

Endbericht zur Studie

CLIP-OST

Climate Proofing – Ostregion

**Check der Planungssysteme im Burgenland, in Niederösterreich und
in Wien zur besseren Bewältigung der Klimawandelfolgen**

Auftrag im Rahmen der Planungsgemeinschaft Ost



Koordination

Planungsgemeinschaft Ost
A-1010 Wien, Rockhgasse 6/3
Telefon 01 533 44 30
post.pgo@noel.gv.at
www.planungsgemeinschaft-ost.at

Auftraggeber:

AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG
Abteilung 2 Landesplanung, Gemeinden und Wirtschaft
Hauptreferat Landesplanung
A- 7000 Eisenstadt, Europaplatz 1

AMT DER NIEDERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG
Gruppe Raumordnung, Umwelt und Verkehr
Abteilung Raumordnung und Gesamtverkehrsangelegenheiten
A-3109 St. Pölten, Landhausplatz 1

MAGISTRAT DER STADT WIEN
MA 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung
A-1010 Wien, Rathausstraße 14-16

Auftragnehmerin



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur
Peter Jordan-Straße 82/1
1190 Wien

Projektleitung:

Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung (ILEN)
Priv.-Doz.ⁱⁿ DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Jiricka-Pürner Alexandra (Projektleitung), E-Mail: alexandra.jiricka@boku.ac.at
Institut für Landschaftsplanung (ILAP)
DI Dr. Florian Reinwald (Sub-Projektleitung), E-Mail: florian.reinwald@boku.ac.at

Projekt-Support:

Dr.ⁱⁿ Maria Juschten, M.Sc., M.Sc. (ILEN), E-Mail: maria.juschten@boku.ac.at
DIⁱⁿ Roswitha Weichselbaumer (ILAP), E-Mail: roswitha.weichselbaumer@boku.ac.at

Wir danken den unterstützenden Expertinnen und Experten aus dem erweiterten Advisory Board, insbesondere Assoc. Prof. Dr. Herbert Formayer, Dr. Arthur Schindelegger, Dr.ⁱⁿ Sonja Schlipf und Dr.ⁱⁿ Maja Zuvella-Aloise

Zusammenfassung

Aufgrund des **Klimawandels** können meteorologische Phänomene in **veränderter Häufigkeit und Intensität** auftreten. Insbesondere **Extremereignisse** können eine starke Wirkung auf Siedlungsbereiche, Verkehrsinfrastruktur, Energieversorgung und andere Sektoren haben.

Ziel des Projektes „**Climate Proofing – Ostregion, Check der Planungssysteme im Burgenland, in Niederösterreich und in Wien zur besseren Bewältigung der Klimawandelfolgen**“ (CLIP-OST) war, Ansätze für ein „Climate Proofing“ sowie Anknüpfungspunkte für das Verbessern der Rahmenbedingungen für die Klimawandelanpassung im Bereich der räumlichen Planung und Entwicklung in der PGO-Region aufzuzeigen.

Klimawandel in der PGO-Region

Die Ostregion zählt zu der **niederschlagsärmsten Region** von Österreich. Die klimatologische Wasserbilanz (Verdunstung im Vergleich zur Niederschlagssumme) ist in weiten Teilen der Ostregion negativ, was zu **Trockenstress für die Vegetation und Trockenperioden** führt. Gleichzeitig sind aber die Gebirgsregionen bis zum Wienerwald von **kleinräumigen Starkregenereignissen** besonders betroffen, was mit der relativ hohen Gewitterwahrscheinlichkeit in diesen Regionen zusammenhängt. Diese Bereiche sind auch vergleichsweise stärker von mehrtägigen, **großräumigen Niederschlagsereignissen** betroffen, die zu **Erdrutschen und zu Überflutungen** führen können. Die Ostregion und insbesondere die Tieflagen zählen auch zu den **wärmsten Regionen** in Österreich. Durch die kontinentale Lage werden besonders **im Sommer im Vergleich mit Gesamtösterreich hohe Temperaturen** erreicht. Diese Veränderung bei den Temperatursignalen spiegelt sich auch in einer kontinuierlichen Zunahme an Hitzetagen und Tropennächten in den letzten Jahrzehnten wider.

Zukünftig ist mit einer weiteren **Veränderung der Klimasignale** zu rechnen und von einer **Zunahme von Extremereignissen** auszugehen. In den letzten Jahrzehnten kam es bereits zu einer **deutlichen Erwärmung**, die sich laut den einschlägigen Projektionen fortsetzen wird. Länger andauernde **Hitzewellen** werden zunehmen und neue **Hitzerekorde** erwartet, die massiv die Hitzebelastung für Menschen und Infrastrukturen erhöhen. Besonders versiegelte Flächen, welche sich in der Sonne stark erhitzen, können in Siedlungsräumen diese Hitzebelastung weiter verstärken. Durch die prognostizierten Temperatursteigerungen wird auch die Evapotranspiration zunehmen und damit das **Trockenheitsproblem** in Teilen der Ostregion verstärkt.

Eine wärmere Atmosphäre kann aber auch mehr Wasserdampf aufnehmen und damit steht **Gewittern** künftig mehr Niederschlagswasser zur Verfügung. Zusätzlich wird durch die **zunehmende Labilität der Atmosphäre** mit einer Zunahme von Gewittern gerechnet. Beide Prozesse zusammen, also Niederschlagsintensitätszunahme aufgrund des Temperaturanstiegs, und Zunahme der Häufigkeit von schweren Gewittern führen zu einer starken **Zunahme von schadensverursachenden Starkniederschlägen**.

Aufgrund der **Lage im Übergangsbereich verschiedener Klimaeinflüsse** und der räumlichen Nähe verschiedener Klimazonen kann im PGO-Raum grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass auch der **Klimawandel sehr inhomogen** verläuft und deutliche **lokale Unterschiede in der Betroffenheit** auftreten.

„Climate Proofing“ Rahmenkonzept

Für die **Umsetzung der Klimawandelanpassung** wurde ein **theoretisches Rahmenkonzept** erarbeitet, das die einzelnen Schritte eines „Climate Proofing“ umfasst. Die Schritte stellen einen **Prozess** dar, mit dem **Herausforderungen** mit Relevanz **erhoben** werden können (Betroffenheitsanalyse) und **Lösungsansätze** für die Raumplanung bzw. soweit relevant auch in der länder- bzw. raumübergreifenden Planung identifiziert und umgesetzt werden können (Umsetzung und Rückkoppelung).

Zentrale Maßnahmenbereiche zur Anpassung an den Klimawandel

Vier Maßnahmenbereiche der Raumplanung und Raumordnung ermöglichen eine vorsorgende Beachtung von möglichen Klimawandelfolgen durch die Raumplanung und können erhöhte Risiken für Personen und Gebäude sowie anderwärtige Infrastruktur erheblich reduzieren:

1. **Vorsorgende Freihaltung von Flächen bzw. vorschauende Betrachtung deren Nutzungen**
2. **Entsiegelung bzw. Vermeidung weiterer Versiegelung und Aufwertung der Versickerungsfähigkeit des Bodens**
3. **Verstärkter Einsatz grüner und blauer Infrastruktur bzw. naturbasierter Maßnahmen**
4. **Technische Maßnahmen und Objektschutz**

Die **Raumplanung** kann sowohl in der **Raumforschung** als auch bei **Planungsentscheidungen** maßgeblich zu einer **Prävention bzw. Minderung von Beeinträchtigungen** aufgrund der Folgen des Klimawandels beitragen. Bedeutend sind dabei sowohl die **aktive Gestaltung von Räumen**, wie beispielsweise die Freihaltung von Grünräumen oder **die Darstellung anpassungsrelevanter Flächen**, als auch die **Identifizierung neuer Risiken**, die durch die Umsetzung eines Plans/Programms entstehen. Während einige Aspekte wie die Hochwassergefahr bereits seit Jahrzehnten Beachtung finden, so werden v.a. **Hitze- und Trockenheitsbedingte Folgen** erst seit wenigen Jahren konkret in Planungsprozessen betrachtet und Planende bzw. EntscheidungsträgerInnen versuchen längerfristig Maßnahmen zur Verringerung negativer Folgewirkungen zu finden.

Umsetzung der Klimawandelanpassung auf allen Planungsebenen

Die Umsetzung einer Anpassung an den Klimawandel ist eine **Längs- und Querschnittsmaterie**. Insbesondere Maßnahmen zur Flächensicherung müssen durchgehend auf den **unterschiedlichen Planungsebenen** und mit den **verschiedenen Planungsinstrumenten** umgesetzt werden. Das betrifft sowohl die Formulierung von **Zielsetzungen**, die **Raumforschung** oder die konkrete Entwicklung und Verankerung von **Maßnahmen**.

Im Zuge des Projektes wurden die entscheidenden Maßnahmen zur Klimawandelanpassung identifiziert, beschrieben und die Umsetzungsmöglichkeiten anhand der aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen in den drei Bundesländern des PGO-Raums dargestellt.

Umsetzungsmöglichkeiten der Klimawandelanpassung im PGO-Raum

Die **vorhandenen Rahmenbedingungen, Instrumente und Planungsprozesse** im PGO-Raum bzw. in den drei Ländern Wien, Niederösterreich und Burgenland **ermöglichen** bereits jetzt eine weitgehende **Umsetzung der nötigen Anpassungsmaßnahmen**. Durch teilweise **umfangreiche Anpassungen der Raumordnungs- bzw. Raumplanungsgesetze** der Länder des PGO-Raumes in den letzten Jahren wurden die **Rahmenbedingungen** zur Umsetzung der zentralen Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel prinzipiell **verbessert**. Die raumordnungsrechtlichen Zielformulierungen wurden ergänzt und damit das **öffentliche Interesse der Anpassung an den Klimawandel stärker verankert**. Vor allem im Bereich des Naturgefahrenmanagements, in Bezug zu pluvialen und fluvialen Überschwemmungen oder Hangrutschungen wurden die Vorgaben präzisiert und erweitert. Aspekte wie die zunehmende Gefährdung durch Hitze und Trockenheit durch den Klimawandel und entsprechende Ziele, Vorgaben zur Grundlagenforschung oder entsprechenden Maßnahmen sind vergleichsweise weniger verankert.

Ansätze zur weiteren Verbesserung der Klimawandelanpassung im PGO-Raum

Die **Auswirkungen des Klimawandels** hängen nicht nur vom Ausmaß der Klimaveränderung ab, sondern auch sehr stark **von der Ausgangslage, in der sich eine Region befindet**. Insofern ist es wichtig, sich im Zuge von vertiefenden, (klein)regionalen Betroffenheitsanalysen auch mit den **aktuellen Landnutzungen und beeinflussenden Faktoren einer Region** auseinanderzusetzen um die konkrete Vulnerabilität zu bewerten.

Für den **Planungsraum der PGO** sind hier vertiefende Analysen, insbesondere unter Einbeziehung anderer maßgeblicher räumlicher – teils auch **länderübergreifender** – Entwicklungen (z.B. Siedlungserweiterungen im Stadtumlandbereich, großräumige Nutzung alternativer Energien) noch notwendig. Hierbei bedarf es **raumspezifischer Projektionen, Simulationen und Wirkungsprognosen**, um passende Instrumente und Maßnahmen für ihren konkreten Planungskontext weiter zu entwickeln.

Auf Ebene der überörtlichen Raumordnung können insbesondere **Wirkzusammenhänge zu Hitze und Dürre als zentrale Klimawandelfolgen im Planungsraum der PGO** erfasst werden. Hier können strategische Entwicklungen auf Grund der langfristigen Planungszeiträume maßgeblich die Betroffenheit sowie Resilienz gegenüber Klimawandelfolgen beeinflussen. Zentral ist hier das Instrument der regionalen Raumordnungs- bzw. Entwicklungsprogramme sowie die **Abstimmung mit anderen Fachbereichen** – wie z.B. der Wasser- und Forstwirtschaft – insbesondere in der Grundlagenforschung und Entwicklung von Planungsalternativen.

Im Bereich der örtlichen Raumplanung können alle Instrumente wie **örtliche Entwicklungskonzepte, Flächenwidmungspläne sowie Bebauungspläne** auf ihrer Ebene eine Anpassung an den Klimawandel unterstützen. Sie dienen auch der konkreten Umsetzung der überörtlich festgelegten Zielsetzungen und Maßnahmen z.B. zur Hitzereduktion oder zu Hochwasser. Eine **Verbesserung der Raumforschung** bzw. Grundlagenforschung auf örtlicher Ebene ist ebenso notwendig Die **Einführung einer Beschäftigungspflicht** mit dem Thema Klimawandelanpassung (Betroffenheit, Ziele, Aussagen, Maßnahmen) wird empfohlen.

Bundesländerübergreifende Betrachtung und Handlungsempfehlungen für die PGO

Der PGO-Raum besteht aus **drei eigenständigen Gebietskörperschaften**, was die **unmittelbaren Umsetzungsmöglichkeiten stark einschränkt**. Ein Großteil der umfangreichen Maßnahmenempfehlungen kann also nur in den einzelnen Ländern umgesetzt werden. Allerdings kann die PGO durch die **Ausarbeitung gemeinsamer Raumordnungsziele, die fachliche und zeitliche Koordinierung** der raumwirksamen Planungen sowie im Bereich der **Grundlagenforschung** aber **maßgeblich zur notwendigen Klimawandelanpassung beitragen**.

Für eine weitere **Verbesserung der Grundlagen zur Klimawandelanpassung im PGO-Raum** sind folgende Maßnahmen bzw. Initiativen möglich:

1. **PGO-Plattform-Klimawandelanpassung zur bundesländerübergreifenden Koordination und Abstimmung**
Im Sinne der Nutzung vorhandener Strukturen und Formen der Zusammenarbeit bietet die PGO den ideale Rahmen Bundesländer- und Sektoren-übergreifend die Anpassung auf überörtlicher Ebene zu **koordinieren, eine gemeinsame Datenbasis und gemeinsame Ziele, Strategien und Maßnahmen** zu entwickeln.
2. **PGO-Rahmen- und Strategiekonzept zur Anpassung an den Klimawandel**
Zur **geforderten und notwendigen bundesländerübergreifenden Abstimmung der Ziele, Strategien und Maßnahmen** zur Anpassung an den Klimawandel wird die Erstellung eines gemeinsamen „PGO-Rahmen- und Strategiekonzepts zur Anpassung an den Klimawandel“ empfohlen.
3. **PGO-Klimaatlas – Bundesländerübergreifende Analyse der Betroffenheit**
Um die Analyse der Betroffenheit unterschiedlicher Planungsbereiche zukünftig effizienter zu ermöglichen wird die Schaffung einer gemeinsamen Datenbasis und das

Durchführen von **Vulnerabilitäts- bzw. Risikoanalysen unter Einbeziehung der zukünftigen Entwicklung** empfohlen.

4. Bundesländerübergreifende Regionalkonzepte zur Klimawandelanpassung

Auf Basis einer differenzierten und vergleichenden Bewertung der Verletzlichkeit bzw. des Risikos sollten für **Gemeinden und Regionen mit ähnlichen Herausforderungen bzw. Anpassungsnotwendigkeiten** in Bezug zum Klimawandel **bundesländerübergreifende Strategien** bzw. Konzepte erarbeiten werden. Insbesondere die **Stadtregion⁺** bietet sich für die bundesländerübergreifende Betrachtung an.

Executive Summary

Due to **climate change** meteorological phenomena can occur with **changed frequency and intensity**. **Extreme events** in particular can have a strong impact on settlement areas, transport infrastructure, energy supply and other sectors.

The aim of the project "**Climate Proofing - Eastern Region, Check of Planning Systems in Burgenland, Lower Austria and Vienna for Better Coping with Climate Change Impacts**" (CLIP-OST) was to identify approaches for climate proofing as well as starting points for improving the framework conditions for climate change adaptation in the field of spatial planning and development in the PGO region (Planning Association East / Planungsgemeinschaft Ost).

Climate change in the PGO region

The eastern region is one of the **regions with the least rainfall** in Austria. The climatological water balance (evaporation compared to total precipitation) is negative in large parts of the eastern region, which leads to periods of **drought and subsequently drought stress for the vegetation**. At the same time, however, the mountainous regions up to the "Wienerwald" are particularly affected by **small-scale heavy rainfall events**, due to the increased likelihood of thunderstorms in these regions. These areas are also comparatively more affected by **large-scale precipitation events** lasting several days, which can lead to **landslides and flooding**. The eastern region and especially the lowlands are among the **warmest regions in Austria** as well. **High temperatures** occur especially in summer due to its continental location, **compared to the rest of Austria**. This change in temperature signals is also visible in a continuous increase in heat days and tropical nights in recent decades.

In the future further **change in the climate signals** are expected and an **increase in extreme events** can be assumed. In recent decades there has already been a **significant warming**, which will continue according to the relevant projections. Longer-lasting **heat waves** will increase and new **heat records** are expected, which will massively increase the heat load for people and infrastructures. Sealed surfaces in particular, which heat up strongly in the sun, can further increase this heat stress in settlement areas. The predicted temperature increases will also increase evapotranspiration and thus intensify the **problems imposed by droughts** in parts of the eastern region.

However, a warmer atmosphere can also absorb more water vapour and thus more precipitation water will be available for **thunderstorms** in the future. In addition, thunderstorms will be more likely due to the **increasing lability of the atmosphere**. Both processes together, i.e. an increase in precipitation intensity due to the rise in temperature and an increase in the frequency of severe thunderstorms, will lead to a strong **increase in damage-causing heavy precipitation**.

Due to its **location in a transition area of different climatic influences** and the spatial proximity of different climatic zones, it can generally be assumed that **climate change in the PGO**

area will also be very inhomogeneous and that there will be significant **local differences in the extent to which people are affected**.

"Climate Proofing" framework

For the **implementation of climate change adaptation, a theoretical framework concept** was developed that comprises the individual steps of "climate proofing". This **process** allows for the **identification of significant challenges** (impact analysis) as well as the identification and implementation of **solutions** for spatial planning and, if relevant, also for national or cross-regional planning (implementation and feedback).

Key areas of action for adaptation to climate change

There are four areas of action in spatial planning and land use planning that allow for precautionary consideration of potential climate change impacts through spatial planning. Thus, increased risks for people and buildings as well as other infrastructure can be substantially reduced:

- 1. Preventive preservation of land and / or anticipatory consideration of its future use**
- 2. Unsealing or avoiding of further sealing and enhancing the infiltration capacity of the soil**
- 3. Increased use of green and blue infrastructure and nature-based measures**
- 4. Technical measures and protection of property**

Spatial planning can contribute significantly to the prevention or mitigation of adverse effects due to the consequences of climate change, both through **spatial research and planning decisions**. Both **actively structuring land**, such as preserving open green spaces or **depicting adaptation-relevant areas**, as well as **identifying new risks** that arise through the implementation of a plan / program are significant in this regard. While some aspects, such as the risk of flooding, have been considered for decades, the consequences of **heat and drought** in particular, have only been considered in planning processes for a few years now, and planners and decision-makers have been trying to find longer-term measures to reduce negative consequences.

Implementation of climate change adaptation at all planning levels

The implementation of adaptation to climate change is a **longitudinal and cross-sectional matter**. In particular, measures to secure land must be implemented consistently on the **different planning levels** and with **various planning instruments**. This concerns the **formulation of objectives, spatial research** or the actual development and establishment of **measures**.

In the course of the project, the decisive measures for adapting to climate change were identified and described and the implementation options presented on the basis of the current legal framework in the three federal states of the PGO area.

Implementation options for climate change adaptation in the PGO region

The **existing framework conditions, instruments and planning processes** in the PGO region and in the three federal states of Vienna, Lower Austria and Burgenland already **enable** extensive implementation of the **necessary adaptation measures**. The **framework conditions for the implementation** of the central measures for adapting to climate change **have been improved** in principle through extensive **adjustments to the spatial planning laws** of the countries of the PGO area in recent years. The definition of objectives in spatial planning law has been supplemented and thus the **public interest of adaptation to climate change has been more explicitly embedded**. Particularly in the area of natural hazard management in relation to pluvial and fluvial floods or landslides, the specifications were elaborated more precisely and expanded. Other aspects, such as the increasing threat posed by heat and drought due to climate change and corresponding objectives, requirements for basic research or appropriate measures, are less established in comparison.

Approaches to further improve climate change adaptation in the PGO area

The **effects of climate change** depend not only on the extent of the climate change, but also very much on the **location of a region**. In this respect, it is important to deal with the **current land use and influencing factors of a region** in the course of in-depth, regional impact analyses in order to assess the specific vulnerability.

For the **planning area of the PGO**, in-depth analyses are still necessary, in particular when it comes to taking into account other relevant spatial – sometimes also **transnational** – developments (e.g. settlement expansion in the urban area, large-scale use of alternative energies). This requires **space-specific projections, simulations and impact forecasts** in order to further develop suitable instruments and measures for the specific planning context.

At the level of supra-regional spatial planning, interrelationships with **heat and drought in particular can be recorded as central climate change impacts** in the planning area of the PGO. Due to the long-term planning periods, strategic developments can have a significant influence on the affectedness and resilience to climate change impacts. The instrument of regional spatial planning or development programs as well as **coordination with other specialist areas** – such as water and forestry – especially in basic research and the development of planning alternatives, is central here.

At the local spatial planning level all instruments such as **local development concepts, land use plans and zoning plans** can support adaptation to climate change at their level. They also serve the concrete implementation of the regionally defined objectives and measures, e.g. for heat reduction or floods. An **improvement in spatial research** or fundamental research at

the local level is also necessary. A **mandatory employment** with the topic of climate change adaptation (impact, goals, statements, measures) is recommended.

Cross-state consideration and recommendations for action for the PGO

The PGO area consists of **three independent regional authorities, which severely limits the immediate implementation** options. A large part of the recommended measures can therefore only be implemented in the individual federal states. However, the PGO can contribute significantly to the necessary climate change adaptation by elaborating **common spatial planning goals, the technical and temporal coordination of spatially effective planning**, as well as in the field of **basic research**. The following measures or initiatives are possible to further improve the basis for climate change adaptation in the PGO area:

1. **PGO platform climate change adaptation for cross-federal state coordination and harmonization**

In terms of the **use of existing structures and forms of cooperation**, the PGO offers the ideal framework for coordinating the adaptation on a supra-regional level across federal states and sectors, developing a **common database and common goals, strategies and measures**.

2. **PGO framework and strategy for adaptation to climate change**

For the **required and necessary coordination of goals, strategies and measures** for adaptation to climate change across federal states, the creation of a joint “PGO framework and strategy concept for adaptation to climate change” is recommended.

3. **PGO climate atlas – cross-federal state analysis of the impact**

In order to enable the analysis of the impact of different planning areas more efficiently in the future, the creation of a common database and the implementation of **vulnerability and risk analyzes, taking future developments into account**, is recommended.

4. **Cross-federal state regional concepts for climate change adaptation**

On the basis of a differentiated and comparative assessment of the vulnerability or the risk, strategies and concepts across federal states should be developed for **municipalities and regions with similar challenges or need for adaptation** in relation to climate change. The **Urban-Region⁺** (Stadtregion⁺) in particular is ideal for a cross-state analysis.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
Executive Summary	6
1. Einleitung	15
1.1. Ziele des Projekts – Climate Proofing im Planungsraum der PGO stärken	15
1.2. Was ist „Climate Proofing“ und warum ist es notwendig?.....	16
1.3. Wie und warum kann Climate Proofing auch zum Erreichen von Klimaschutzzielen beitragen?	17
1.4. Welche Herangehensweise wurde für die Bearbeitung des Projektes gewählt?	20
1.5. Was wollen Sie wissen? – Wegweiser durch das Dokument	23
Teil I Wissenschaftliche Grundlagen zum Climate Proofing in der Raumplanung	25
2. Ziele, Hilfsmittel und Vorgaben zum „Climate Proofing“ in der räumlichen Planung – aktueller Stand des Wissens	26
2.1. Forschung zur Berücksichtigung von Klimawandelfolgen in der räumlichen Planung	26
2.2. Treiber und Barrieren bei der Entwicklung von Anpassungsstrategien.....	37
2.3. Empfehlungen zur Umsetzung des „Climate Proofings“ in der Raumplanung	40
2.4. Zusammenfassung des Kapitels	46
Teil II Internationale Ansätze zum Climate Proofing in der räumlichen Planung	49
3. Internationale Ansätze zum „Climate Proofing“ auf unterschiedlichen Ebenen	50
3.1. Internationale Strategien und Ansätze	50
3.2. Internationale Leitfäden zum „Climate Proofing“ in der räumlichen Planung	52

Teil III Rahmenkonzept zum integralen Planungsraum und Planungsebenen übergreifenden Climate Proofing	55
4. Rahmenkonzept zum „Climate Proofing“ mit Berücksichtigung von länderübergreifenden Herausforderungen im PGO-Raum	56
4.1. Entwicklung Rahmenkonzept.....	56
4.2. Rahmenkonzept zum integrativen, Planungsraum und -ebenen übergreifenden „Climate Proofing“	60
4.3. Vorstellung der Teilschritte für das „Climate Proofing“ Rahmenkonzept.....	61
Teil IV Notwendigkeit zum Climate Proofing im PGO-Raum.....	73
5. Welche Klimawandelfolgen sind besonders relevant für die PGO- Region?	74
5.1. Niederschlagsbezogene Veränderungen und Extremereignisse	74
5.2. Temperaturbezogene Veränderungen und Extremereignisse	80
5.3. Luftmassenbezogene Veränderungen und Extremereignisse	82
5.4. Besondere Herausforderungen zur Planungsraum bzw. Länder übergreifenden Berücksichtigung	83
6. Welche Auswirkungen für die räumliche Planung bringen diese Veränderungen mit sich?.....	87
6.1. Wirkrichtungen des Climate Proofings	87
6.2. Konkrete mögliche Klimawandelfolgen mit besonderer Relevanz für die Berücksichtigung in der Raumplanung.....	89
Teil V Betroffenheitsanalysen	96
7. Wie kann die mögliche Betroffenheit durch Klimawandelfolgen mit konkretem Raumbezug festgestellt werden?.....	97
7.1. Erstes Screening der Gefährdung.....	99
7.2. Analyse der Exposition	103
7.3. Ermittlung der Verwundbarkeit.....	106
7.4. Ableiten des Risikos	111
7.5. Indikatoren für das Monitoring und Grenzwerte	113
7.6. Zukünftiger Bedarf um die Analyse der Betroffenheit im PGO-Raum effizient und umfassend zu berücksichtigen.....	117

Teil VI Ziele und Vorgaben der Länder zur Berücksichtigung von Climate Proofing in der Raumplanung	119
8. Planungsfachliche Ziele und Grundlagen zum Climate Proofing sowie zur Klimawandelanpassung im PGO-Raum	120
8.1. Nationale Anpassungsstrategie und Leitdokument für die Raumplanung auf Bundesebene	120
8.2. Bundesländerspezifische Strategien mit Ansatzpunkten für das Climate Proofing	122
8.3. (Gesetzliche) Grundlagen zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung der Raumordnung im PGO-Raum.....	126
8.4. Vergleichende Betrachtung und Ausblick wie Ziele des Climate Proofings stärker berücksichtigt werden können	132
 Teil VII Integration von Climate Proofing in bestehende Planungsprozesse und -instrumente.....	134
9. Wie kann Climate Proofing in bestehenden Planungsprozessen und Verfahren berücksichtigt werden?.....	135
9.1. Strategische Umweltprüfung	135
9.2. Überörtliche Raumplanung	138
9.3. Örtliche Raumplanung	143
9.4. Chancen zur Stärkung der prozeduralen Einbindung in der Zukunft	150
9.5. Besondere Herausforderungen und Chancen im PGO-Raum.....	153
 Teil VIII Maßnahmen zur Klimawandel- anpassung und Climate Proofing der Umsetzungsmöglichkeiten	154
10. Maßnahmen zur Klimawandelanpassung und Climate Proofing der Möglichkeit deren Umsetzung auf verschiedenen Planungsebenen	155
10.1. Zentrale Maßnahmenbereiche zum Climate Proofing bzw. zur Anpassung an den Klimawandel	155
10.2. Besondere Chancen zur Planungsraum bzw. Länder übergreifenden Berücksichtigung	160
10.3. Überblick Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel	162
10.4. Abschichtung der Maßnahmen auf den Planungsebenen	163
11. Welche Maßnahmen sind möglich um Auswirkungen von Hitzewellen, Tropennächten und Trockenheit zu reduzieren?.....	170

11.1. Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftproduktion und -leitung.....	170
11.2. Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur.....	178
11.3. Reduktion des Versiegelungsgrades und Erhöhung der Albedo	183
11.4. Erhöhung des Grünanteils von bebauten bzw. bebaubaren Grundstücken.....	189
11.5. Verbesserung des Kleinklimas und der Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume	195
11.6. Verringerung der Auswirkungen von Trockenheit und (Trink-) Wasserknappheit ..	199
12. Welche Maßnahmen sind möglich um Auswirkungen von lokalen und großräumigen Starkregenereignissen zu reduzieren?	203
12.1. Flächenvorsorge im Bereich des Naturgefahrenmanagements, der Schutzwasserwirtschaft und des Hochwasserschutzes	203
12.2. Verbesserung des Regenwassermanagements zum Wasserrückhalt in Siedlungsbereichen und öffentlichen Räumen	207
12.3. Reduktion der Gefährdung durch Hangrutschungen in Kombination mit Hangwässern.....	212
13. Climate Proofing der Rahmenbedingungen zur Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen im PGO-Raum.....	217
13.1. Überörtliche Raumplanung	217
13.2. Örtliches Entwicklungskonzept	220
13.3. Städtebauliche Entwicklungskonzepte.....	222
13.4. Flächenwidmungsplan	223
13.5. Bebauungsplan.....	226
13.6. Empfehlungen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen zur Anpassung an den Klimawandel	228
Teil IX Längerfristige Implementierung des integrativen Planungsraum-übergreifenden Climate Proofings	234
14. Wie gelingt eine längerfristige Institutionalisierung des Climate Proofings im Planungsraum der PGO?	235
14.1. Welche Zuständigkeiten ergeben sich bzw. welche Kooperation und Koordination bräuchte es?.....	235
14.2. Wo sind mögliche Hindernisse am Weg zur Umsetzung von Maßnahmen sowie zur adaptiven Überwachung der Zielerreichung selbiger?	236

14.3. Welche Schnittstellen zur Überwachung der Zielerreichung der Maßnahmen gibt es mit anderen Fachbereichen?	237
14.4. Worauf ist am Weg zu einer länderübergreifenden Institutionalisierung besonders zu achten?	238
Teil X Zusammenfassende Empfehlungen	240
15. Empfehlungen zum Climate Proofing überörtliche Raumordnung	241
15.1. Landesentwicklungskonzepte	241
15.2. Regionale Raumordnungsprogramme	242
16. Empfehlungen zum Climate Proofing örtliche Raumplanung.....	244
16.1. Örtliches Entwicklungskonzept	245
16.2. Städtebauliches Entwicklungskonzept	246
16.3. Flächenwidmungsplan	247
16.4. Bebauungsplan.....	249
17. Bundesländerübergreifende Betrachtung und Handlungsempfehlungen für die PGO.....	251
17.1. PGO-Plattform-Klimawandelanpassung zur bundesländerübergreifenden Koordination und Abstimmung	251
17.2. PGO-Rahmen- und Strategiekonzept zur Anpassung an den Klimawandel	252
17.3. PGO-Klimaatlas – Bundesländerübergreifende Analyse der Betroffenheit.....	252
17.4. Bundesländerübergreifende Regionalkonzepte zur Klimawandelanpassung	253
Verzeichnisse.....	254
Abbildungsverzeichnis	254
Tabellenverzeichnis	257
Literaturverzeichnis.....	258
Anhang	274

1. Einleitung

1.1. Ziele des Projekts – Climate Proofing im Planungsraum der PGO stärken

Aufgrund des Klimawandels können meteorologische Phänomene in veränderter Häufigkeit und Intensität auftreten. Insbesondere Extremereignisse können eine starke Wirkung auf Siedlungsbereiche, Verkehrsinfrastruktur, Energieversorgung und andere Sektoren haben (BMU, 2009, 2011; Altwater u. a., 2011; BAFU, 2014). Besonders relevant ist in diesem Kontext die Betroffenheit von kritischer Infrastruktur, wie beispielsweise zur Stromversorgung oder Verkehrsverbindungen von Orten mit übergeordnetem öffentlichem Interesse bzw. mit wichtiger Funktion für Gesundheit und Sicherheit (z. B. Spitäler). Die Vernetzung verschiedener kritischer Infrastrukturen und Wechselwirkungen zwischen ihnen verstärkt dieses Problem (Bollinger u. a., 2014; Lomba-Fernández u. a., 2019).

Die Raumplanung kann sowohl in der Raumforschung als auch bei Planungsentscheidungen maßgeblich zu einer Prävention bzw. Minderung von Beeinträchtigungen aufgrund der Folgen des Klimawandels beitragen. Bedeutend sind dabei sowohl die aktive Gestaltung von Räumen, wie beispielsweise die Freihaltung von Grünräumen oder die Darstellung anpassungsrelevanter Flächen, als auch die Identifizierung neuer Risiken, die durch die Umsetzung eines Plans/Programms entstehen (UBA, 2016, 2018). Während einige Aspekte wie die Hochwassergefahr bereits seit Jahrzehnten Beachtung finden, so werden v.a. Hitze- und Trockenheitsbedingte Folgen erst seit wenigen Jahren konkret in Planungsprozessen betrachtet und Planende bzw. EntscheidungsträgerInnen versuchen längerfristig Maßnahmen zur Verringerung negativer Folgewirkungen zu finden.

Ziel des Projektes für den Planungsraum der PGO ist es, Ansätze für das „Climate Proofing“ in der räumlichen Planung in Abwägung von Machbarkeit, Ressourcenverfügbarkeit und Gefährdungspotentialen darzustellen um den anpassungsrelevanten AkteurInnen Optionen für eine frühzeitige Beachtung bzw. Reduktion von Schäden und Risiken durch Klimawandelfolgen aufzuzeigen. Dabei sollen insbesondere für die raumübergreifenden Herausforderungen Anknüpfungspunkte zur Berücksichtigung auf verschiedenen Planungsebenen geschaffen werden.

Die Bundesländer-übergreifende Betrachtung kann sowohl zum Austausch betreffend Instrumente/ Tools und Datengrundlagen für das „Climate Proofing“ beitragen, als auch die Berücksichtigung von großräumigen Einflüssen erlauben. Dies ist insbesondere wertvoll, wenn weiträumigere Wirkzusammenhänge, die beispielsweise für Abkühlung oder Grundwasserbildung über Planungsraumgrenzen hinaus berücksichtigt werden können und ebenso Maßnahmen eine bessere Effizienz und Effektivität erreichen, weil beispielsweise Stadt-Stadtumlandgefüge oder Regionsübergreifende Ansätze möglich sind.

1.2. Was ist „Climate Proofing“ und warum ist es notwendig?

In der internationalen Planungspraxis werden seit rund fünfzehn Jahren Möglichkeiten zur Stärkung der Resilienz gegenüber Klimawandelfolgen entwickelt, zusammen gefasst unter dem Begriff „Climate Proofing“. Dadurch soll sichergestellt werden, dass Pläne, Programme und Strategien sowie damit verbundene Investitionen belastbar und anpassungsfähig an die gegenwärtigen und zukünftigen Auswirkungen von Klimawandeleffekten sind (Birkmann & Fleischhauer, 2009, 117). Hierbei werden drei Dimensionen des „Climate Proofings“ aufgezeigt (siehe Kapitel 2 für weiterführende Details):

1. Prozessbezogenes „Climate Proofing“: In diesem Sinn wird der Begriff zur Beschreibung von Planungs- und Entscheidungsprozessen verwendet, die zum Ziel haben, Raumstrukturen zu schaffen, die resilient gegenüber zukünftigen Klimafolgen sind.
2. Subjektbezogenes „Climate Proofing“: Hierbei liegt der Fokus der "Climate-Proofing-Maßnahmen auf der Resilienz- und Wissensstärkung der Akteure, die besonders vom Klimawandel betroffen sind (wie z. B. Landwirte)
3. Objektbezogenes „Climate Proofing“: Der Fokus dieser Maßnahmen liegt auf Produkten oder Sektoren, die vor den Auswirkungen des Klimawandels geschützt werden sollen

In der österreichischen Anpassungsstrategie finden sich Maßnahmen zum Climate Proofing für die Bereiche „Raumplanung“, „Bauen und Wohnen“ sowie „Verkehrsentwicklung“. Auf Ebene der Bundesländer sind die Anpassungsstrategien unterschiedlich ausgeprägt hinsichtlich ihres Inhalts und Detaillierungsgrads. Während beispielsweise in Niederösterreich bis dato Anpassung nur als ein Ziel im „Klima- und Energiefahrplan 2020 bis 2030“ aufgegriffen wird (und hier explizit vor allem die Sektoren Forst- und Landwirtschaft sowie Wasserwirtschaft bzw. Wasserversorgung in ihrer Betroffenheit angesprochen werden), so haben die Bundesländer Salzburg, Tirol und Steiermark bereits seit einigen Jahren detaillierte Anpassungsstrategien, die neben der Betroffenheit auch konkrete Maßnahmen für die einzelnen Sektoren aufzeigen, etabliert. Insbesondere die Tiroler Anpassungsstrategie integriert auch sektorübergreifende Betrachtungen und zeigt hier auch mögliche Konfliktfelder, die durch „Climate Proofing“ in der Raumplanung bzw. der Naturgefahrenprävention entstehen könnten. Auch hier können im Vergleich Impulse für das „Climate Proofing“ im Planungsraum der PGO überlegt werden.

Auf kommunaler Ebene haben einige österreichische Städte bereits mit Hilfe von Forschungsprojekten eine erste Analyse ihres Stadtklimas entwickelt. Die auf diesen Analysen basierenden strategischen und nicht rechtsverbindlichen Konzepte und Strategien befassen sich hauptsächlich mit den Folgen von Hitze und Starkregen. Bisher fehlt jedoch größtenteils die Verschneidung dieser Konzepte, ebenso wie der Klimawandelanpassungsstrategien mit den konkreten Planungsinstrumenten bzw. verbindlichen Planungsvorgaben (Leitfäden, Standards, etc.). Folglich wurde auch eine sektorübergreifende Betrachtung von sich verstärkenden Interessenskonflikten durch Ressourcenknappheit (Wassermangel, Flächenknappheit) in der konkreten räumlichen Planung bisher wenig beachtet.

1.3. Wie und warum kann Climate Proofing auch zum Erreichen von Klimaschutzzielen beitragen?

Die österreichische Anpassungsstrategie aber auch einzelne Landesstrategien zur Anpassung an den Klimawandel (z. B. in Salzburg und Tirol) enthalten bereits auch Hinweise, wie bei der Implementierung der Maßnahmen zum „Climate Proofing“, Konflikte entstehen können. Ein Zielkonflikt kann beispielsweise durch Änderungen einer Landnutzung mit Umwidmung in einen anderen Landnutzungstyp – z. B. eine Rückwidmungen in (neuen) Gefahrenbereichen – mit Aufgabe der Nutzung erfolgen, wenn in einem Planungsraum durch diese Dynamik längerfristig eine steigende Konkurrenz um Flächen entsteht. Diese Problematik kann noch verstärkt werden durch die Umwidmung von Grünlandflächen in Vorranggebieten für die Erzeugung Erneuerbarer Energien, um Ziele des Klimaschutzes zu erreichen. Änderungen der Landnutzung oder Bewirtschaftungsweise ohne Änderung der Widmung, wie beispielsweise Konvertierung von Grünlandflächen für die Erzeugung erneuerbarer Energiequellen, oder die Errichtung von Schutzbauten im Bereich kleinräumiger Naturgefahrenprävention, können ebenso Zielkonflikte bewirken. Insbesondere in diesem Zusammenhang kann die vorausschauende Flächensicherung und eine Akteurs-bezogene Sichtweise beim „Climate Proofing“ unterstützen, um Konflikte zu minimieren. Gerade die zunehmende städtische Verdichtung sowie die Veränderungen im Stadt-Umland stellen die Stadtplanung und die Architektur bzw. Landschaftsarchitektur und -planung vor neue Herausforderungen, wenn Ziele der Anpassung an verändert auftretende Extremereignisse umgesetzt und die Resilienz gegenüber Klimawandelfolgen gestärkt werden sollen.

Die Raumknappheit und der gleichzeitige Bedarf an städtebaulicher Erweiterung in Verbindung mit einer weiteren Versiegelung können zu zunehmenden Interessens- und Zielkonflikten führen (Jiricka-Pürer & Wachter, 2019 a und b) und sogenannte „lock-in“-Effekte erzeugen“, die dem Klimaschutz entgegenwirken (IPCC, 2013). Abbildung 1 zeigt wie kurz- und langfristige Konflikte durch Anpassung an den Klimawandel in verschiedenen Sektoren und deren Zusammenwirken verstärkt werden können. Auch spezifische Maßnahmen zum „Climate Proofing“ können, beispielsweise durch Flächeninanspruchnahme, Ressourcenkonflikte verstärken. Ebenso können Zielkonflikte mit dem Naturschutz entstehen.

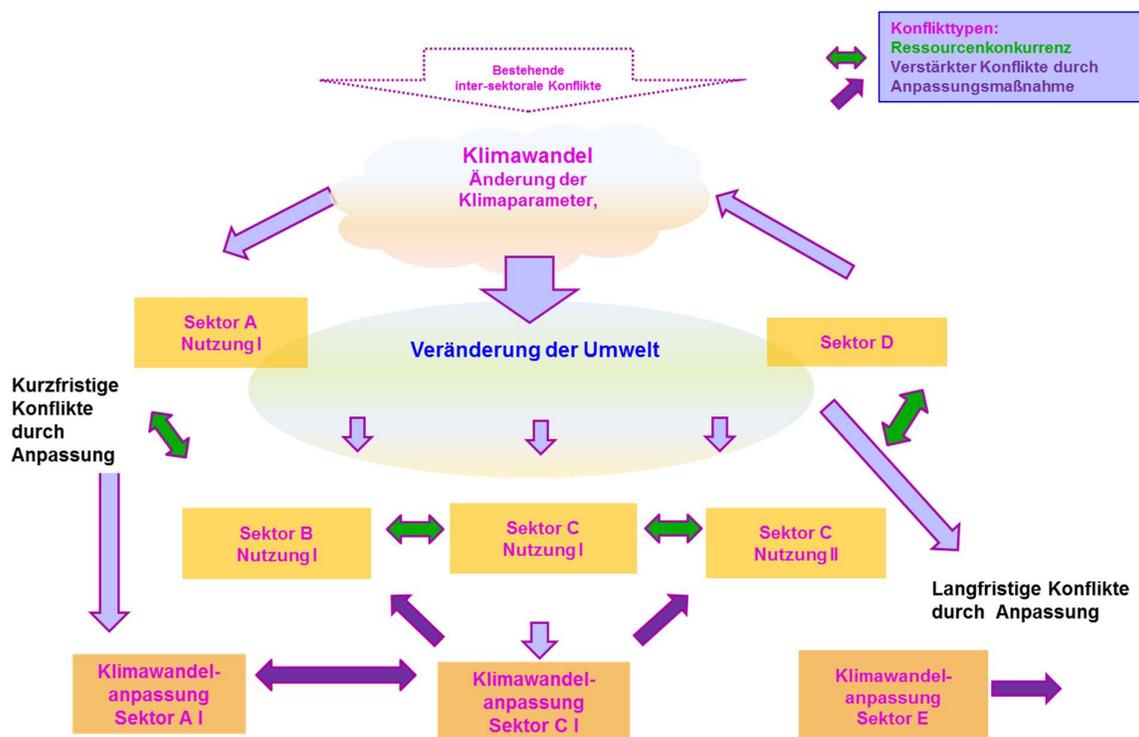


Abbildung 1: Nutzungskonflikte im Zusammenhang mit dem Klimawandel (Jiricka-Pürrer & Wachter 2019b)

Demgegenüber ist eine bewusste Schaffung von positiven Synergien und Nebeneffekten, beispielsweise über natur-basierte-Lösungsansätze wie die Stärkung der grünen Infrastruktur, möglich und sinnvoll (Floater et al., 2016). Im Rahmen des Projektes wurden solche Lösungsansätze integrativ mit betrachtet. Während Versiegelung einerseits die Entstehung von Hitzeeinseln verstärkt und die Wasserrückhaltekapazität verringert, so können „Nature-based solutions“ gemeinsame Vorteile für verschiedene Anpassungsziele bieten (BMU, 2011; BAFU, 2014; Wamsler et al., 2017).

Eine strategische Planung, die auch multifunktionale Flächennutzungen forciert, kann Konflikte vermeiden und wird, um die Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel zu stärken notwendig (Schlipf & Dickhaut, 2019). Gleichzeitig können sogenannte „Co-Benefits“ für den Klimaschutz erzeugt werden. Diese „Co-Benefits“ beschreiben entweder (i) sekundäre positive Nebeneffekte für andere Bereiche, die primär auf die Anpassung an den Klimawandel abzielen oder (ii) positive Nebeneffekte für den Klimaschutz bzw. (iii) ökologische Nebeneffekte von Maßnahmen (z. B. zur Förderung der Biodiversität).

Aus planerischer Sicht sind solche „Co-Benefits“ wichtig, um die gesellschaftliche Akzeptanz und die politische Unterstützung für die Klimawandelanpassung zu stärken (Floater u. a., 2016). Floater et al. (2016) erstellen in ihrer Arbeit ein Framework über relevante Sektoren solcher „Co-Benefits“ einer erfolgreichen Klimawandelanpassung. Dieses zeigt dabei Sektoren, für die in der Literatur besonders viele soziale, ökologische und wirtschaftliche Co-Benefits

im Bereich der Klimawandelanpassung (oder Anpassung und Klimaschutz gemeinsam) genannt werden:

- (i) Lebensmittelsicherheit: z. B. durch Zunahme an städtischer Landwirtschaft
- (ii) Tourismus, Kultur und Sport: z. B. durch Zunahme von Grün- und Freizeitflächen
- (iii) Gesundheit: z. B. durch Reduktion von Gefahren von Hitze und Hochwasser auf die Gesundheit
- (iv) Landnutzung / natürliche Ressourcen: z. B. durch Zunahme an Grünflächen
- (v) Wasser: z. B. durch Hochwasserschutz, und (Regen-)Wassermanagement
- (vi) Gebäude: z. B. durch gesteigerte Widerstandsfähigkeit gegenüber Hochwasser und Überflutungen

Nachfolgende Abbildung 2 zeigt das finale Framework der Co-Benefits, das die wichtigsten, sowohl von Klimawandelanpassungs- als auch von Klimaschutzmaßnahmen sekundär beeinflussten Sektoren aufzeigt.

Strategic sectors	City goals (examples)	Policy actions (examples)	Co-benefits	Coordinated governance
HEALTH	Improve outdoor air quality	Reduce conventional vehicle use	Reduced premature deaths and health problems	Health, Transport, Land Use, Energy, Digital, Economy, Air Quality, Buildings, Tourism
MOBILITY	Reduce congestion	Reduce vehicle use	Increased economic efficiency, quality of life, air quality	Transport, Economy, Land Use, Digital, Energy, Education, Tourism, Air Quality
RESOURCES	Improve food security	Promote agricultural production	Increased economic efficiency, quality of life, reduced health impacts	Food Security, Waste, Water, Health, Land Use, Transport, Buildings, Energy, Education, Disaster & Emergency
BUILDINGS	Reduce fuel poverty	Increase building energy efficiency	Cost savings	Buildings, Energy, Health, Education
ECONOMY	Support economic growth	Establish cleantech business clusters and incentives	Innovation, productivity, SME growth in technology sector	Economy, Education, Transport, Buildings, Digital, Water, Waste

Abbildung 2: Framework zu den Co-Benefits von Klimawandelanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen für die fünf wichtigsten Sektoren (Floater u. a., 2016)

Für die Raumplanung ist einerseits das strategische Flächenmanagement eine Möglichkeit Synergien mitzudenken um beispielsweise Anpassung an Starkregenereignisse sowie an

Hitze bestmöglich zu koordinieren. Ebenso können in diesem Zusammenhang Ziele des Naturschutzes sowie der Landwirtschaft (längerfristige Bonität, Bewässerungsbedarf etc.) zumindest indirekt mit einbezogen werden. Auch hier kann Klimaschutz mitgedacht werden, wenn beispielsweise bedacht wird, welche Böden bereits besonders effektive Kohlenstoffspeicherung ermöglichen bzw. welche durch Maßnahmen wie Wiedervernässung/ Aufgabe der Drainagierung in ihrer Speicherfähigkeit positiv beeinflusst werden können.

Auf Ebene der Raumforschung – sowohl regional bzw. lokal – wäre eine erste Zusammenschau von Zielsetzungen bereits ideal um möglichen Konfliktpotentialen entgegen zu wirken und längerfristige Entwicklungen in die Flächenvorsorge bzw. das Widmungsmanagement einzubeziehen (weiterführende Informationen siehe insbesondere Kapitel 8, 10 und 11).

- ➔ Starke Synergien für verschiedene Ziele des „Climate Proofings“ aber auch des Klimaschutzes können insbesondere durch „natur-basierte Maßnahmen“, die beispielsweise grüne Infrastruktur strategisch und multifunktional implementieren, erreicht werden. Auch die Europäische Kommission betonte frühzeitig das Potenzial das dadurch entstehen kann, sowie den Nutzen, Ziele der Anpassung an den Klimawandel (z. B. Hitzewellen, Dürreereignisse und Starkregen) und des Klimaschutzes zu kombinieren und dabei sogar weitere Vorteile, wie den Erhalt bzw. die Wiederherstellung der biologischen Vielfalt (EC, 2013d) zu fördern.

1.4. Welche Herangehensweise wurde für die Bearbeitung des Projektes gewählt?

Zur Bearbeitung wählte das Projekt einen mehrstufigen methodischen Ansatz (siehe Abbildung 3). Aufbauend auf die Recherche des aktuellen Stands des Wissens, der indikativen Vorgaben aus Strategien und Politiken sowie der anleitenden Hilfsmittel der nationalen und internationalen Planungspraxis, wurde ein Rahmenkonzept zum raumübergreifenden „Climate Proofing“ entwickelt. Die Abstimmung über seinen Aufbau erfolgte mit dem Kernteam der PGO und in einem Workshop mit der Projektbegleitgruppe.

In Kooperation mit der Klimatologie wurde eine Expositionsanalyse des PGO-Raums durchgeführt und es wurden „Prüfkriterien“ identifiziert. Sie stellen eine Kombination aus Indikatoren zu Klimawandelfolgen sowie Wirkfaktoren der räumlichen Struktur und Nutzung, die jene Auswirkungen von Klimawandel bedingt verändert auftretenden meteorologischen Phänomenen wiederum beeinflussen können, dar.

Aus den ersten Bearbeitungsphasen wurden Leitthemen für ExpertInneninterviews entwickelt (siehe Anhang). Nach der Identifizierung der InterviewpartnerInnen in Abstimmung mit dem Kernteam der PGO wurden 17 rund ein- bis eineinhalbstündige ExpertInneninterviews mit 19 VertreterInnen der örtlichen und überörtlichen Planung sowie aus den Bereichen der Naturschutzplanung, der Wasserwirtschaft, der Geologie und der Forstwirtschaft der Verwaltungen

der Bundesländer Wien, Niederösterreich und Burgenland durchgeführt. Die Interviews wurden transkribiert, codiert und ausgewertet.

Parallel wurde eine Analyse der Strategien und Vorgaben zur Anpassung an den Klimawandel für den PGO-Raum und ausgewählter Fallbeispiele aus den drei Bundesländern durchgeführt.

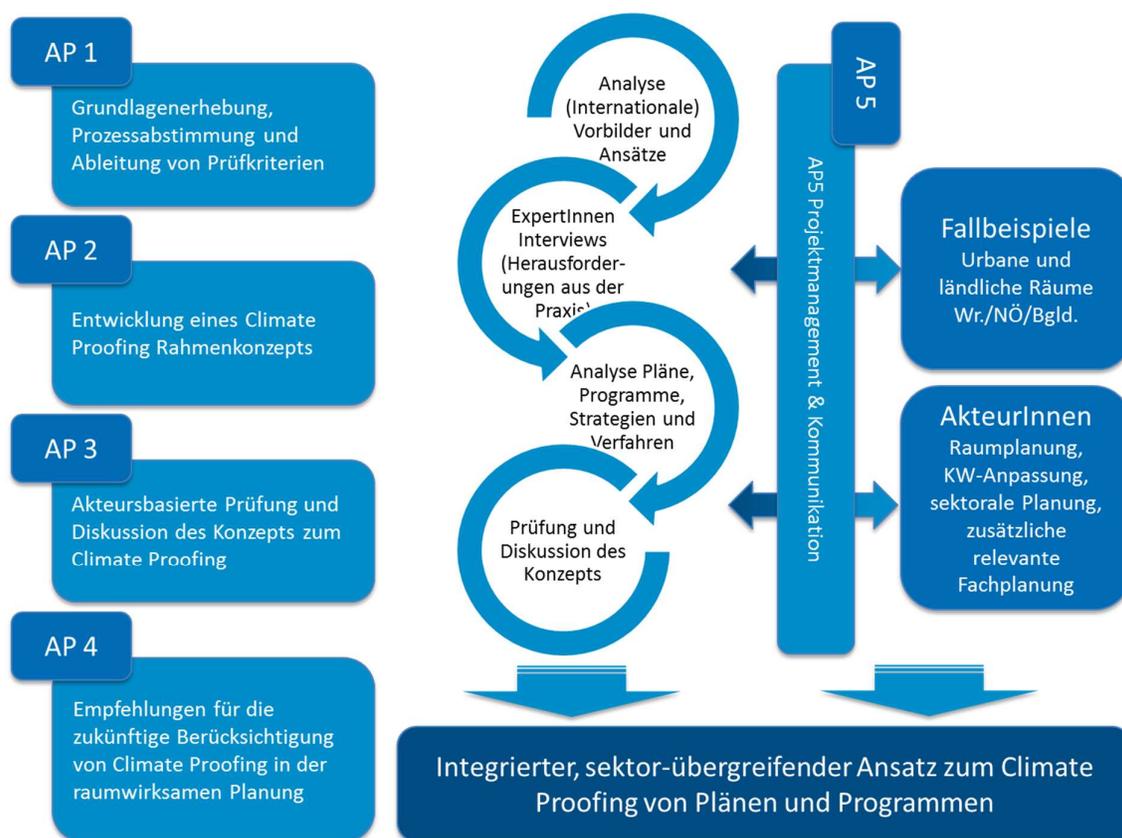


Abbildung 3: Übersicht des Projektablaufs und der methodischen Bausteine

Durch ein Climate Proofing der unterschiedlichen Planungsprozesse der Planungsinstrumente im PGO-Raum wurden unterschiedliche prozedurale Anknüpfungspunkte zur Umsetzung der Anpassung an den Klimawandel identifiziert und Empfehlungen für eine Integration der Klimawandelanpassung in die Prozesse ausgesprochen.

Basierend auf einer umfangreichen Sammlung von zentralen Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel in der räumlichen Planung und Entwicklung wurde eine Analyse der Umsetzungsmöglichkeiten, um Ziele des Climate Proofings zu erreichen, durchgeführt. Anhand der rechtlichen Rahmenbedingungen bzw. Möglichkeiten die durch die Raumordnungs- bzw. Raumplanungsgesetze der Bundesländer gegeben sind, wurden die Umsetzungsmöglichkeiten bzw. Umsetzungsinstrumente identifiziert und Empfehlungen für weitere Verbesserungen ausgesprochen.

Basierend auf den Ergebnissen der ExpertInneninterviews und den Workshops mit der Projektbegleitgruppe wurden Möglichkeiten für eine längerfristige Umsetzung eines integrativen Climate Proofings identifiziert.

1.5. Was wollen Sie wissen? – Wegweiser durch das Dokument

Was ist Climate Proofing?

Ziel des Climate Proofings ist es, die Resilienz von räumlichen Systemen zu erhöhen. Dabei werden die räumliche Betroffenheit sowie Möglichkeiten zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen an Klimawandelfolgen geprüft.

Die Grundlagen zum Climate Proofing finden sie in Teil I ab S 25

Welche internationalen Vorbilder und Ansätze gibt es zum Climate Proofing?

Die internationale Planungspraxis hat seit mehreren Jahren Ansätze zur Stärkung der Klimaresilienz in der räumlichen Planung und Entwicklung entwickelt.

Einen Überblick über die internationalen Ansätze finden sie in Teil II ab S 49

Wie kann Climate Proofing im PGO Raum umgesetzt werden?

Zum integrativen, Planungsraum und -ebenen übergreifenden „Climate Proofing“ sind mehrere Schritte notwendig, die ineinandergreifen bzw. sich ergänzen.

Das PGO-Rahmenkonzept zum Climate Proofing finden sie in Teil III ab S 55

Wie ist der PGO Raum vom Klimawandel betroffen?

Der heterogene PGO-Raum bzw. seine Teilräume sind von niederschlags-, temperatur- und luftmassenbezogenen Klimawandelfolgen unterschiedlich betroffen. Länderübergreifende Herausforderungen umfassen vor allem Folgen von Hitze und Dürre.

Einen Überblick zu der Betroffenheit finden sie in Teil IV Kap. 5 ab S 73

Welche Klimawandelfolgen betreffen die räumliche Entwicklung im PGO Raum?

Der Klimawandel bzw. die Veränderungen der Klimasignale haben direkte und indirekte Folgen für Siedlungs- und Verkehrsräume mit Relevanz für die Raumplanung.

Die Folgen für die räumliche Entwicklung finden sie in Teil IV Kap. 6 ab S 87

Wie kann ich die Vulnerabilität bzw. das Risiko für einen (Teil)Raum beurteilen?

Die Teilräume des PGO-Raums sind unterschiedlich betroffen von den Folgen des Klimawandels in Abhängigkeit von den baulich-räumlichen und sozialen Strukturen

Wie die Betroffenheit ermittelt werden kann finden sie in Teil V ab S 96

Welche Ziele und Grundlagen gibt es für das Climate Proofing im PGO Raum?

Planungsfachliche Ziele und Grundlagen zum Climate Proofing werden über die Anpassungsstrategien und die Raumordnungsgesetze definiert.

Die Strategien und Ziele für den PGO-Raum finden sie in Teil VI ab S 119

Wie kann ich Climate Proofing in den Planungsprozessen berücksichtigen?

Die Anpassung an den Klimawandel ist eine Querschnittsmaterie und entfaltet seine Wirkung am besten bei einer integrativen, durchgehenden Umsetzung auf allen Planungsebenen.

Wie Climate Proofing integriert werden kann finden sie in Teil VII ab S 134

Welche Maßnahmen zur Klimawandelanpassung kann ich setzen?

Maßnahmen die das Climate Proofing unterstützen können auf unterschiedlichen Planungsebenen und mit verschiedenen Planungsinstrumenten sowie durch intersektorale Abstimmung umgesetzt werden.

Einen Überblick über die Maßnahmen finden sie in Teil VIII ab S 154

Was kann die PGO tun, um die Bemühungen zu Climate Proofing zu unterstützen?

Koordination und Kommunikation sind essentiell für integratives Climate Proofing. Ziel ist es, die Anpassung an den Klimawandel bundesländerübergreifend zu koordinieren und strategisch weiter zu entwickeln.

Wie CP institutionalisiert werden kann finden sie in Teil IX ab S 234

Wie kann integratives CP zur Anpassung an Klimawandelfolgen zukünftig gelingen?

Die Prüfung der Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zum Climate Proofing im PGO-Raum hat weitere Verbesserungsmöglichkeiten aufgezeigt.

Eine Zusammenfassung der Empfehlungen finden sie in Teil X ab S 240

Teil I

Wissenschaftliche Grundlagen zum Climate Proofing in der Raumplanung

Inhaltsverzeichnis

2. Ziele, Hilfsmittel und Vorgaben zum „Climate Proofing“ in der räumlichen Planung – aktueller Stand des Wissens.....	26
2.1. Forschung zur Berücksichtigung von Klimawandelfolgen in der räumlichen Planung.....	26
2.1.1. <i>Definition von „Climate Proofing“ und dessen Ziele.....</i>	<i>27</i>
2.1.2. <i>Objektbezogen: Wer oder was soll geschützt werden?.....</i>	<i>28</i>
2.1.3. <i>Subjektbezogen: Wer soll ins „Climate Proofing“ einbezogen werden?....</i>	<i>29</i>
2.1.4. <i>Prozessbezogen: Wie kann „Climate Proofing“ gestaltet werden?.....</i>	<i>34</i>
2.1.5. <i>Meta-Betrachtung der entwickelten Konzepte.....</i>	<i>36</i>
2.2. Treiber und Barrieren bei der Entwicklung von Anpassungsstrategien.....	37
2.3. Empfehlungen zur Umsetzung des „Climate Proofings“ in der Raumplanung.....	40
2.4. Zusammenfassung des Kapitels.....	41

2. Ziele, Hilfsmittel und Vorgaben zum „Climate Proofing“ in der räumlichen Planung – aktueller Stand des Wissens

2.1. Forschung zur Berücksichtigung von Klimawandelfolgen in der räumlichen Planung

Der Klimawandel bringt eine Reihe von Veränderungen des Raumes mit sich und dadurch auch Handlungserfordernisse und Anpassungen seitens der räumlichen Planung. Dabei stellt der Klimawandel durch seine globale Vernetzung von Ursache und Wirkung, die planerische Unsicherheit und den mangelnden praktischen Erfahrungen eine Reihe von Herausforderungen an die Raumplanung. Nichtsdestotrotz betonen Kruse & Pütz (2014) die Bedeutung der Raumplanung für die Anpassung an den Klimawandel, insbesondere im Hinblick auf sektorale Abhängigkeiten (z. B. zwischen den Sektoren Wasser und Boden) und die immanente Langfristigkeit bzw. Weitsichtigkeit von Planungsprozessen. Diese Langzeitperspektive kann dazu beitragen, die Anpassung an den Klimawandel frühzeitig in die Flächennutzungsplanung zu integrieren und so eine positive Art von „Pfadabhängigkeit“ im Sinne der Nachhaltigkeit schaffen.

Während Erfahrungen anderer Städte, Regionen oder Länder Hinweise zur allgemeinen Vorgehensweise und schematischen Annäherung an die Herausforderungen des "Climate Proofings" bieten, lassen sich in Bezug auf die komplexen Ursachen-Wirkungszusammenhänge nur bedingt direkte Ableitungen für konkrete räumliche Kontexte (wie z. B. den PGO-Raum) ziehen. Vielmehr sind Planungsinstitutionen auf raumspezifische Projektionen, Simulationen und Wirkungsprognosen angewiesen, um passende Instrumente und Maßnahmen für ihren konkreten Planungskontext zu entwickeln (Birkmann & Fleischhauer, 2009). Konkret für den PGO-Planungsraum werden entsprechende Klimasimulationen bzw. Projektionen in Kapitel 5 dargestellt.

Nachdem detaillierte Daten zur Klimawandelfolgen im Planungsraum bzw. deren visuelle Aufbereitungen für manche Klimawandelfolgen bzw. Wirkzusammenhänge teilweise nicht vorhanden sind, ist die Anpassung an den Klimawandel oftmals noch mit Unsicherheiten verbunden. Diese beziehen sich nicht nur auf konkret zu involvierende Akteure, Handlungsstrategien bzw. -prozesse und die Anpassung vorhandener bzw. Neuanpassung raumplanerischer Instrumente, sondern auch einige konzeptionelle Fragen des „Climate Proofing“ betreffend Begriffs- und Zieldefinitionen bzw. Abgrenzungen zu bisherigen Aktivitäten im Bereich Klimawandelanpassung. Zwar gibt es durch Anpassungsstrategien auf nationaler und teils auch Ebene von Bundesländern Zielsetzungen, die u. A. auch die Raum- und Verkehrsplanung betreffen, oftmals fehlt jedoch die Konkretisierung für die Erreichung dieser Zielsetzungen auf der jeweiligen räumlichen Ebene bzw. die Identifizierung der konkret relevanten Maßnahmen (Carter u. a., 2015).

Die Forschung zur konkreten Operationalisierung von "Climate Proofing"-Frameworks im Kontext konkreter räumlicher oder thematischer Anwendungsbereiche entstand weitestgehend in

den letzten 20 Jahren, weswegen die Erkenntnislage noch begrenzt ist. Nichtsdestotrotz gibt es einen stetig wachsenden Wissenszuwachs zum Thema "Climate Proofing" in der Raumplanung, auch in Bezug auf oben erwähnte konzeptionelle und strategische Fragen. Nachfolgende Berichtsteile versuchen einen Überblick über den aktuellen Wissenstand auf Basis wissenschaftlicher Publikationen zum Thema "Climate Proofing" in der Raumplanung zu geben, von denen die ersten Artikel aus den frühen 2000er-Jahren stammen (Birkmann & Fleischhauer, 2009).

2.1.1. Definition von „Climate Proofing“ und dessen Ziele

Ergebnisse einer Umfrage in Deutschland aus dem Jahr 2008 zeigen, dass umsetzungsfähige Konzepte und konkrete Pläne zum „Climate Proofing“ in der raumplanerischen Praxis nur begrenzt vorhanden sind. So schlussfolgerten Birkmann und Fleischhauer (2009) vor einem Jahrzehnt, dass im Großteil der deutschen Planungsinstitutionen der Fokus der Raumplanung in Bezug auf den Klimawandel bei den Beiträgen zum Klimaschutz anstatt der Klimawandelanpassung liegt. Aus ihrer Sicht führe das anfangs auch dazu, dass die Begriffe Klimaschutz, Klimawandel und Klimaanpassung nicht klar voneinander abgegrenzt wurden und entsprechende Konzepte oft unscharf sind. Im Gegensatz dazu hoben Kabat et al. (2005) bereits hervor, dass der Klimawandel bereits zu einem der "leitenden Prinzipien" der Raumplanung in den Niederlanden und dem Rest Europas geworden ist, wobei auch sie die fehlende Integration verschiedener Policy-Ebenen, involvierter Stakeholder und sektoraler Betrachtungen hervorheben. Besonders im Bereich der Anpassung und Resilienzstärkung ist jedoch in den letzten zehn Jahren sehr viel an Strategieentwicklung erfolgt.

Oftmals gehen die unterschiedlichen Begriffsdefinitionen rund um Anpassung und „Climate Proofing“ auch mit unterschiedlichen Zielstellungen einher. Kabat et al. (2005) zum Beispiel zeigten frühzeitig auf, dass es nicht das Ziel von „Climate Proofing“ Maßnahmen sein kann, klimawandelbasierte Risiken auf Null zu senken, da dies kein realisierbares Ziel darstellt. Vielmehr ginge es um das Erreichen eines quantifizierbaren und dadurch absehbaren Risikos infolge von klimawandelbedingten Änderungen von sogenannten "Klimasignalen", in Bezug zu denen infrastrukturelle und verhaltensbasierte Maßnahmen zu setzen sind. In diesem Sinne sehen die Autoren „Climate Proofing“ in einem engen Zusammenhang zum Risikomanagement. Eine ähnliche Perspektive findet sich in der Definition des UN Development Programmes, deren Fokus stark auf der Verfügbarkeit wichtiger Informationen zur Risikoabschätzung und entsprechenden Infrastrukturmaßnahmen liegt (UNDP, 2007).

Im Gegensatz dazu definiert das Forschungsprogramm "Climate changes Spatial Planning (CcSP)" (siehe Goosen u. a., 2014) „Climate Proofing“ als die Fähigkeit von Systemen, externen Schocks entweder ganz standzuhalten (ohne spürbare Veränderungen) oder sich flexibel anzupassen und darauf zu reagieren, wo ersteres nicht möglich ist. Aus dieser Definition ergeben sich für die Raumplanung folgende Zielstellungen: die Gestaltung der Systeme (oder Elemente der Raumplanung) soll auf eine Erhöhung der (i) Robustheit, (ii) Resilienz oder Fle-

xibilität und (iii) Rückzugsfähigkeit oder Regenerationsfähigkeit abzielen. Resilienz, als Fähigkeit von (städtischen/regionalen) Systemen, sich im Angesicht von äußeren Einflüssen anzupassen und negative Einflüsse auszugleichen, spielt dabei in vielen Frameworks zum "Climate Proofing" eine zentrale Rolle (Pieterse u. a., 2018; siehe zum Beispiel Bush & Doyon, 2019; Lomba-Fernández u. a., 2019). Birkmann und Fleischhauer (2009, S. 118) schlugen aufgrund bis dato vorhandener Erkenntnisse nachfolgende Definition von "Climate Proofing" in der Raumplanung vor, welche auch in diesem Bericht Anwendung findet:

"Unter „Climate Proofing“ sind Methoden, Instrumente und Verfahren zu verstehen, die absichern, dass Pläne, Programme und Strategien sowie damit verbundene Investitionen gegenüber den aktuellen und zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels resilient und anpassungsfähig gemacht werden, und die zudem auch darauf abzielen, dass die entsprechenden Pläne, Programme und Strategien dem Ziel des Klimaschutzes Rechnung tragen."

Im Zuge dessen heben sie die Bedeutung von Vulnerabilitäts-Assessments sowie der Stärkung resilienter Systeme als Teilprozesse des "Climate Proofing" hervor.

Nach Birkmann und Fleischhauer (2009, 117) gibt es, wie in Kapitel 2 angeführt, unabhängig von den jeweils angewandten Definitionen in der Literatur, drei verschiedene Foki oder Blickwinkel, unter denen das Thema betrachtet wird. Diese drei Betrachtungsweisen oder Begriffsverständnisse – ein Prozess bezogenes, ein Objekt bezogenes und ein Subjekt bezogenes „Climate Proofing“ – werden in Folge genauer dargestellt:

Die Betrachtung vorhandener Literatur zeigt, dass diese Begriffsverständnisse sich zwar sehr wohl in verschiedenen Analysen und Publikationen finden, sie aber nicht unbedingt so klar voneinander trennbar sind. Oftmals gibt es Verschneidungen zwischen den Perspektiven, so werden zum Beispiel Prozess- oder Akteursanalysen ("Subjekte") anhand verschiedener Sektoren ("Objekte") vorgenommen (siehe zum Beispiel Bollinger u. a., 2014). In Folge werden die Zugänge zum „Climate Proofing“ an Hand aktueller Studien näher erläutert bzw. Diskutiert.

2.1.2. Objektbezogen: Wer oder was soll geschützt werden?

Eine erster, „objektbezogener“ Zugang beschäftigt sich mit der Vulnerabilität bestimmter Sektoren, Infrastrukturen oder Personengruppen. Dabei leitet sich die Vulnerabilität bzw. die erwarteten Folgen der Klimaveränderung aus einer Mischung aus Empfindlichkeit des Objects („sensitivity“) und Ausgesetzttheit („exposure“) gegenüber dem primären Klimasignal ab (Vgl. Rannow u. a., 2010).

Verschiedene Studien beschäftigen sich mit dem Schutz kritischer Infrastrukturen bzw. deren Anpassung an Klimawandelfolgen (Bollinger u. a., 2014; Carter u. a., 2015; Lomba-Fernández u. a., 2019). Kritische Infrastrukturen zeichnen sich durch besonders hohe Bedeutsamkeit für das reibungslose Funktionieren und die Versorgungssicherheit moderner Gesellschaften aus. Dies inkludiert in Österreich die Versorgung mit Lebensmitteln, Verkehrs-, Telekommunikation-

, Energie- und Finanzdienstleistungen sowie Sozial- und Gesundheitsdienstleistungen. Generell wird zwischen der Vulnerabilität der Infrastruktur selbst und den Folgen von Betriebseinschränkungen bzw. -unterbrechungen auf die Nutzergruppen bzw. Betroffenen unterschieden. In der Raum- und Städteplanung sind die NutzerInnen, die beim „Climate Proofing“ mitbedacht werden müssen, divers, da sie sowohl die ortsansässige Bevölkerung umfassen als auch jene NutzerInnengruppen, die anderen Bedürfnissen nachgehen, wie Arbeit, Ausbildung, Gesundheitsversorgung u. v. m.

So zeigt die Literatur, dass Klimawandelfolgen einen Einfluss auf z. B. die Energienachfrage im Falle von Hitzewellen haben können, während bestimmte Energiegewinnungsformen (z. B. Atomkraft) besonders empfindlich auf die Klimaveränderungen wie z. B. Dürre und Hitze reagieren bzw. sich dadurch Kapazitätsveränderungen durch den Mangel an Kühlwasser ergeben können. "Climate Proofing"-Maßnahmen können in dem Zusammenhang auf die nachhaltige und anpassungsfähige Entwicklung einer regionalen Energieversorgung abzielen, sowie optimale Standorte für verschiedene Gewinnungsformen ermitteln, um die Resilienz vor äußeren Einflüssen zu stärken (Birkmann & Fleischhauer, 2009). Die systemische Analyse von Extremereignissen auf die Verkehrs-, Elektrizitäts- und Trinkwasserversorgung von Bollinger et al. (2014) heben dabei hervor, dass verschiedene Sektoren unterschiedlich auf mögliche Extremereignisse reagieren. Sie kommen zu dem Schluss, dass für die Elektrizitäts- und Trinkwasserversorgung Hitzeereignisse besondere Probleme darstellen, während die Verkehrsversorgung von einer Reihe verschiedener Klimaeffekte negativ beeinflusst werden kann, insbesondere Starkregenereignissen und damit in Zusammenhang stehende Klimawandelfolgen aber auch Wind- bzw. Sturmereignisse und deren unmittelbare Folgen.

Neben kritischen Infrastrukturen beschäftigt sich die Literatur auch mit verschiedenen vulnerablen Sektoren und natürlichen Ressourcen. Vor allem in den Niederlanden fokussieren sich diese Studien oftmals auf den Bereich Wassermanagement im Umgang mit (Sturm-)fluten oder Hochwasser (Goosen u. a., 2014; und Swart u. a., 2014; van den Brink u. a., 2014; siehe Dutch Ministry of Infrastructure and Water Management; & Dutch Ministry of Agriculture Nature and Food Quality; Ministry of the Interior and Kingdom Relations, 2018). Gemäß einer Studie der europäischen Kommission sind in Österreich und Deutschland vor allem der Verkehrssektor gefährdet in Bezug auf Wetter-Extremereignisse und somit ein zentraler Fokus der Anpassungsbestrebungen (de Rose u. a., 2018). Für beide Länder wird allerdings auch die Stadtplanung als kritischer Sektor genannt, in Deutschland primär in Bezug auf Hochwasser, in Österreich auch in Bezug auf zunehmende Hitze.

Die Anpassung der städtischen Planung an vermehrte Hitzewellen und daraus resultierende urbane Hitzeinseln spielt vor allem für viele zentral- und südeuropäische Städte eine immer wichtigere Rolle. Beispiele für die Analyse von Hitze-Betroffenheiten finden sich unter anderem für Städte oder Regionen in Frankreich (Labedens u. a., 2018), Italien (Morabito u. a., 2021), Portugal (Alcoforado u. a., 2009) aber auch Deutschland (Rannow u. a., 2010) und Österreich (de Wit u. a., 2020) sowie der Schweiz (BAFU, 2018). Die Studie von Rannow et al. (2010) analysiert neben möglichen Hitzeeinflüssen auch die kleinräumliche Vulnerabilität deutscher

Kommunen im Hinblick auf Extremereignisse, Erosion, Infrastrukturzerstörungen, Waldbrände, Massenbewegungen und Biodiversitätsverlust.

Betrachtungsgegenstand von Klimawandelfolgen im Rahmen der objektbezogenen Perspektive sind üblicherweise, wie auch dieses Kapitel verdeutlicht, kritische Infrastrukturen, natürlichen Ressourcen (zum Beispiel Gewässer, Wälder, Böden) oder andere raumplanerische Bereiche (wie z. B. Gebäude, städtische Grünflächen). Allerdings kann sich die Analyse von Betroffenheiten auch auf einzelne vulnerable Gruppen beziehen (siehe Carter u. a., 2015). Nachdem diese aber nicht nur ein passiv vom Klimawandel betroffenes „Objekt“ sind, sondern auch aktiver Teil der Gestaltung von Anpassungsmaßnahmen im Rahmen von Partizipationsprozessen sind, wird ihre Rolle in diesem Teil zur subjektbezogenen Perspektive besprochen.

2.1.3. Subjektbezogen: Wer soll ins „Climate Proofing“ einbezogen werden?

Wie bereits angedeutet, gibt es Verschneidungen zwischen der objekt- sowie der subjektbezogenen Perspektive im Rahmen der Betroffenheit. So beschäftigt sich eine Reihe vorhandener Studien mit dem Einfluss von Klimawandelfolgen auf ganze Bevölkerungsteile oder bestimmte vulnerable Gruppen.

Pieterse et al. (2018) zum Beispiel argumentiert in seiner Studie in Bezug auf Südafrika, dass oftmals vorher schon vulnerable Gesellschaftsteile von klimawandel-bezogenen Extremereignissen besonders stark betroffen sind. Nachdem sich diese Betroffenheit oft auf Stadtteil- oder Infrastrukturebene ausdrückt, plädiert er für lokale Anpassungsmaßnahmen von Serviceeinrichtungen und Infrastrukturen, die gemeinschaftlich mit lokalen AkteurInnen und spezifisch an die lokalen Bedürfnisse angepasst erarbeitet werden. Vor allem in vulnerablen Stadtgebieten wären die finanziellen Hürden dafür allerdings hoch, da die begrenzten Gelder oftmals zwischen vielen konkurrierenden politischen Zielen (z. B. Bildung und Armutsreduktion) aufgeteilt werden müssen. Auch im deutschen Kontext heben Rannow et al. (2010, 169) die Notwendigkeit lokaler und regionaler Anpassungsmaßnahmen hervor, die sie vor allem als eine Aufgabe der örtlichen Raumplanung sehen. Eine besondere Betroffenheit kann auch im Gegenzug in entlegenen Gebieten vorkommen, wenn beispielsweise die Versorgung über singuläre Zugangsbereiche gefährdet ist.

Ebenso spielt die Zusammensetzung der Bevölkerung eine wesentliche Rolle hinsichtlich der möglichen Betroffenheit. Stadtteile mit hohem Altersdurchschnitt sind beispielsweise vorrangig auf Folgen von Hitzewellen zu prüfen bzw. deren Wirkungen durch Maßnahmen zu mindern.

Rannow et al. (2010) sehen Handlungsspielräume der Raumplanung vorrangig in den folgenden Punkten: (i) Bewertung von Langzeitfolgen (abhängig von der Verfügbarkeit von Daten und Kompetenzen), (ii) planerisches „Climate-Proofing“ und (iii) Vermeidung von lokalen Extremereignissen.

Neben der Betrachtung „betroffener Akteure“ gibt es in der Literatur eine Vielzahl von Arbeiten, die sich spezifisch mit der Analyse aktiv involvierter bzw. agierender Stakeholder beschäftigen.

Thematisch beschäftigen sich solche Arbeiten u.a. auf den Umgang von planerischen Akteuren mit (statistischen bzw. datenbasierten) Unsicherheiten, internen Barrieren bzw. dem Ablauf von Konsultationsprozessen (siehe zum Beispiel Losada u. a., 2019) sowie der notwendigen Mechanismen für eine erfolgreiche und kontinuierliche Einbeziehung relevanter lokaler Stakeholder (Giordano u. a., 2020).

Bestehende Literatur fokussiert dabei auf verschiedene handelnde bzw. verantwortliche Akteure, die sich mit Klimawandelanpassung beschäftigt. Während die meisten formalisierten Strategien und Pläne seitens städtischer/regionaler/nationaler Verwaltungseinheiten erarbeitet werden, gibt es auch Projekte auf der Ebene von Haushalten oder Unternehmen, wo Anpassungsprozesse teils formalisiert, teils ungeplant vonstattengehen (siehe auch Araos u. a., 2016; Pieterse u. a., 2018). Allerdings beschränkt sich dieser Bericht auf raumplanerische Maßnahmen auf unterschiedlichen ordnungspolitischen Ebenen, weswegen sich dieser Bericht vorrangig mit staatlich getriebenen Prozessen beschäftigt.

Eine wichtige Voraussetzung für die Erarbeitung von „Climate Proofing“ Strategien und Plänen ist die Verfügbarkeit personeller Ressourcen und Kompetenzen oder deren Schaffung durch entsprechende Schulungsmaßnahmen (Kruse & Pütz, 2014). Im Falle von Durban (Carmin u. a., 2009) wurden diese Kompetenzen durch die Teilnahme einer Mitarbeiterin an einem einsemestrigen Umweltmanagement-Programm in den USA geschaffen, was in dem Fall mehr zufällig als geplant mit der Verfügbarkeit finanzieller Ressourcen für das Vorantreiben von Anpassungsplänen zusammenfiel. Sind entsprechende Kapazitäten oder Kompetenzen nicht bereits intern vorhanden, werden in vielen Projekten auch externe Beratungsleistungen hinzugezogen (Widmer, 2014; Scheltema, 2017; Bausch & Koziol, 2020).

Verschiedene Studien betonen darüber hinaus die Relevanz der Einbeziehung verschiedener Stakeholder innerhalb und außerhalb der betroffenen Planungseinheiten zur Stärkung von Anpassungskapazitäten (Carter u. a., 2015). Sektor-übergreifende Ansätze eignen sich vor allem um Ziel- und Ressourcenkonflikte vorzubeugen (Biesbrook et al. 2013). Aufgrund der Nutzung von gemeinsamem Wissen und Erfahrungsschatz können qualitativ bessere Anpassungsstrategien entwickelt werden, die auf lange Sicht Zeit, finanzielle Ressourcen und Frustration ersparen. Dabei sollten Stakeholder-Einbeziehungsprozesse, je nach Situation, Betroffenheit und Ressourcen, möglichst inklusiv sein und sich somit teilweise nicht auf "professionelle" Stakeholder (wie z. B. Politiker, Unternehmen, Forschungsinstitutionen) beschränken, sondern auch lokale Vereine und BürgerInnen einbeziehen. Als wichtigen Schritt definieren Carter et al. (2015) daher die Identifizierung interner und externer Netzwerkstrukturen.

Shi et al. (2016) betonen in diesem Zusammenhang, dass die Bedenken von BürgerInnen zumeist nur im Rahmen von Vulnerabilitätsbewertungen, nicht aber für die Entwicklung der Anpassungsstrategien einbezogen werden. Sie schlussfolgern daraus, dass vor allem die Bedürfnisse marginalisierter Gruppen oft nicht in Anpassungsplänen abgebildet sind. Im Falle von Durban (Carmin u. a., 2009) stellte die weitreichende Einbeziehung verschiedener zivilgesellschaftlicher Gruppen auf Bezirksebene (z. B. lokale Meinungsführer oder Vorstände, Schulgruppen, Frauengruppen, lokale Vereine und NGO's) einen großen Erfolgsfaktor dar, der auch zu einer Ausweitung auf andere Bezirke führen kann. Dabei benötigte besagtes Projekt

zur Begrünung von Dächern in Durban institutionelle Unterstützung von verschiedenen Seiten, um zum einen die finanziellen Mittel bereitzustellen, rechtliche Fragen zu klären, sowie Baugenehmigungen seitens des Architekturbereichs zu erhalten. Da die angestrebten Gebäude in staatlicher Hand waren, beschränkten sich die benötigten Partnerschaften auf andere Bereiche der Stadtverwaltung. Der langzeitliche Vorteil solcher Kooperationen liegt auch in der direkten Verbreitung des Erfolges: funktionieren Maßnahmen, so läuft die Kommunikation darüber fast selbstständig ab, da alle involvierten Bereiche automatisch mitinformiert werden. Im Falle von Durban wurden Anpassungsmaßnahmen auf Basis dieser Erfahrungen auch in den Bereichen Gesundheit, Ernährung, Disaster Management und Küstenmanagement umgesetzt (Carmin u. a., 2009).

Auch Storbjörk et al. (2019a, 2019b) betonen die Relevanz von formalisierten Partizipations- bzw. Kooperationsprozessen in "Climate Proofing"-Prozessen im Wohnbau im Rahmen von "public-private partnerships". Sowohl Bauträger als auch Gemeindevertreter profitierten von der Partnerschaft; die einen in Form von erhofften Marktvorteilen (z. B. bei der Zuteilung der Flächen an die verschiedenen Bauträger, die teils nach Nachhaltigkeitsaspekten in den Baukonzepten erfolgte); die anderen in Form von Mitbestimmungs- und Gestaltungsrecht bei der Entwicklung klimaresilienter Bauweisen. Gleichzeitig machen ihre Arbeiten zu Bauprojekten in ganz Schweden auch auf die Grenzen solcher Partnerschaften aufmerksam. Dahingehend beschreiben sie die Schwierigkeiten, eine gemeinsame Vision und ein Vertrauensverhältnis zwischen allen beteiligten Partnern zu entwickeln (statt z. B. Fronten von "private" versus "public") und diese Vision in konkrete und messbare Planungsziele zu übersetzen. Aus Sicht der Bauträger müssen diese von den planerischen Instanzen definierten Nachhaltigkeitskriterien auch dem Zahlungspotential ihrer anvisierten Kunden Rechnung tragen, was vor allem in der Detailphase der Diskussion zunehmend schwieriger wurde und zu einem motivationslosen "Abhaken von Kriterienlisten" statt engagiertem Dialog führte. Eine weitere Schwierigkeit lag darin, die Bauträger zu einem systemischen, ganzheitlichen Bezirks-Design-Ansatz (statt rein auf den Bau bestimmter Wohnblöcke) zu bewegen. Jedoch lebt "Climate Proofing" vor allem von der ganzheitlichen Betrachtung verschiedener Klimaeinflüsse und dem (kurz-, mittel- und langfristigen) Zusammenspiel verschiedener Wirkfaktoren, weswegen in der Folge auch verschiedene Sektoren (z. B. Grünflächen, Wasser, Wohnbau) gleichzeitig mitbedacht werden sollten (Bollinger u. a., 2014; Lomba-Fernández u. a., 2019). Aus den Erfahrungen verschiedener Bauprojekte schlussfolgern Storbjörk et al. (2019b), dass effizientes "Climate Proofing" zwar Partnerschaften forcieren sollte, die Anpassungsrelevanten Ziele und Erwartungen frühstmöglich klar setzen sollte, anstatt sie in langwierigen Verhandlungsprozessen als kleinster gemeinsamer Nenner gemeinsam zu definieren.

Die Relevanz von Mächteverhältnissen betont auch Wamsler (2017) zur Inklusion bzw. Exklusion verschiedener staatlicher, zivilgesellschaftlicher und marktorientierter Stakeholder anhand von Analysen zu Anpassungsprozessen in Schweden und Deutschland. Die Resultate dieser beiden Fallstudien legen nahe, dass die Stärke der In- oder Exklusion von Stakeholdern primär von vier Faktoren getrieben wird (Wamsler, 2017, 151):

- Prozesse zur Entwicklung von Anpassungsstrategien und entsprechende Stakeholder-Einbeziehungsprozesse werden stark von hochmotivierten und gut ausgebildeten PlanerInnen in den Gemeinden/Städten getrieben (siehe auch Pieterse u. a., 2018, die diese als „institutional champions“ bezeichnet).
- Bereits vorab etablierte Strukturen und Wissensaustausch zwischen Institutionen unterstützen die Kooperation innerhalb und über Abteilungen hinweg.
- Machtstrukturen und Vorherrschaft von starken Hierarchien innerhalb der Abteilungen bzw. allgemeine politische Veränderungen beeinflussen die internen Rollenverteilungen. Sowohl der zentralisierte Top-down-Ansatz in Schweden als auch der dezentralisierte aber stark formalisierte Bottom-up-Ansatz in Deutschland brachte dabei Probleme mit sich.
- Die Beteiligung externer Stakeholder basiert primär auf bereits existierenden Kooperationen mit Gemeinden, BürgerInnen, der Wissenschaft, während neue Stakeholder nur relativ selten proaktiv angesprochen oder eingebunden werden. In der schwedischen Fallstudie bestand dabei ein größeres Engagement, BürgerInnen aktiv einzubeziehen als in der deutschen Fallstudie.

Bezüglich der Funktion oder Bedeutung unterschiedlicher Stakeholder in Anpassungsprozessen unterscheiden sich die Erkenntnisse aus der Literatur. Sie legen nahe, dass es dafür keinen „perfekten Weg“ gibt, sondern relevante Stakeholder je nach geographischen und thematischen Kontext ausgewählt und entsprechend ihren Bedürfnissen eingebunden werden müssen. Für Südafrika zum Beispiel heben Pieterse et al. (2018), die zentrale Rolle lokaler Regierungen hervor. Während sie zwar die Bedeutung breit gestreuter lokaler Netzwerke (mit z. B. BürgerInnen, lokalen Unternehmen etc.) für die Ideengenerierung hervorheben, so sehen sie die „Leadership“-Rolle klar bei den Regierungsverantwortlichen. Diese haben aus ihrer Sicht die Rolle inne, Veränderungen voranzutreiben, Gelder bereitzustellen (oder zu akquirieren) und Informationen weiterzugeben. Die Rolle von regionalen oder nationalen Regierungsteilen sehen sie daher weniger in der Entwicklung umsetzungsbereiter Maßnahmen, sondern vielmehr in der Schaffung entsprechender Rahmenbedingungen und (z. B. finanzielle) Anreize bzw. rechtliche Verpflichten. Vor allem in dem Wechselspiel zwischen unterschiedlichen Policy-Ebenen (national/lokal) und deren unterschiedlicher Prioritäten (alle Entwicklungsziele vs. Konkrete lokale Risiken und Probleme), Zielgruppen (alle vs. Konkrete Community mit ihren Bedürfnissen) und Foki (abstrakt vs. Konkret) sehen Pieterse et al. (2018) eine große Herausforderung zukünftiger raumplanerischer Prozesse.

Am Beispiel der stark föderalistisch organisierten Schweiz zeigen Braunschweiger et al. (2018) die Probleme von Governance-Aspekten für die erfolgreiche Umsetzung von Klimawandelanpassungsmaßnahmen oder entsprechenden Gesetzen. Dort hat die unterschiedliche Verankerung verschiedener raumplanerischer Instrumente (auf nationaler, kantonaler und lokaler Ebene) und Verantwortlichkeiten als einen maßgeblichen Einfluss auf die Rollen der verschiedenen Akteure. Dabei unterscheiden sie zwischen verschiedene Arten von Governance-Interaktionen, nämlich Informieren, Entscheiden, Umsetzen, Finanzieren und Überwachen. Für den analysierten Fall der Schweizer Klimawandelanpassungsarbeit (nationale und regionale

Strategien) nehmen nationale Stakeholder primär strategische Rollen ein (Finanzierung, Koordination, Informationen), während kantonale und lokale Akteure für die tatsächliche Umsetzung in den Regionen oder Städten verantwortlich sind. Dementsprechend sind Partizipations- und Kollaborationsprozesse eher auf der lokalen oder regionalen Ebene zu vermuten.

2.1.4. Prozessbezogen: Wie kann „Climate Proofing“ gestaltet werden?

Die prozessbezogene Betrachtung von „Climate Proofing“-Initiativen lässt sich nur schwer von oben dargestellten subjektbezogenen Aspekten trennen, da klarerweise jeder Prozess handelnde Akteure und eine klare Aufteilung von Verantwortlichkeiten verlangt. Wir verstehen dieses Kapitel zum prozessbezogenen „Climate Proofing“ daher als integrative Betrachtung von möglichen Herausforderungen für Sektoren sowie die Einbindung der AkteurlInnen in „Climate Proofing“-Prozesse und die Vielzahl an Herausforderungen, die damit einhergehen.

Verschiedene Studien analysieren bestehende „Climate Proofing“ Frameworks auf allen ordnungspolitischen Ebenen: auf nationaler Ebene (Braunschweiger u. a., 2018; Losada u. a., 2019), auf regionaler Ebene (siehe zum Beispiel Davidse u. a., 2015; Hernández-Moreno, 2019) auf städtischer Ebene (Alcoforado u. a., 2009; Bush & Doyon, 2019), sowie für ländliche Gemeinden (Bausch & Koziol, 2020). Dabei fokussieren sich manche Untersuchungen auf bestimmte räumliche Settings, die aufgrund ihrer geographischen Lage besonderen klimatischen Bedingungen und Vulnerabilitäten ausgesetzt sind, die Einfluss auf die Anpassungsplanung haben. Das betrifft z. B. Küstengebiete im Allgemeinen (Losada u. a., 2019), Mittelmeergebiete im Speziellen (Alcoforado u. a., 2009) oder Alpine Räume (Kruse & Pütz, 2014). Letztere haben in den vergangenen Jahren bereits signifikante Temperaturanstiege verzeichnet und werden im Rahmen des vorliegenden Berichts besonders berücksichtigt.

Araos et al. (2016) untersuchten in ihrer Studie die Berichterstattung über vorhandene Initiativen zur städtischen Klimawandelanpassung in 80 verschiedenen Ländern. Von den durch Araos et al. (2016) betrachteten 401 Städten mit mehr als einer Million Einwohner konnten dabei in nur 64 Städten Berichte über Anpassungsinitiativen gefunden werden bzw. 74 Städte, die solche Aktivitäten planen, was auch früheren Ergebnisse zur mangelnden städtischen Anpassungsplanung entspricht (Carmin u. a., 2009). Basierend auf der Recherche und Quantifizierung vorhandener Initiativen und einer Prozessbewertung unternahmen Araos et al. (2016) eine Clustering der Städte je nach aktuellem Fortschritt der Klimawandelanpassung und Berichterstattung. Sie unterteilten die Städte in "extensive adaptors", "moderate adaptors (high/low)", "early stage adaptors" und "non-reporting". Die Analyse dieser Gruppen zeigt, dass raumplanerische Klimawandelanpassung zwar stark an vorhandene finanzielle Ressourcen und funktionierende institutionelle Strukturen geknüpft ist (und sich daher ein Großteil der "extensive" und "moderate adaptors" in Europa, Nordamerika und Australien befindet), es aber auch einkommensschwächere Länder mit ambitionierten Anpassungsplänen gibt. In diesem Zusammenhang werden gute Governance-Praktiken als Treiber hervorgehoben, wie auch von

anderen Studien betont wird [siehe Berrang-Ford et al. 2014]. Als Indikator für gute Governance-Strukturen wird dabei auf nationaler Ebene der Korruptionswahrnehmungsindex genannt.

Darüber hinaus spielt auch die Verankerung von Klimawandelanpassungsmaßnahmen in verschiedenen raumplanerischen Ebenen (kommunal/regional/national) eine Rolle für den Erfolg von Umsetzungsinitiativen und deren Berichterstattung (Boyd u. a., 2015). Eine gewisse regionale Autonomie kann dabei unterstützend wirken, wie auch die Ergebnisse der Meta-Studie von Biesbroek et al. (2013) zeigen. Ähnlich argumentieren auch Pieterse et al. (2018), die in ihrer Studie zu Südafrika vor allem lokalen (z. B. städtischen) Regierungen einen hohen Stellenwert in der Planung und Umsetzung von Klimawandelanpassungsmaßnahmen beimessen.

Bush & Doyon (2019) heben darüber hinaus hervor, dass die Entwicklung und Umsetzung von Anpassungskonzepten zwangsläufig eine Reihe von Trade-Offs mit sich bringt (Details zu möglichen Arten von Trade-Offs finden sich in Kapitel 4.1, siehe Schritt "Entscheidung für konkrete Anpassungsoption"). Diese Trade-Offs beeinflussen die Tragweite und damit Schwere der Entscheidung für Klimawandelanpassungsmaßnahmen. Entsprechend sollten mögliche Folgekosten und Betroffenheiten für bestimmte Sektoren oder Personengruppen sowie andere Pfadabhängigkeiten der entwickelten Maßnahmen bereits frühzeitig in die Alternativenbewertung einbezogen werden. Richardson und Otero (2012) unterscheiden dabei zwischen vier erstrebenswerten Prinzipien: (i) „no-regrets“, sprich Maßnahmen, die kosteneffizient den Klimawandel adressieren ohne schwere Trade-Offs zu beinhalten; (ii) „win-win“, sprich Maßnahmen, die neben positiven Effekten für das Klima auch positive Effekte auf andere politische Ziele (z. B. Wirtschaft, Ungleichheit) haben; (iii) das „precautionary principle“, sprich die strikte Vermeidung aller Maßnahmen mit unsicheren aber möglichen negativen Umwelt- oder anderen Folgen; sowie (iv) die Anwendung umkehrbarer Strategien. Im Umgang mit den Unsicherheiten von Umwelt- und Klimaprojektionen, vor allem in Bezug auf indirekte sektorale Auswirkungen, empfehlen Kruse und Pütz (2014) die Anwendung des „precautionary principle“, wie bereits erwähnt.

Die konkreten Schritte eines umfassenden Climate-Proofing-Prozesses, wie er innerhalb verschiedener Frameworks und Leitfäden vorgeschlagen wird, werden im Detail in Kapitel 4.1 dargestellt, wo auch auf die jeweiligen Herausforderungen der einzelnen Teilprozesse (z. B. Vulnerabilitätsanalyse oder Stakeholder-Einbindung) eingegangen wird.

2.1.5. Meta-Betrachtung der entwickelten Konzepte

Der nachfolgende Abschnitt analysiert vorhandener Planungswerkzeuge bzgl. Maßnahmen in Bezug auf deren explizit formulierter Anpassungsziele und darunterliegender –Philosophien

Feste vs. flexible „Climate Proofing“ Ziele: Die Literatur zeigt, dass es in Bezug auf die konkreten Ziele von „Climate Proofing“-Maßnahmen unterschiedliche Vorgehensweisen gibt. Während diese Ziele einerseits im Rahmen einer gleichwertigen, kooperativen Zusammenarbeit gesetzt werden können (siehe Storbjörk u. a., 2019a), ist es ebenso möglich, weniger Verhandlungsspielraum zu geben und die Ziele klar vorab zu definieren (siehe Storbjörk u. a., 2019b). Den Nachteil vom ersten Ansatz sehen die Autoren vor allem darin, dass die Verhandlungen über mögliche Kriterien seitens der Bauträger bzw. wirtschaftlich motivierter Akteure zugunsten deren Profitsteigerung untergraben und die Verhandlungen dadurch ineffizient und beschwerlich werden.

Ziele der Anpassung: Neben den wirtschaftlichen Konsequenzen durch Schäden bzw. Betriebsunterbrechungen, sind international primär die vulnerablen Betroffenen im Vordergrund der Zieldefinition. Gemäß Losada et al. (2019) nimmt beispielsweise die spanische „National planning strategy for the adaptation to climate change in coastal areas“ eine anthropozentrische Perspektive ein und argumentiert den Bedarf für Anpassungs- bzw. Proofingmaßnahmen vorrangig mit dem Schutz der Bevölkerung vor einer unsicheren Zukunft. Ähnliche Argumente fanden auch Carmin u. a. (2009) im Falle von Durban, wo Klimawandelanpassung von dem Wunsch getrieben wurde, die Bevölkerung zu schützen, sowie attraktive Standortbedingungen zu schaffen.

Arten von betrachteten Maßnahmen: In der Literatur zur Vulnerabilitätsbewertung bzw. daraus abgeleitete Maßnahmen finden sich unterschiedliche Foki: Während sich manche speziell auf naturbasierte Maßnahmen fokussieren (Bush & Doyon, 2019), finden sich in anderen eher technologische Ansätze (Maragno u. a., 2015) oder regulatorisch/planerische und infrastrukturelle Maßnahmen (siehe zum Beispiel Alcoforado u. a., 2009). Oftmals basieren alle dieser Maßnahmen auf einer anthropozentrischen Perspektive, die den intrinsischen Wert von Ökosystemen und nicht-menschlichen Spezies außen vor lässt (Bush & Doyon, 2019). Auch der ökosystembasierte Ansatz stellt in diesem Zusammenhang keine Ausnahme dar. Der Ansatz beruht darauf, sich mit Hilfe von naturbasierten oder Ökosystem-Leistungen an gesellschaftliche Herausforderungen des Klimawandels anzupassen, und verfolgt damit auch einen stark anthropozentrischen Fokus des Klimaschutzes. Dennoch können eben bei diesem Ansatz auch positive Effekte für Zielsetzungen des Naturschutzes bzw. den Erhalts der Biodiversität erreicht werden. Die Notwendigkeit der kombinierten Betrachtung von sozio-ökologischen Dynamiken bei der Maßnahmenfindung und –anwendung unterstreichen internationale Studien wie jene von McDowell und Koppes (2017).

Betrachtungsweise von Klimawandelfolgen: Bollinger et al. (2014) nehmen eine systemische Perspektive ein, gemäß der jegliche Infrastrukturen als soziotechnische Systeme verstanden werden, die von verschiedene Rahmenbedingungen (z. B. Umwelteinflüsse, Gover-

nance-Aspekte) umgeben und dadurch beeinflusst sind. Dies wird durch ihr Framework verdeutlicht, welches zum einen die gegenseitige Beeinflussung verschiedener Infrastrukturen aufzeigt, sowie die Interaktion zwischen verschiedenen Systemelementen. Dahingehend argumentieren Biesbroek et al. (2015) auch, dass sich Barrieren von Anpassungsprozessen nicht in klare Kategorien einteilen lassen, sondern verschiedene Barrieren sich gegenseitig beeinflussen. Im Gegensatz dazu weisen andere Untersuchungen ein statischeres Verständnis von Klimawandeleinflüssen auf (siehe zum Beispiel Alcoforado u. a., 2009).

2.2. Treiber und Barrieren bei der Entwicklung von Anpassungsstrategien

Es gibt eine Reihe von (persönlichen oder institutionellen) Motivatoren oder Treiber, die Climate-Proofing-Prozesse in verschiedenen regionalen Kontexten maßgeblich vorangetrieben haben, wobei dabei die Rolle einzelner, besonders motivierter, Schlüsselpersonen und deren Kompetenzen besonders hervorzuheben ist. Neben diesen anfänglichen Motivatoren beschreibt nachfolgendes Kapitel auch die Treiber und Barrieren, die den Erfolg von Klimawandelanpassungsprozessen im Laufe der Entwicklung und Umsetzung unterstützen oder hemmen können, wobei diese sich oft auf politischer oder institutioneller Ebene befinden.

Vor dem Hintergrund oftmals fehlender städtischer Initiativen zur Anpassungsplanung an Klimawandelfolgen untersuchen Carmin u. a. (2009) in ihrer Studie die Gründe bzw. Motivationen von "early adopters" zur Entwicklung von solchen Strategien und Plänen; Durban (Südafrika) und Quito (Ecuador) dienen dabei als Fallstudien. Während vorherige Studien externe Anreizsysteme (z. B. als Bedingung für zusätzliche finanzielle Ressourcen oder Kredite), externe Interessen oder Naturkatastrophen als Motivation für die Entwicklung und Umsetzung solcher Pläne hervorheben, zeigen die Ergebnisse der beiden Feldstudien, dass diese Initiativen oft auch intrinsisch motiviert sind. So spielen zum Beispiel die Standortattraktivität, die Möglichkeit zur guten Außendarstellung, stadinterne Entwicklungsziele, die Aufrechterhaltung der städtischen Lebensqualität und der Schutz der Bevölkerung vor Sicherheitsrisiken aufgrund von Extremereignissen eine ebenso große, wenn nicht gar größere Rolle.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Entwicklung sind entsprechende Ideen sowie finanzielle und wissensbasierte Ressourcen um effiziente, effektive und für den regionalen Kontext passende Initiativen zu entwickeln (Carmin u. a., 2009). Im Falle von Durban bedingte die Teilnahme einer Mitarbeiterin an einem einsemestrigen Umweltmanagement-Programm in den USA die Initiativen im Bereich Vulnerabilitätsbewertung verschiedener Sektoren und "Climate Proofing", da dadurch entsprechende Kompetenzen und Ressourcen zugänglich waren.

In der Entwicklung entsprechender Guidelines zeigte sich, dass die Umsetzungswahrscheinlichkeit von Strategien steigt, wenn diese einen klaren sektoralen Bezug (und damit Schnitt-

stellen zu entsprechenden Abteilungen) haben und nicht zu allgemein formuliert sind. Die Priorisierung entsprechender Sektoren, für die Strategien zugänglich gemacht werden, kann dabei anhand vorhandener Vulnerabilitätsbewertungen erfolgen (Carmin u. a., 2006). Darüber hinaus betonen Carmin u. a. (2006), dass der Fokus weniger auf breiten, allgemeinen Strategien liegen sollte, sondern eher auf der Integration von Zielen in spezifische Planungsaktivitäten und Entscheidungsprozesse. Die Arbeit von Swart et al. (2014), die Erfolgsfaktoren für 100 lokale und regionale Anpassungsprojekte in den Niederlanden qualitativ untersucht, kommt bezüglich des sektoralen Fokuses auf gegenteilige Ergebnisse. Die Ergebnisse legen nahe, dass die Projektqualität steigt, wenn verschiedene Akteure aus unterschiedlichen Sektoren über einen längeren Zeitraum an einem integrierten/sectorübergreifenden Projekt in verschiedenen räumlichen Kontexten zusammenarbeiten.

Ein weiterer Erfolgsfaktor für die Umsetzung von Anpassungsplänen sind vorhandene Beziehungen zu nationalen und internationalen Netzwerken zum Thema Klimawandelanpassung und Resilienzstärkung, zum einen als Wissensbasis für vorhandene Daten und Modellierungen, zum anderen als Erfahrungsaustausch über ähnliche Initiativen und deren Chancen und Barrieren. Dies kann den komplexen Prozess der Informationsbeschaffung (über vorhandene Berichte, Webseiten, Konferenzbesuche etc.) verkürzen oder zumindest zielgerichteter gestalten (Carmin u. a., 2009). In Bezug auf Governance-Strukturen und -prozesse stellen ausreichende Kompetenzen, institutionelle Kapazitäten zur Umsetzung sowie die Qualität und Transparenz von politischen Entscheidungsprozessen wichtige Erfolgsfaktoren dar (Carter u. a., 2015). Vor allem letztere lassen sich durch eine ausreichende Einbeziehung verschiedener Stakeholder fördern. Am Beispiel verschiedener regionaler Verbände in Deutschland zeigt die Praxishilfe des deutschen BMVI (2017), an welchen Punkten im Planungsprozess welche Formen der Beteiligung (z. B. Informationsveranstaltungen, Rückkopplungen) Sinn machen.

Neben diesen Aufstellungen möglicher Treiber im Rahmen einzelner Projekte unternehmen Swart et al. (2014) eine systematische Aufarbeitung von Erfolgsfaktoren für 100 niederländische Projekte im Bereich Raumplanung und Wassermanagement. Auf Basis dieser Meta-Analyse konnten sie acht prozessorientierte Faktoren oder Projektmerkmale identifizieren, die sich positiv auf die Qualität der umgesetzten Projekte auswirken. Diese acht Erfolgsfaktoren (Swart u. a., 2014, 62–63) umfassen:

- (i) längere Projektzeiträume bei der Klimawandelfolgenanpassung (40-100 Jahre),
- (ii) eine integrierte/multi-sektorale und nachhaltige Herangehensweise,
- (iii) die Berücksichtigung neuer und multipler räumlicher Funktionen für die Projektgebiete (Wohnraum, Freizeitoptionen, Naturschutzflächen etc.),
- (iv) die Ausweitung des betrachteten räumlichen Kontexts um darüberhinausgehende Risiken (z. B. für Fluten) und Folgewirkungen (z. B. auf Landwirtschaft) einzubeziehen
- (v) die Einbeziehung verschiedener Stakeholder zur Steigerung der Langzeit-Motivation und projektbezogenen Innovationskraft,
- (vi) Schaffung neuer Möglichkeiten für UnternehmerInnen,
- (vii) stärkere Kosteneffizienz der Projekte sowie

(viii) greifbare qualitative Verbesserungen im Projektgebiet (z. B. in Form neuer Erholungsräume, innovativer neue Technologien, Wiederherstellung ehemaliger Wasserläufe).

Swart et al. (2014) heben dabei hervor, dass zwar nicht alle Merkmale zwangsläufig in jedem Projekt vorzufinden sind, aber dass viele gemeinsam auftreten und durchaus auch in einem gewissen Zusammenhang stehen (weil z. B. die längere Projektdauer eine umfassendere sektorale Betrachtung ermöglicht). Als kritisches Problem sehen sie die Definition von „Qualität“ oder „qualitativen Verbesserungen“ an; ein Aspekt, der in der Literatur bisher nur unzureichend behandelt wurde.

Im Gegensatz zu eben diskutierten Erfolgsfaktoren geben Biesbroek et al. (2013) in ihrem Literaturreview einen ganzheitlichen Überblick über bisherige Studien zu den verschiedenen Barrieren der erfolgreichen Anpassung an aktuelle und zukünftige Umweltveränderungen. In diesem Review werden 81 Artikel zum Thema Barrieren der Klimawandelanpassung systematisch analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass in Bezug auf die vom IPCC definierten Kategorien (siehe Adger u. a., 2007) institutionelle und soziale Barrieren in den untersuchten Studien am häufigsten genannt worden. Weniger häufig erwähnt wurden Informationslücken sowie finanzielle und kognitive Barrieren (sprich mangelndes Problembewusstsein), wobei diese in Ländern des Globalen Südens sehr viel präsenter (allerdings seltener untersucht) sind (Biesbroek u. a., 2013). Grundsätzlich merken die AutorInnen an, dass die Meisten diese Barrieren nicht nur für Klimawandelanpassungsprozesse relevant sind, sondern grundsätzliche Probleme politischer Prozesse beschreiben.

Neben diesen fünf Kategorien heben Biesbroek et al. (2013) weitere, in den Artikeln genannte Barrieren hervor. Eine genannte Dimension umfasst politische Barrieren. Darunter zählen z. B. die Starrheit institutioneller Strukturen, politische Instabilität (siehe Pieterse u. a., 2018), eine mangelnde politische Priorisierung von ökologischen im Vergleich zu ökonomischen Aspekten (siehe Simonet & Leseur, 2019), Interessenskonflikte zwischen Stakeholdern (siehe auch Storbjörk u. a., 2019a), unklare Verantwortlichkeiten (v.a. zwischen verschiedenen Institutionen oder politischen Ebenen) und die Rolle von Individuen in Machtpositionen.

Basierend auf den Erkenntnissen einer großen empirischen Studie aus Frankreich (bei der mangelndes Bewusstsein und fehlende finanzielle und Informationsressourcen als elementar dargestellt wurden) schlagen Simonet & Leseur (2019, 626) eine alternative Kategorisierung vor, die sich gleichermaßen auf Treiber und Barrieren bezieht. Sie unterscheidet zwischen (i) Ressourcen (finanziell, zeitlich, personell), (ii) technische Aspekte, (iii) Governance, (iv) Bewusstsein und (v) organisatorische Aspekte. Sie argumentieren diese „Doppelrolle“ (von Treibern und Barrieren damit, dass ein offen ausgesprochener Treiber auch eine versteckte Barriere darstellen kann oder vice versa. Dies deckt sich mit den Erkenntnissen von Biesbroek et al. (2013), dass vor allem Regierungen verschiedener Ebenen eine hemmende, stimulierende oder sogar ermächtigende Rolle einnehmen können und somit sowohl Treiber als auch Barriere sein können. Diese Unterteilung deckt sich mit den Erkenntnissen von Kruse und Pütz* Studie (2014) für den Europäischen Alpenraum, wo sie die drei verschiedenen Einflüsse auf Anpassungskapazitäten identifizieren (ibid, S. 2627 ff.): Der erste Aspekt umfasst Wissen, (Klima-)Daten und Informationen. Besonders in Bezug auf vorhandene Klimadaten gaben 9

von 14 interviewten Planungsinstanz Verbesserungsbedarf an; es fehle laut Interviews vor allem an lokalen Daten und Karten als Basis für konkrete Planungsprozesse. Der zweite Aspekt umfasst personelle und finanzielle Ressourcen. Demnach gaben die interviewten Behörden zwar unzureichende finanzielle Mittel als Problem an, hoben aber hervor, dass es ihnen vor allem an politischer Unterstützung, personellen Ressourcen und entsprechender Expertise fehle. Der dritte Aspekt umfasst die rechtliche Legitimität und idealerweise Verbindlichkeit von Klimazielen und entsprechenden raumplanerischen Maßnahmen.

Biesbroek et al. (2013) wiederum schlussfolgern, dass die strikte Trennung in Kategorien (egal, welche) zwar einen praktischen Nutzen haben, aber oft nicht der Komplexität der Planungsrealität Rechnung tragen, in der mangelnde finanzielle Ressourcen zum Beispiel eng verknüpft sind mit zum Beispiel mangelndem Problembewusstsein, institutionellen Konflikten oder einer fehlenden Priorisierung ökologischer Nachhaltigkeit. Darüber hinaus betonen Sie, dass die jeweils dominanten Barrieren sehr vom zeitlichen, geographischen, institutionellen (z. B. lokal/national) und sektoralen Kontext abhängen, was mit Schwierigkeiten für eine Verallgemeinerung einhergeht. In Bezug auf die sektoralen Unterschiede merken Biesbroek et al. (2013) an, dass sich die Mehrzahl der Studien dazu auf die Sektoren Wasser- und Küstenmanagement beschränken und sich die Barrieren mitunter stark zwischen den verschiedenen Sektoren und den jeweiligen Stakeholdern unterscheiden.

2.3. Empfehlungen zur Umsetzung des „Climate Proofings“ in der Raumplanung

Auf Basis der verschiedenen Barrieren und Treibern lassen sich eine Reihe von Maßnahmen ableiten, die Klimawandelanpassungsprozesse in der Raumplanung vereinfachen sollen.

Pütz et al. (Pütz, Kruse, Casanova, u. a., 2011) haben im Rahmen des CLISP-Projekts¹ konkret für den Alpenraum eine Reihe solcher Empfehlungen abgegeben, die in engem Zusammenhang zu den oben genannten Barrieren stehen. Die Empfehlungen beinhalten daher zum einen eine Überarbeitung vorhandener politischer und rechtlicher Rahmenbedingungen (z. B. in Form einer expliziten Einbindung von Klimaanpassungszielen in raumplanerischen Gesetzen), sowie auch die stärkere Integration in vorhandene Planungsinstrumente. Dahingehend braucht es aus Sicht der AutorInnen eine Neuausrichtung der planerischen Prioritäten um Klimawandelanpassung wirkungsvoller in bestehende Planungsinstrumente integrieren zu können (Kruse & Pütz, 2014). Darüber hinaus empfehlen sie auch den Ausbau der vorhandenen Wissensbasis bzw. einen erleichterten Zugang zu entsprechenden Ergebnissen sowie den

¹ Projekt "Climate Change Adaptation by Spatial Planning in the Alpine Space (CLISP)" Weiterführende Informationen unter: <http://www.alpine-space.org/2007-2013/projects/projects/detail/CLISP/show/index.html>

Ausbau verfügbarer finanzieller und personeller Ressourcen, eine stärkere Kooperation zwischen verschiedenen Stakeholdern sowie eine stärkeren Bewusstseinsbildung sowohl unter politischen Stakeholdern als auch BürgerInnen.

Prozessschritte in der Entwicklung von "Climate Proofing"-Strategien & -plänen

Bezüglich des konkreten Vorgehens gibt es in der Literatur unterschiedliche Ansätze und Vorschläge. Die Frage, die sich diese Studien zumeist stellen, zielt auf mögliche Prozessschritte und Integrationen in bestehende Strategien und Vorhaben im Sinne der Klimawandelanpassung bzw. Resilienzstärkung von Ländern, Regionen oder Kommunen/Städten ab (Kabat u. a., 2005). Manche Studien betonen dabei die Bedeutung eines systemischen Verständnisses von klimawandelbedingten Wirkfaktoren auf unterschiedliche städtische Teilsysteme bzw. unterschiedliche kritische Infrastrukturen (Bollinger u. a., 2014; Lomba-Fernández u. a., 2019). Andere Studien analysieren konkrete Phänomene innerhalb ihrer jeweiligen sektoralen Grenzen (z. B. Hitze und Frischluftzufuhr: Alcoforado et al., 2009; Wassermanagement: Lee et al., 2018). Gemein ist den verschiedenen Ansätzen die Langzeitperspektive von Klimaveränderungen und nötigen bzw. getätigten Anpassungsprozessen (Birkmann & Fleischhauer, 2009; Bollinger u. a., 2014).

Bollinger et al. (2014) entwickelt in dem Zusammenhang ein Framework zur Anpassung von Infrastrukturen an den Klimawandel, welches Infrastrukturen als komplexe und miteinander verbundene sozio-technische Systeme umgeben von Umwelteinflüssen auffasst, ein Verständnis welches auch von anderen Studien geteilt wird (Lomba-Fernández u. a., 2019). Unter Zuhilfenahme dieses Frameworks visualisieren sie Klimawandeleinflüsse auf die Verkehrs-, Energie- und Trinkwasserversorgung auf verschiedenen räumlichen Ebenen und entwickeln entsprechende Anpassungsmaßnahmen für ausgewählte Fälle. Am Beispiel des Verkehrssektors zeigt dieses Framework, wie das Zusammenspiel von Umweltfaktoren (z. B. Starkregen) und baulichen Faktoren über gesperrte Straßen, Kapazitätsreduktionen sowie einer gesteigerten Eintrittswahrscheinlichkeit von Extremereignissen zu vermehrten Stauereignissen und in der Folge zu ökonomischen gesellschaftlichen Verlusten führt. Die abgeleiteten Anpassungsmaßnahmen fokussieren auf verschiedenen Systemebenen: einzelnen Komponenten (z. B. Pumpen zur Regulierung der Wassermengen), dem Gesamtnetz (z. B. Design des Straßennetzwerks) sowie der Umweltfaktoren (z. B. Vergrößerung Abflussfähigkeit durch veränderte Landnutzung).

Ein mögliches Vorgehen wurde dabei anhand eines Co-Creation-Prozesses in zwei baskischen Städten entwickelt und beschäftigt sich primär mit kritischen Infrastrukturen in Städten (Lomba-Fernández u. a., 2019). Der resultierende Prozess-Guide umfasst die folgenden drei Schritte, die jeweils gemeinsam mit Hilfe relevanter ExpertInnen und Stakeholder (wie bereits erläutert, siehe Kapitel zu subjektbezogenen Aspekten) durchgeführt werden sollen:

- (vii) Kontextualisierung der spezifischen Eigenschaften der betrachteten Stadt und der Klimawirkungen, die sie betreffen (quasi eine Vulnerabilitätsanalyse),

- (viii) Analyse der Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Klimasignalen und urbanen Netzwerken aus kritischen Infrastrukturen und der gesellschaftlichen Probleme im Falle von Störungen (mit Hilfe einer Matrix der Wechselwirkungen verschiedener Sektoren);
- (ix) Analyse der aktuellen Resilienz und Möglichkeiten, diese zu verbessern.

Vulnerabilitätsbewertung und Arbeit mit vorhandenen Daten

Eine zentrale Rolle in der Entwicklung von Klimawandelanpassungsstrategien nimmt die Bewertung der Vulnerabilitäten ein. Gemeint ist damit die Bewertung von verschiedenen Klimawandeleinflüssen (z. B. Dürre, Starkregen) auf verschiedene Sektoren, Infrastrukturen, natürliche Ressourcen oder vulnerable Gruppen (siehe auch Carmin u. a., 2009) und die Identifizierung der Bereich, die besonders relevant für die Raumplanung sind (Rannow et al. 2010). Wie bereits erwähnt leitet sich die Vulnerabilität bzw. die erwarteten Folgen der Klimaveränderung dabei aus einer Mischung aus Empfindlichkeit des Objects („sensitivity“) und Ausgesetzttheit („exposure“) gegenüber dem primären Klimasignal ab (Vgl. Rannow u. a., 2010). Die Basis solcher Berechnungen stellen Klimamodelle auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen und Detailgraden bereit (de Wit u. a., 2020). Nachfolgende Abbildung zeigt die Vulnerabilitätsbewertung für verschiedene raumplanerisch relevante Veränderungen für Deutschland.

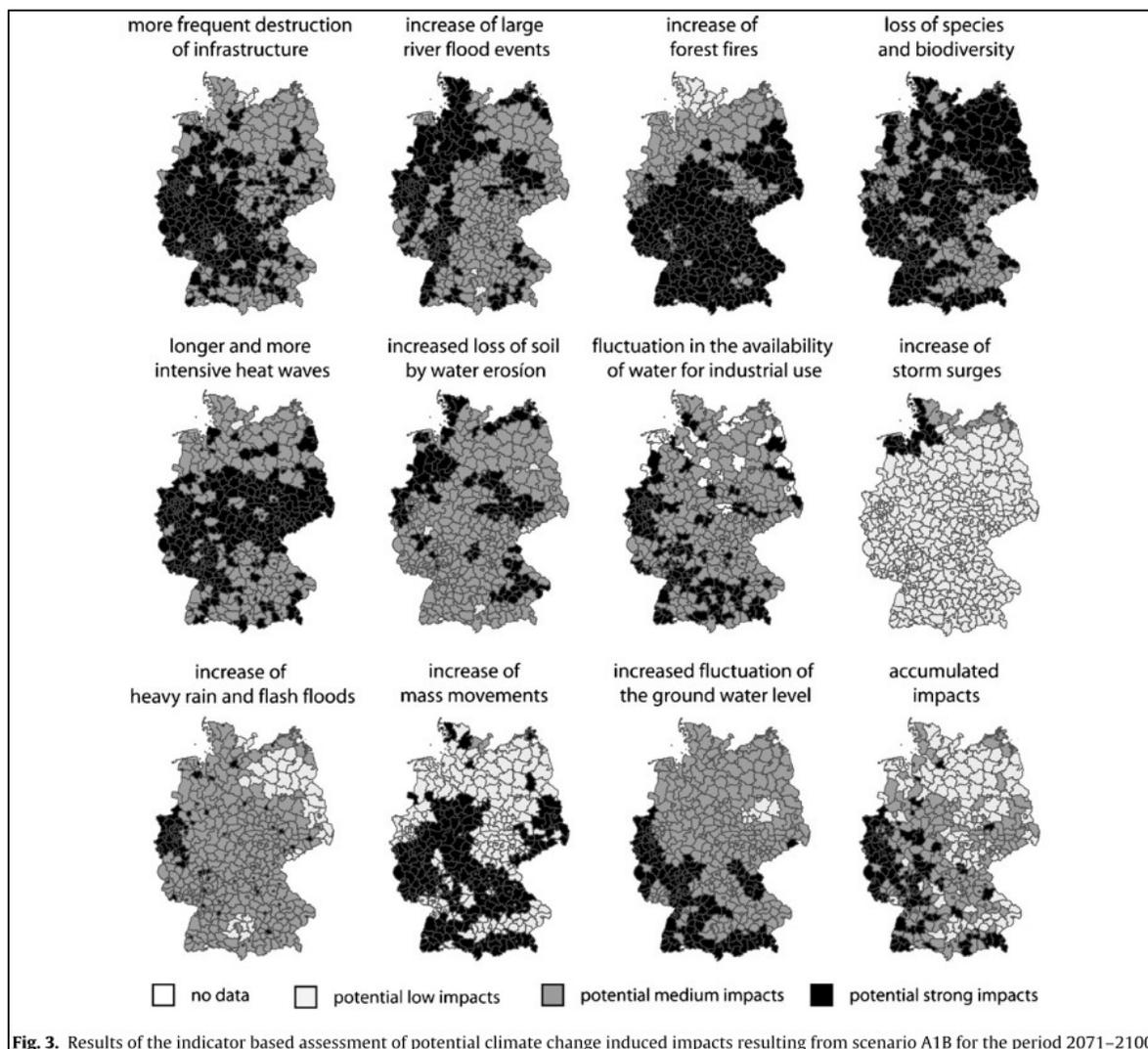


Abbildung 4: Vulnerabilitätsbewertung deutscher Gemeinden für verschiedene sekundärer Klimawandeleffekte, (Rannow et al., 2010)

Im Rahmen der Entwicklung einer Anpassungsstrategie in Durban war es das Ziel, zuerst ein Verständnis über die vielfältigen möglichen Einflüsse des Klimawandels auf lokale Wetterereignisse und daraus resultierende Vulnerabilitäten verschiedener Sektoren zu entwickeln (Carmin u. a., 2009). Darauf basierend erfolgt eine Prioritätenbewertung, die auch bei begrenzten Ressourcen ein systematisches Vorgehen ermöglichte.

Zur Bewertung der Vulnerabilität können verschiedene Indikatoren herangezogen werden, die immer an die spezifischen Anforderungen des betrachteten geographischen oder räumlichen Fokuses angepasst werden müssen. Beispiele dafür sind mediterrane (Alcoforado u. a., 2009) oder Küstengebiete (Losada u. a., 2019) sowie Berggebiete (Kruse & Pütz, 2014), welche sich durch spezifische klimatische Bedingungen (Winde, Temperaturen, Niederschlagsmengen und -verteilungen) und daraus resultierende Herausforderungen der Klimawandelanpassung

auszeichnen. Im Falle von Lissabon, wurde Kartenmaterial zur Bebauungsdichte und Belüftung der Stadt entwickelt, um den Einfluss von Winden auf die Temperatur in der Stadt und in umliegenden Gebieten zu simulieren und darauf basierend Planungsrichtlinien zum „Climate Proofing“ zu entwickeln. Dabei betonen sie die Wichtigkeit der Datenquellen in Bezug auf verfügbare Informationen, Maßstabs-Aspekte und Datenqualität; wo sie grundsätzlich die Vorteile von aktuellen Satelliten-Bildern gegenüber klassischen Wetterstationen hervorheben (Alcoforado u. a., 2009).

Zu entscheiden ist bei der Auswahl von Klimadaten, ob die Bewertung der Indikatoren auf Basis vergangener bzw. aktueller Klimawerte oder auf Basis von Projektionen zu zukünftigen Entwicklungen erfolgen soll (Carter u. a., 2015). Carter et al. argumentieren, dass bereits aktuelle Extremereignisse Aufschluss über klimawandelbedingte Veränderungen geben und dadurch eine geeignete, weil robuste (bzw. glaubwürdige) Planungsbasis darstellen können, die auch ohne ressourcenintensive Projektionen auskommen kann. Argumente gegen diesen Ansatz beziehen sich auf die schnellen Veränderungen des Klimas, denen aktuelle oder vergangene Daten nur bedingt Rechnung tragen.

Darüber hinaus hebt die Arbeit von Carter et al. (2015) hervor, dass entsprechende Vulnerabilitätsbewertungen nur dann sinnvoll sind, wenn sie von den Menschen verstanden werden, die auf deren Basis Planungstools entwickeln sollen. In diesem Zusammenhang wird besonders die Rolle von leicht verständlichen graphischen Visualisierungen betont (siehe auch Alcoforado u. a., 2009) sowie die Abschätzung der Effekte auf relevante Sektoren, wie z. B. die lokale Wirtschaft.

Verschiedene Studien bewerten die dem Klimawandel selbst innewohnenden Unsicherheiten und Widersprüche sowie den Umgang mit Unsicherheiten von Klimamodellen in Bezug auf Genauigkeit und Richtigkeit von Effektabschätzungen als kritischen Punkt. Dies bezieht sich sowohl auf die Vulnerabilitätsbewertung im Speziellen (Kabat u. a., 2005) als auch auf die Umsetzung von Adaptionsmaßnahmen im Allgemeinen (Biesbroek u. a., 2013; Goosen u. a., 2014; Kruse & Pütz, 2014). Für die Raumplanung ist dieser Aspekt umso wichtiger, als dass Unsicherheiten steigen, je weiter sich die Analysen entlang der Wirkungskette fortbewegen. Im Vergleich zu sekundären Effekten (z. B. Temperaturveränderungen) ist die Modellierung tertiärer Effekte (z. B. Folgen für Landwirtschaft, Stadtgebiete oder gesellschaftliche Gruppen) mit wesentlich höheren Unsicherheiten verbunden (Goosen u. a., 2014). Die Gründe dafür liegen in der aggregierten Form der genutzten Daten sowie die erforderliche Einbindung subjektiver Modellparameter (bzgl. z. B. Schwere von Auswirkungen). Problematisch für das „Climate Proofing“ ist dies insofern, als dass die Raumplanung sich klassischerweise genau mit diesen tertiären Effekten beschäftigt bzw. daraufhin Anpassungsstrategien entwickelt. Aufgrund dieser Unsicherheiten schlagen Kruse und Pütz die Anwendung des sogenannten „precautionary principle“ (Vorbeugeprinzip) als Basis für planerische Maßnahmen vor. Es sieht vor, vorsichtig beim Tätigen langfristiger Entscheidungen zu sein, solange ausreichende Informationen fehlen und die Effekte möglicherweise (umwelt- oder gesundheits-)schädlich sein könnten; wobei dieser Ansatz oftmals für seine Fortschritts-hemmende Argumentation kritisiert wird. Goosen et al. (2014) wiederum betonen, dass solch ein komplexes Entscheidungsgefüge, bestehend

aus einer Vielzahl unterschiedlicher Akteure mit unterschiedlichem Wissensstand, interaktiver und gemeinschaftlicher Entscheidungsprozesse bedarf. Ein gemeinsamer Nenner könne demnach wichtiger sein als eine optimale Lösung unter planerischen und ökologischen Gesichtspunkten. Darüber hinaus empfehlen sie die Arbeit mit Szenarien anstelle einzelne Klimakarten, um ein Bewusstsein für in den Modellen enthaltene Unsicherheiten zu schaffen.

Maßnahmenentwicklung auf Basis der Vulnerabilitätsbewertung

Die Ableitung von Maßnahmen stellt komplexe Anpassungs-Governance-Prozesse dar, die auf einem Zusammenspiel von vorhandenen Daten, geeigneten Governance-Strukturen und involvierten Akteuren unter der Voraussetzung bestehender Unsicherheiten basieren (Bollinger u. a., 2014; Carter u. a., 2015). Carter et al. (2015) betonen dabei, dass die Entwicklung und Umsetzung entsprechender Maßnahmen von der jeweiligen Anpassungskapazität beeinflusst wird, die sich wiederum in sozio-ökonomische (z. B. finanzielle Ressourcen, Bevölkerungszahlen, Governance-Strukturen, Zugang zu Klimawandel-Informationen, technologische Kapazitäten) und bio-physische Faktoren (Qualität und Lage physischer Infrastrukturen) unterteilen lassen.

Das Beispiel von Lissabon (Alcoforado u. a., 2009) zeigt dabei, dass planerische Anpassungsmaßnahmen idealerweise kleinräumige Besonderheiten mit einbeziehen bzw. an räumliche und geographische Merkmale verschiedener Räume angepasst werden. So wurden in diesem Beispiel separate Maßnahmen für (i) Innenstadtbereiche im südlichen Plateau, für (ii) mittel- und weniger dichte im südlichen und (iii) nördlichen Plateau, (iv) dem Tagus-Ufer, (v) entlang von Belüftungsschneisen und für (vi) Grünräume abgeleitet.

In einigen Fällen war die Maßnahmenentwicklung durch lokale Akteure oder vorhandene Ressourcen getrieben. Diese können im Rahmen von Konferenzen oder anderen nationalen und internationalen Netzwerken entstehen (Carmin u. a., 2009). Dieser Aspekt der Governance stellt eine Schnittstelle zwischen einer prozessbezogenen und einer subjekt- oder subjektbezogenen Perspektive dar, wie er bereits zu Beginn dieses Kapitels angesprochen wurde.

Evaluierung bestehender Maßnahmen und Prozesse

Ein weiteres, oft vernachlässigtes Element im Rahmen der prozessbezogenen Betrachtung stellt die Evaluierung von bereits implementierten Klimawandelanpassungsstrategien und -maßnahmen dar (Calliari u. a., 2019). Zur besseren Strukturierung und systematischen Integration von Evaluierungsprozessen in den Gesamtprozess (z. B. bei der frühzeitigen Definition von Zielen und Indikatoren, anhand derer der Projekterfolg später bemessen werden kann) schlagen Calliari et al. (2019) ein Framework vor, das die verschiedenen Teilschritte einer umfassenden Evaluation erläutert.

2.4. Zusammenfassung des Kapitels

Nachfolgend werden die Inhalte aus den verschiedenen Unterkapiteln aus Kapitel 2.1 zusammengefasst, sowie deren jeweilige Übertragbarkeit und Bedeutung für den PGO-Raum dargestellt (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Zusammenfassung der Recherche wissenschaftlicher Literatur und Übertragbarkeit auf die Länderregion Ost

siehe Kap.	Zusammenfassung der Inhalte	Übertragbarkeit / abgeleitete Herausforderungen für die Länderregion Ost
2.1.1	Definition	
	<ul style="list-style-type: none"> - In der Raumplanung bisher nur wenige umsetzungsfähige Konzepte und konkrete Pläne zum „Climate Proofing“ vorhanden, bzw wenn dann primär zum Klimaschutz - Abgrenzung Klimaschutz und -anpassung oft unscharf, weshalb klare Definition von „Climate Proofing“ wichtig wäre. - Mögliche Definition: „Climate Proofing“ als jene Methoden, Instrumente und Verfahren, die die Fähigkeit von Systemen erhöhen, externen Schocks entweder ganz standzuhalten oder sich flexibel an Veränderungen anzupassen 	<ul style="list-style-type: none"> - Zielsetzungen für die Raumplanung: Erhöhung der (i) Robustheit, (ii) Resilienz oder Flexibilität und (iii) Rückzugsfähigkeit oder Regenerationsfähigkeit von betroffenen Räumen, Sektoren oder Gruppen - Identifizierung der Kernthemen bundesländerübergreifend, insbesondere Herausforderungen, die im größeren Zusammenhang (z.B. Stadt-/Stadtumland bezogen) betrachtet werden könnten bzw. müssten.
2.1.2	Objektbezogene Perspektive	
	<ul style="list-style-type: none"> - Diese Perspektive beschäftigt sich primär mit der Analyse von Vulnerabilitäten in Bezug auf die erwarteten Folgen der Klimaveränderung - Die Vulnerabilität beschreibt das Zusammenspiel aus der Empfindlichkeit des Sektors („sensitivity“) und dessen Ausgesetztheit („exposure“) gegenüber den direkten Klimawandelfolgen - Besonders häufig betrachtet werden dabei kritische Infrastrukturen als betroffene Objekte, Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> o Energieversorgung: steigender Bedarf bei Hitze; Mangel Kühlwasser bei Dürre o (Ab-)Wasser: z. B. Wassermangel bei Dürre - Weiterer Fokus liegt auf Klimawandeleinflüssen auf vulnerable Sektoren und natürlichen Ressourcen <ul style="list-style-type: none"> o Wassermanagement o Verkehr: z. B. Sturm- und Überschwemmungsschäden 	<ul style="list-style-type: none"> - Grundsätzlich gute Verfügbarkeit von Klimadaten und -projektionen in Österreich bzw. den Bundesländern - Schwerpunkte in den unterschiedlichen Teilräumen, welche Infrastruktur bzw. Siedlungs- und Verkehrsräume prioritär im Climate Proofing zu betrachten sind – Eingrenzung über Indikatoren bzw. Räumliche Strukturen - Teilräumliche Schwerpunkte bei der Maßnahmenfindung entsprechend der jeweiligen Planungsinstrumente - Austausch kann Lösungen für das jeweilige andere Bundesland anregen - Möglichkeit Bundesländer übergreifende Wirkzusammenhänge zu betrachten, insbesondere im Objektschutz - Zusammenarbeit mit Wissenschaft als Chance für Wissensintegration in raumplanerische Arbeit

- Stadtplanung: Anpassung an Überflutungen und Hitze

2.1.3 Subjektbezogene Perspektive

- Diese Perspektive beschäftigt sich zum einen mit dem Einfluss des Klimawandels auf vulnerable Gruppen, die oftmals aufgrund fehlender Resilienz besonders stark betroffen sind, sowie mit handelnden Akteuren im Rahmen der Anpassungsprozesse in der räumlichen Planung
- Die aktive und frühzeitige Einbindung relevanter Stakeholder im Rahmen von Anpassungsprozessen wird als besonders relevant hervorgehoben bzw., wo möglich, auch die Ausarbeitung lokaler Anpassungsmaßnahmen gemeinsam mit den betroffenen AkteurlInnen
- Akteursseitige Voraussetzungen für erfolgreiches „Climate Proofing“: (i) Verfügbarkeit personeller Ressourcen, (ii) Vorhandensein oder Schaffen benötigter Kompetenzen
- Private-Public Partnerschaften sind zwar notwendig für effizientes "Climate Proofing", können aber zu zähen Verhandlungen über Anpassungsziele/-erwartungen führen
- Erfolgreiche „Climate Proofing“-Prozesse werden oft von einzelnen, hoch motivierten und gut ausgebildeten Individuen getragen
- Etablierte institutionelle Kooperationen unterstützen den Wissensaustausch und damit „Climate Proofing“
- Wechselspiel zwischen unterschiedlichen Policy-Ebenen (national/regional/lokal) und deren unterschiedlicher Prioritäten, Handlungsoptionen bzw. Rollen im Anpassungsprozess, Zielgruppen, und Foki stellen Herausforderung für raumplanerische Prozesse dar.
- Herausforderung der Zusammenarbeit über Ländergrenzen hinweg, Schlüsselpersonen zur Abstimmung über räumliche Grenzen definieren bzw. verstärkt nutzen (z.B. SUM)
- Schaffung entsprechender personeller Ressourcen innerhalb von Planungsinstanzen: Zuweisung von Personal zu entsprechenden Aufgabengebieten und Anbieten benötigter Schulungsmaßnahmen und Briefings
- Ganzheitlichen bzw. sektorübergreifende Betrachtung von Klimawandelfolgen institutionalisieren, z. B. Zusammenspiel Grünflächen, Wasser, Wohnbau
- Um langwierige und ziellose Diskussionen mit Stakeholdern zu vermeiden, sollten Anpassungsziele und -erwartungen möglichst früh (ggf. seitens der Planungsinstanz) festgesetzt werden.

2.1.4 Prozessbezogene Perspektive

- Klimawandelanpassung in der Raumplanung hängt zwar stark von finanziellen/anderen Ressourcen und funktionierenden institutionellen Strukturen ab; es gibt aber auch einkommensschwächere Länder mit ambitionierten Anpassungsplänen
- „Good Governance-Praktiken“ als Treiber für „Climate Proofing“ Prozesse
- Verankerung von Klimawandelanpassungsmaßnahmen in verschiedenen
- Unterschiede in Planungsprozessen (insbesondere den Instrumenten) stellt eine mögliche Herausforderung dar
- Die Möglichkeit zur Einbettung in vorhandene Planungsprozesse durch Planungsraum übergreifende Abstimmung in frühen Planungsstadien nutzen
- Koordinierung mit sektoralen Planungen an verschiedenen Schnittstellen (Schwerpunkte in der genutzten Expertise je nach Bundesland und spezifischen Herausforderungen)

raumplanerischen Ebenen (kommunal/regional/national) als Treiber für Umsetzung

- Die Wahl für oder gegen bestimmte Maßnahmen-Alternativen geht immer mit Trade-offs einher, die gegeneinander abgewogen werden müssen
- Strukturierung von Climate-Proofing-Prozessen enthält folgende Schritte:
 - Definition von Problemen & Zielen
 - Frühzeitiges Einbeziehen von Stakeholdern
 - Entwicklung von Entscheidungskriterien
 - Analyse von Risiken und Vulnerabilitäten
 - Identifizieren und Bewerten verschiedener Anpassungsoptionen
 - Entscheidung für konkrete Anpassungsoptionen
 - Umsetzen der gewählten Alternativen
 - Monitoring und Evaluierung
 - Anpassung der gewählten Maßnahmen und Instrumente

2.2 Treiber und Barrieren des „Climate Proofings“ und abgeleitete Empfehlungen

Es gibt eine breite Wissensbasis zu verschiedenen Treibern und Barrieren zur erfolgreichen Umsetzung von Klimawandelanpassungsprojekten. Die meisten dieser Treiber/Barrieren treten nicht nur bei Klimawandelanpassungsprozessen auf, sondern zeigen grundsätzliche Chancen und Probleme politischer Prozesse auf. Eine mögliche Klassifizierung lautet wie folgt:

- Institutionelle Barrieren: z. B. fehlende Kooperationen, Netzwerke
- Soziale Barrieren: z. B. fehlende gesellschaftliche Akzeptanz
- Informationslücken: z. B. fehlende Klimadaten oder Wissen zu deren Interpretation
- Finanzielle Barrieren
- Kognitive Barrieren: z. B. fehlendes Problembewusstsein, mangelnde fachliche Kompetenzen
- Politische Barrieren: z. B. fehlende politische Priorisierung, bestehende Machtverhältnisse
- Projektinterne Barrieren: zu kurze Projektzeiten, fehlende Akteure, singulärer sektoraler Fokus

Auf Basis der systematischen Aufarbeitung von Erfolgsfaktoren für Klimawandelanpassungsprojekte ergeben sich folgende Empfehlungen:

- anpassungsrelevante Themen möglichst frühzeitig in Planungsprozesse integrieren
- entsprechende politische Unterstützung sicherstellen
- Teilnahme relevanter Stakeholder aus verschiedenen Sektoren sicherstellen um Identifikation mit den Zielen und breitere Akzeptanz zu erreichen.
- Relevanz der Klimaprojektionen und Wirkmodelle zu integrieren insbesondere bei längeren Planungszeiträumen
- eine integrierte/multi-sektorale und nachhaltige Herangehensweise kann Ressourcen- und Zielkonflikte aufdecken und Synergien für die Erreichung von Co-Benefits auch über Planungsräume hinaus (z.B. Stadt-/Stadtumland) sichern,
- neue und multiple räumliche Funktionen für Projektgebiete berücksichtigen (Wohnraum, Freizeitoptionen, Naturschutzflächen etc.)

Teil II

Internationale Ansätze zum Climate Proofing in der räumlichen Planung

Inhaltsverzeichnis

3. Internationale Ansätze zum „Climate Proofing“ auf unterschiedlichen Ebenen.....	50
3.1. Internationale Strategien und Ansätze.....	50
3.2. Internationale Leitfäden zum „Climate Proofing“ in der räumlichen Planung.....	52

3. Internationale Ansätze zum „Climate Proofing“ auf unterschiedlichen Ebenen

In der internationalen Planungspraxis werden seit rund fünfzehn Jahren Möglichkeiten zur Stärkung der Resilienz gegenüber Klimawandelfolgen entwickelt, zusammen gefasst unter dem Begriff „Climate Proofing“. Dadurch soll sichergestellt werden, dass Pläne, Programme und Strategien sowie damit verbundene Investitionen belastbar und anpassungsfähig an die gegenwärtigen und zukünftigen Auswirkungen von Klimawandeleffekten sind (Birkmann & Fleischhauer, 2009).

Zahlreiche nationale und internationale Strategien und Konzepte weisen auf die Notwendigkeit von Climate-Proofing hin und zeigen Ansätzen zur Unterstützung einer klimaresilienten räumlichen Planung und Entwicklung auf. Meist wird nicht direkt der (neue) Begriff des „Climate Proofing“ genannt, aber entsprechende Ansätze für die räumliche Planung eingefordert und Ziele formuliert.

3.1. Internationale Strategien und Ansätze

„Weltklimavertrag“ (Paris-Abkommen)

Der 2015 beschlossene und 2016 von Österreich ratifizierte Weltklimavertrag gibt als langfristiges Ziel die Reduktion der durchschnittlichen Erwärmung der Atmosphäre auf unter 2° Celsius vor. Darunter findet sich auch die Verpflichtung Österreichs, sich mit „Prozessen zur Planung der Anpassung und der Durchführung von Maßnahmen einschließlich der Ausarbeitung oder Verbesserung einschlägiger Pläne, Politiken und/oder Beiträge“ zu befassen, diese Anpassungsmaßnahmen durch zu führen sowie eine „Überwachung“ der Anpassungspläne zu organisieren (Übereinkommen von Paris, Artikel 7, (9)). Grundlage dafür ist eine umfassende Risikobewertung in allen Sektoren und damit auch der räumlichen Entwicklung.

Sustainable Development Goals

2015 wurden 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals) auf dem Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung von der Generalversammlung der Vereinten Nationen beschlossen, zu deren Umsetzung sich Österreich in der Folge verpflichtete (UN, 2015).

Das Ziel 13 – „Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen“ fordert allgemein alle Länder auf, die Anpassungsfähigkeit gegenüber klimabedingten Gefahren zu stärken. Mit dem Ziel 11 – „Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten“ wird die Raumplanung bzw. räumliche Entwicklung direkt angesprochen. Als eines der Teilziele werden integrierte Politiken und Pläne zur Abschwächung des Klimawandels, der Klimaanpassung und der Widerstandsfähigkeit gegenüber Katastrophen, also ein „Climate Proofing“, gefordert (UN, 2015).

Die EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel

Übergeordnetes Ziel der Anpassungsstrategie der EU (EC, 2013d) ist, die Resilienz auf lokaler, regionaler und EU-Ebene zu erhöhen. Dafür sollen kohärente Anpassungskonzepte auf Ebene der Nationalstaaten entwickelt werden. Hingewiesen wird auf die Wichtigkeit von sektorübergreifenden Planungsinstrumenten basierend auf einer nationalen Risikobewertung.

Explizit wird die Bereitstellung von mehr Mitteln für ein grenzüberschreitendes Hochwassermanagement sowie eine „Einbindung von Anpassungsbelangen in die städtische Raumplanung, die Gestaltung von Gebäuden und die Bewirtschaftung von natürlichen Ressourcen“ gefordert (EC, 2013d, 7). Auch wird eine Steigerung der Klimaresistenz in der Land- und Forstwirtschaft sowie des Fremdenverkehrs empfohlen.

Als zentrale Lücken, die geschlossen werden sollen, werden folgende Bereiche gesehen, die auch für die räumliche Planung immanent sind:

- „Informationen über die Kosten von Schäden und die Kosten und Vorteile von Anpassungsmaßnahmen;
- Analysen und Risikobewertungen auf regionaler und lokaler Ebene;
- Rahmenregelungen, Modelle und Instrumente zur Unterstützung der Entscheidungsfindung und zur Bewertung der Wirksamkeit der verschiedenen Anpassungsmaßnahmen;
- die Mittel der Überwachung und Bewertung früherer Anpassungsmaßnahmen“ (EC, 2013d, 8).

Ökosystembasierte Ansätze werden dabei sowohl als besonders effektiv als auch kosteneffizient hervorgehoben. Auf den differenzierten Mehrwert der mit diesen Ansätzen geschaffenen Lösungen wird als ein weiterer Vorteil naturbasierter Lösungen dargestellt.

Die Europäische Strategie für grüne Infrastruktur

Die Europäische Kommission hat 2013 – aufbauend auf der Biodiversitätsstrategie – eine neue Strategie zur Förderung grüner Infrastruktur in Europa veröffentlicht (EC, 2013c). Die Förderung Grüner Infrastruktur – auch durch die räumliche Planung – wird als eine zentrale Strategie zur Milderung der Auswirkungen des Klimawandels gesehen. Explizit werden Hochwässer, CO₂ Speicherung, Verringerung Bodenerosion und Umweltkatastrophen genannt (EC, 2014). Ebenso wird deutlich gemacht, dass Grüne Infrastrukturen Politiken und Maßnahmen im Bereich der Raumplanung, dem Verkehr, in der nachhaltigen städtischen Entwicklung, der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft unterstützt (EC, 2014, 7). Die (strategische) Raumplanung wird als zentraler Hebel gesehen, den Einsatz Grüner Infrastruktur als Beitrag zur Klimawandelanpassung zu steuern.

Nature-based Solutions

Einen ähnlichen Ansatz zur Unterstützung des Klimaschutzes und der Anpassung an den Klimawandel ist jener der „Nature-based Solutions“ (naturbasierte Lösungen). Eines der vier Hauptziele dieser europäischen Strategie ist, die Entwicklung von Ansätzen zur Anpassung an den Klimawandel und zum Klimaschutz basierend auf naturbasierten Lösungen zu entwickeln (EC, 2015). Direkt angesprochen wird die Umsetzung insbesondere im urbanen Raum und es wird auf die zahlreichen positiven Nebeneffekte grüner Infrastruktur hingewiesen.

3.2. Internationale Leitfäden zum „Climate Proofing“ in der räumlichen Planung

Die Funktion von Leitfäden zum „Climate Proofing“ in der räumlichen Planung ist es, PlanerInnen bei der komplexen und dynamischen Arbeit des „Climate Proofings“ zu unterstützen. Diese Unterstützung kann verschiedene Aspekte oder typische Herausforderungen in Bezug auf die Klimawandelanpassung in der Raumplanung betreffen. Nachfolgendes Kapitel versucht einen zusammenfassenden Überblick über die verschiedenen Ansätze und Foki vorhandener Leitfäden zu geben und macht das anhand vier thematischer Foki:

- **Fokus auf Prozessunterstützung:** wer ist wann einzubinden, was ist zu bedenken?
- **Fokus auf Klimadaten:** welche Indikatoren sind wichtig, welche Daten braucht es?
- **Fokus auf rechtliche Aspekte & Planungsinstrumente:** welche rechtliche Aspekte sind zu bedenken und welche vorhandenen Planungsinstrumente sind nutzbar?
- **Fokus auf Maßnahmen und Good-Practice-Beispiele:** Beispiele für konkrete Maßnahmen zur Anpassung an bestimmte Klimawandelfolgen (z. B. Hochwasser, Hitze)

Grundsätzlich ist dabei anzumerken, dass die Grenzen zwischen den unterschiedlichen Aspekten teils fließend sind und diese in einem stark abweichenden Detailgrad behandelt werden. So enthalten zwar viele Leitfäden einen groben Überblick über die Auswirkungen des Klimawandels auf Städte und Regionen (siehe z.B. Deutscher Städtetag, 2019), nur wenige behandeln aber die konkreten Indikatoren, die in der Vulnerabilitätsbewertung einbezogen werden können. Selbst bei vorhandenen Indikatoren oder Klimakarten, liegt der Fokus oft auf bestimmten Klimasignalen und den entsprechenden Karten oder der beispielhaften Darstellung möglicher Aspekte für die Vulnerabilitätsbewertungen (siehe z.B. BBSR, 2015). Des Weiteren lassen sich vorhandene Leitfäden in den seltensten Fällen strikt in diese Kategorien einteilen, da die meisten mehrere der genannten Themen in irgendeiner Form behandeln.

Prozessorientierte Leitfäden

Ein Teil der Leitfäden weist eine stärkere Prozessorientierung auf und versucht zu verdeutlichen, wie der Prozess zur Erstellung von Klimawandelanpassungsplänen auf regionaler oder lokaler Ebene gestaltet werden kann. Ein Beispiel dafür stellt der Leitfaden des deutschen Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR, 2017) dar. Die Praxishilfe des deutschen BMVI (2017) wiederum geht spezifisch auf die prozessbegleitende Rolle von (i) Daten zur Klimawandelbetroffenheit und (ii) Beteiligungsprozessen ein. Am Beispiel verschiedener regionaler Verbände in Deutschland zeigen sie so, an welchen Punkten im Planungsprozess welche Datengrundlagen (z. B. siedlungsklimatische Datengrundlagen, Vulnerabilitätsanalysen) und welche Form der Beteiligung (z. B. Leitbildforum, Informationsveranstaltungen, Rückkopplungen) hilfreich sind. Die Arbeitshilfe des Schweizerischen Bundesamts für Raumentwicklung ARE (2013) versucht auf eher abstrakter Ebene allgemeine und themenspezifische Handlungsansätze für die Klimawandelanpassung in der Raumplanung aufzuzeigen. Dabei hebt es wichtige Prozesse hervor, um widerstands- und anpassungsfähige Strukturen und Systeme zu schaffen. Die Handlungshilfe des deutschen Verkehrsministeriums (BMVI, 2017) zeigt am Beispiel verschiedener thematischer und räumlicher Handlungsfelder Good-Practice-Beispiele der regionalplanerischen Praxis auf und erläutert, welche Instrumentinnovationen in diesem Zusammenhang entwickelt und genutzt wurden. Der Leitfaden der UN-HABITAT (2014) wiederum stellt für konkrete Prozessschritte (z. B. Zielanalyse, Indikatorenauswahl) Werkzeuge bereit, die PlanerInnen bei der Umsetzung der einzelnen Prozessschritte unterstützen sollen.

Fokus auf Klimadaten

Das Thema Klimadaten und konkrete Auswirkungen für verschiedene Sektoren wird neben praxisorientierten Leitfäden (wie Dallhammer et al., 2015), die hier aber oftmals oberflächlicher betrachtet werden, im Detail vor allem im Rahmen wissenschaftlicher Publikationen behandelt (siehe z. B. Rannow et al., 2010; Yiannakou & Salata, 2017). Sich darauf beziehend enthalten manche Leitfäden Informationen zu bereits erfolgten Vulnerabilitätsbewertungen für konkrete Städte oder Regionen auf Basis eben dieser wissenschaftlicher Daten (City of Belgrade Secretariat for Environmental Protection, 2015). Auch beinhalten einige der Leitfäden Informationen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene raumplanerische Elemente oder Sektoren, wie z. B. den Verkehr, Freiräume, den Wasserhaushalt und den Tourismus (siehe z. B. Greiving et al., 2011). Der Leitfaden des deutschen Umweltbundesamtes (2016) zum Beispiel enthält weiterführende Informationen zu den Klimawandelindikatoren Temperaturveränderungen (v. a. Hitze), Veränderungen von Niederschlägen sowie Veränderungen der jährlichen Anzahl von Hitze- oder Frosttagen.

Rechtliche Aspekte und mögliche Integration in vorhandene Raumplanungsinstrumente

Einige der Leitfäden gehen in unterschiedlichem Detailgrad auf rechtliche Grundlagen der Klimawandelanpassung in der Raumplanung ein. Der Leitfaden des deutschen BMVI (2017) geht dabei zum Beispiel auf die rechtliche Verankerung der Klimaanpassung in der Raumplanung

ein und hebt dabei auch die Grenzen der Raumordnung sowie deren Vorsorgeprinzip als wichtige Aspekte hervor. Auch der Bericht des deutschen Umweltbundesamtes (2016) sowie der Forschungsbericht des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Greiving u. a., 2011) behandeln Anknüpfungspunkte für die Integration von Klimawandelanpassungsmaßnahmen in bestehende raumplanerische Instrumente in Deutschland. Für die Schweiz liegen ähnliche Leitfäden mit entsprechenden Analysen vor (BAFU, 2017).

Fokus auf Maßnahmen und Good Practices

Der Aspekt „möglicher Maßnahmen“ bzw. bereits erfolgreich umgesetzter Maßnahmen (Good Practice-Beispiele) ist in fast allen Leitfäden in irgendeiner Form enthalten. Während manche nur grob mögliche Maßnahmenrichtungen aufzeigen oder ausgewählte Maßnahmen aufzeigen, wird dieser Aspekt in anderen Leitfäden sehr detailliert behandelt. Ein Beispiel dafür ist der Bericht „Climate Proof Cities“ des Climate Proof Cities consortium (2014), der mögliche Maßnahmen aufzeigt, die als Antwort auf konkrete Klimawandelfolgen (speziell in Bezug auf Hitze und Folgen von Überschwemmungen) umgesetzt werden können. Das „Handbuch zur Guten Praxis der Anpassung an den Klimawandel“ des deutschen Umweltbundesamtes (Dümecke u. a., 2013) wiederum geht auf einzelne Good-Practice-Beispiele von sektoralen Anpassungsmaßnahmen, z. B. in den Bereichen Verkehr, Stadt- und Freiraumplanung, Forstwirtschaft und Gesundheit ein (Eine Übersicht findet sich im Anhang: Anhang 2: Ausschnitt zu gesammelter Literatur zu internationalen Praxisleitfäden und Sortierschema).

Teil III

Rahmenkonzept zum integralen Planungsraum und Planungsebenen übergreifenden Climate Proofing

Inhaltsverzeichnis

4. Rahmenkonzept zum „Climate Proofing“ mit Berücksichtigung von länderübergreifenden Herausforderungen in PGO-Raum.....	56
4.1. Entwicklung Rahmenkonzept.....	56
4.2. Rahmenkonzept zum integrativen, Planungsraum und -ebenen übergreifenden „Climate Proofing“.....	60
4.3. Vorstellung der Teilschritte für das „Climate Proofing“ Rahmenkonzept.....	61
4.3.1. <i>Betroffenheitsanalyse: Überblick und Detailanalyse der möglichen Klimawandelfolgen und ihrer Auswirkungen im Planungsraum.....</i>	<i>61</i>
4.3.2. <i>Umsetzung und Rückkoppelung – Identifizierung der relevanten Ansatzpunkte zum „Climate Proofing“ auf der räumlichen Ebene und in Kombination mit anderen Instrumenten.....</i>	<i>65</i>

4. Rahmenkonzept zum „Climate Proofing“ mit Berücksichtigung von länderübergreifenden Herausforderungen im PGO-Raum

4.1. Entwicklung Rahmenkonzept

Im Rahmen verschiedener Leitfäden und nationaler Anpassungsstrategien wird eine Reihe verschiedener Frameworks verwendet, die es zum Ziel haben, den Anpassungsprozess klar zu strukturieren. Damit versuchen solche Frameworks auch, die Schnittstellen zwischen verschiedenen Akteuren und Prozessschritten aufzuzeigen um dadurch möglichen Barrieren entgegenzuwirken. Die übergeordnete Aufgabe solcher Frameworks ist es dabei, Prozesse entlang verschiedener hierarchischer Ebenen (von zentraler Koordination und Strategie hin zu lokaler Umsetzung) abzubilden (Lausche, 2019), ohne dabei normativ Stellung zu beziehen bzgl. konkret umzusetzender Maßnahmen.

Was viele der vorliegenden Frameworks gemeinsam haben ist eine Unterteilung in verschiedene Phasen, wie z. B. Vorbereitungs- und Umsetzungsphase (siehe Neely et al., 2010). Wie auch in Abbildung 5 sichtbar, kann dabei vor allem die Vorbereitungsphase eine Reihe verschiedener Analyseschritte enthalten, z. B. bezüglich der spezifischen Vulnerabilität des betrachteten Raumes, der Priorisierung wichtiger Ziele oder betroffenen Gruppen/Sektoren/Ressourcen oder der Evaluierung vorhandener Stakeholder-Strukturen und deren jeweilige Bedürfnisse und Interessen.

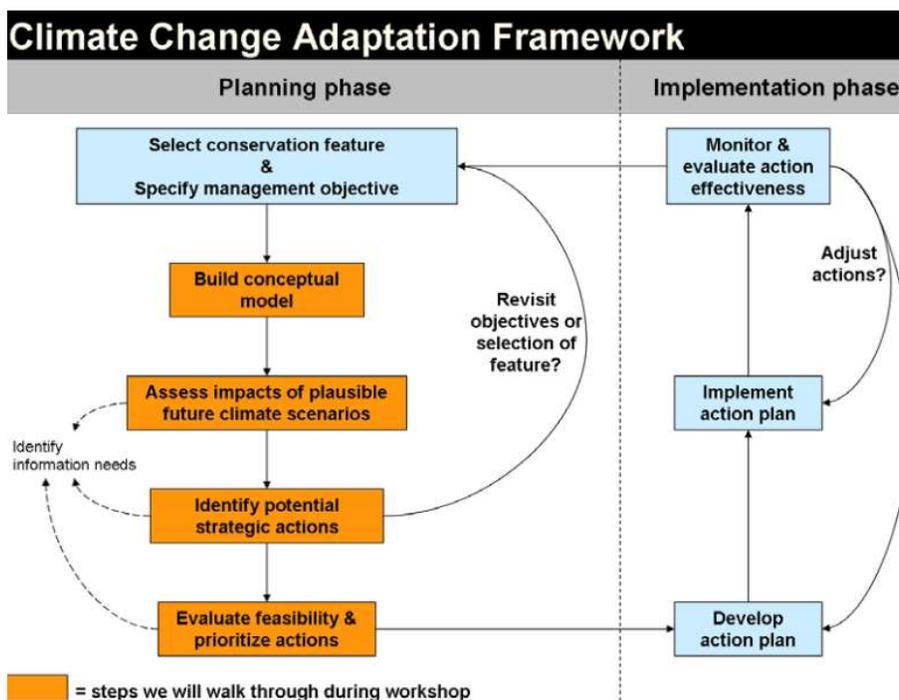


Abbildung 5: Climate Change Adaptation Framework (Neely et al. 2010)

Eine detailliertere und stärker chronologisch aufgearbeitete Fassung dieser Vorbereitungs- und Umsetzungsschritte findet sich im Framework der UN HABITAT (siehe Abb. 6 und Ingram

& Hamilton, 2012). Dieses orientiert sich an vier Kernfragen der strategischen Planung, die in einem Planungszyklus wiederkehrend behandelt werden sollten und für die einzelne Toolboxes oder Guidelines angeboten werden. Die Fragen lauten: (i) Was passiert eigentlich?, (ii) Was ist am Wichtigsten?, (iii) was können wir machen?, und (iv) machen wir es richtig?



Abbildung 6: Framework Klimawandelanpassung in der Planung (Ingram & Hamilton 2012)

Neben dem dargestellten Framework von UN HABITAT gibt es eine Reihe ähnlicher Anpassungs-Frameworks, die Prozessschritte zur Klimawandelanpassung – in kreisförmiger oder linearer Form – abbilden. Beispiele dafür sind das CoSEbA Framework auf Basis einer Ökosystembasierten Anpassung (Garstecki u. a., 2020), das UKCIP Framework (Espace project, 2008) das Climate-Proofing-Bewertungsframework von Calliari et al. (2019) oder das Modell zur Bewertung der Klimawandel-Fitness des clisp-Projektes (Pütz, Kruse, & Butterling, 2011). Die verschiedenen Frameworks folgen dabei oft ähnlichen Abläufen, wobei manche sich auch auf bestimmte Prozessaspekte, wie z. B. Monitoring und Evaluierung fokussieren (GIZ u. a., 2020) oder die Finanzierbarkeit von Anpassungsprozessen (World Bank, 2017).

Nachfolgend werden die oft integrierten Prozessschritte in teils zusammengefasster Form aufgelistet und kurz beschrieben.

- **Definition von Problemen & Zielen:** Ausgangspunkt des Anpassungsprozesses ist die genaue Beschreibung und Analyse der Probleme, die es zu überwinden gilt (Espace project, 2008; World Bank, 2017) sowie eine Beschreibung der angestrebten Ziele. Diese Beschreibung sollte die sozialen, wirtschaftlichen, ökologischen und Governance-Aspekte des Problems und die Wechselwirkungen zwischen diesen Teilsystemen einbeziehen, um sowohl direkte als auch indirekte Auswirkungen der gewählten Maßnahmen im Blick zu

behalten (Calliari u. a., 2019). Innerhalb dieses Schrittes sollten auch mögliche externe Treiber und Barrieren (z. B. demographische Trends, Mächteverhältnisse, Finanzen) identifiziert werden, die den Prozess beeinflussen könnten (Calliari u. a., 2019).

- **Frühzeitiges Einbeziehen von Stakeholdern:** Um die soziale Akzeptanz von planerischen Maßnahmen sicherzustellen, ist es unabdingbar, die Bedürfnisse und Vorschläge verschiedener wirtschaftlicher, politischer und zivilgesellschaftlicher Stakeholder im Rahmen von Konsultationsprozessen oder anderen Formen der Partizipation frühzeitig einzubeziehen (Ingram & Hamilton, 2012; World Bank, 2017). Der Schritt der Stakeholder-Einbeziehung verläuft im Idealfall prozessbegleitend und sieht Rückkopplungsprozesse an verschiedenen entscheidungsrelevanten Punkten vor.
- **Entwicklung von Entscheidungskriterien:** Idealerweise steht dieser Schritt in engem Zusammenhang mit der Zieldefinition, der Auswahl geeigneter Maßnahmen und der Evaluierung von deren Umsetzung (GIZ u. a., 2020). Nur so lässt sich sicherstellen, dass die gewählten Maßnahmen die spezifischen Probleme zielgerichtet und möglichst effektiv adressieren. Bei der Auswahl der Prüfkriterien und der Definition entsprechender Grenzwerte und Ziele unterscheidet das Framework der GIZ (GIZ u. a., 2020) zwischen Indikatoren in Bezug auf direkten Erfolg der Maßnahmenumsetzung (z. B. neugeschaffene Grünflächen in Hektar), sowie breit angelegte, langzeitliche Auswirkungen der Maßnahme (z. B. Reduktion der Vulnerabilität gegenüber Starkregen). Darüber hinaus schlagen sie vor, für die Zielerreichung einen konkreten Zeitraum und ggf. speziell betroffene Bevölkerungsgruppen zu definieren.
- **Analyse von Risiken und Vulnerabilitäten:** Dieser Schritt stellt einen zentralen Aspekt in der Entwicklung von Anpassungsplänen dar, der demnach auch Teil aller genannten Frameworks ist. Die Bewertung Erfolg zum Beispiel anhand von Klimakarten oder anderen wissenschaftlichen Modellen und Simulationen, die die Effekte klimatischer Veränderungen auf bestimmte Räume oder Sektoren abschätzen. Auf Basis dieser Daten und Visualisierungen lässt sich der Handlungsbedarf für den betrachteten Raum aufzeigen.
- **Identifizieren und Bewerten verschiedener Anpassungsoptionen:** Diese Optionen beziehen sich auf verschiedene Anpassungsmaßnahmen (z. B. traditionell, naturbasiert, hybride Lösungen, siehe Calliari et al., 2019). Die Bewertung der Alternativen erfolgt auf Basis definierter Kriterien (z. B. Adaptionfähigkeit der Maßnahme, vorab definierte Trade-Offs) und sollte in enger Abstimmung mit den betroffenen Stakeholdern erfolgen. Die Bewertung erfolgt klassischerweise über die vorab definierten Indikatoren im Rahmen von systemischen (hydrologischen / meteorologischen / geologischen / etc.) Modellen und Simulationen (Calliari u. a., 2019). Gemäß dem Framework der Weltbank (2017) sind neben ökologischen und sozialen Kriterien auch finanzielle Kriterien einzubeziehen und im Rahmen von Kosten-Nutzen-Analysen oder Risikobewertungen einzubeziehen.
- **Entscheidung für konkrete Anpassungsoptionen:** Gemäß UKCIP-Framework (Espace project, 2008) sowie des GIZ-Frameworks (GIZ u. a., 2020) sollte diese Entscheidung auf Basis von zwei Aspekten getroffen werden: (i) den vorab definierten Entscheidungs-/Prüfkriterien sowie (ii) den ursprünglich definierten Problemen und Ziele. Bush & Doyon (2019) heben darüber hinaus hervor, dass bei der Umsetzung jedweder Anpassungskonzepte

Trade-Offs entstehen, die vorher in die Entscheidungsfindung einbezogen werden müssen. Das bedeutet, dass es nie um die Entwicklung perfekter Lösungen gehen kann, sondern um die Entwicklung von Lösungen, die die geringsten Folgekosten oder anderweitige Pfadabhängigkeiten und Probleme nach sich ziehen. Sie unterscheiden dabei zwischen verschiedenen Trade-Offs, die zu bedenken sind:

- Zeitliche Trade-Offs, weil jede Maßnahme zukünftige Prozesse beeinflusst (weil z. B. Gebiete bereits verbaut oder Gelder bereits ausgegeben wurden).
 - Räumliche Trade-Offs, weil Maßnahmen in einem Gebiet positive oder negative Folgewirkungen auf andere Gebiete haben könnten.
 - Funktionale oder sektorale Trade-Offs, weil die Bereitstellung eines Services möglicherweise die eines anderen einschränkt (siehe auch Araos u. a., 2016)
 - Soziale Gerechtigkeit: Sowohl Klimawandelfolgen als auch Anpassungsmaßnahmen betreffen verschiedene soziale Gruppen in unterschiedlicher Weise und können manche bevor- oder benachteiligen.
 - Spezien: Genau wie bei der sozialen Gerechtigkeit geht jede Anpassungsmaßnahme auch mit einer Bevor- oder Benachteiligung verschiedener Ökosystem-Elemente einher.
- **Umsetzen der gewählten Alternativen:** Gemäß dem Framework der Weltbank (2017) sind dabei auch finanzielle Aspekte frühzeitig zu bedenken, zum Beispiel im Rahmen einer Budgetabschätzung und der Erstellung einer Finanzierungsstrategie.
 - **Monitoring und Evaluierung:** Die Evaluierung des kurz- und langfristige Erfolgs der gewählten Maßnahmen und Instrumente sollte auf Basis der vorab definierten Kriterien erfolgen um sicherzustellen, dass die Projektziele erreicht wurden (GIZ u. a., 2020).
 - **Anpassung der gewählten Maßnahmen und Instrumente:** Um sicherzustellen, dass die Maßnahmen oder Instrumente auch langfristig den definierten Zielen entsprechen, sind ggf. Anpassungen nötig, die im Rahmen von adaptiven Prozessdesigns schon von Beginn als Teil des Prozesskreislaufs mitgedacht und ermöglicht werden sollten (Calliari u. a., 2019).

4.2. Rahmenkonzept zum integrativen, Planungsraum und -ebenen übergreifenden „Climate Proofing“

Für das entwickelte Rahmenkonzept waren sowohl die mögliche Anwendbarkeit auf verschiedenen Planungsebenen als auch für unterschiedliche Planungsinstrumente sowie die Abstimmung zwischen Selbigen vorrangig.

Die Schritte stellen einen Prozess dar, mit dem Herausforderungen mit Relevanz für das „Climate Proofing“ erhoben werden können (Betroffenheitsanalyse) und Lösungsansätze für „Climate Proofing“ durch die Raumplanung bzw. soweit relevant auch in der länder- bzw. raumübergreifenden Planung identifiziert und umgesetzt werden können (Umsetzung und Rückkoppelung). Nachfolgende Abbildung 7 visualisiert den gesamten Prozess sowie die Verknüpfung zwischen den Prozessschritten.

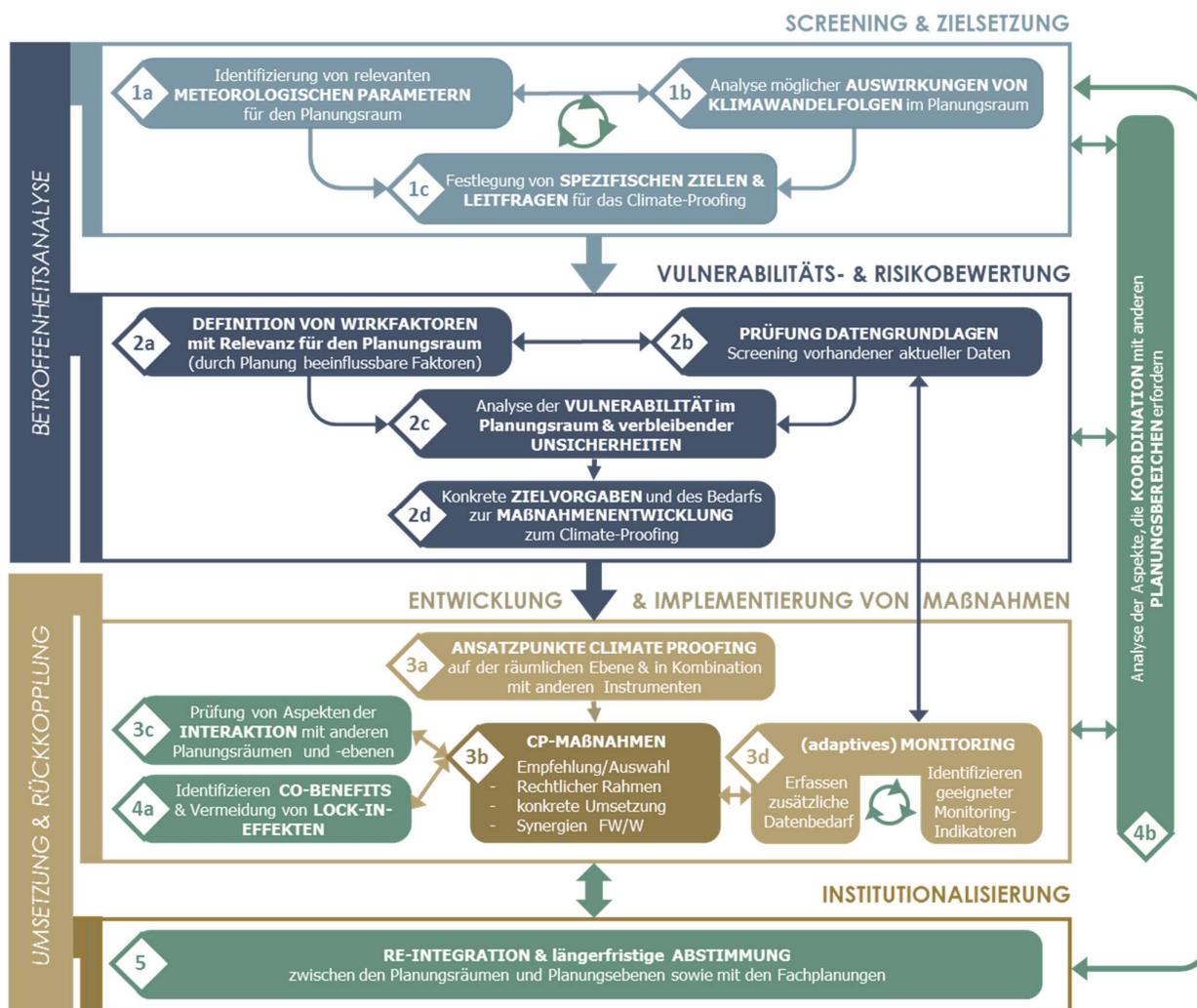


Abbildung 7: Rahmenkonzept zum integrativen, Planungsraum und -ebenen übergreifenden „Climate Proofing“ für die PGO-Region – Übersicht (eigene Darstellung)

In Folge werden die einzelnen Schritte im Überblick dargestellt und in den folgenden Kapiteln des Berichts vertiefend weiter ausgeführt.

Je nach Bearbeitungsstand bzw. vorhandenen Grundlagen (z. B. regionalen Anpassungsstrategien) können einzelne Schritte durch die entsprechenden Institutionen rascher abgehandelt werden, sollte es beispielsweise schon spezifische Zielsetzungen zum „Climate Proofing“ bzw. zur Klimawandelanpassung in der Raumplanung sowie sektor-übergreifenden räumlichen Planung geben.

4.3. Vorstellung der Teilschritte für das „Climate Proofing“ Rahmenkonzept

4.3.1. Betroffenheitsanalyse: Überblick und Detailanalyse der möglichen Klimawandelfolgen und ihrer Auswirkungen im Planungsraum

Beispiel für Fragen zur Betroffenheitsanalyse:

- Wie wirken Klimawandelfolgen konkret im Raum bzw. welche Daten und Indikatoren können genutzt werden um mögliche Folgewirkungen von Klimawandelstressoren zu beachten?
- Welche konkrete Betroffenheit ist für den Planungsraum gegeben und welche Ziele ergeben sich daraus aus raumordnungsfachlicher Sicht?
- Welche Ziele für das Climate Proofing gibt es aus von Seiten anderer Fachplanungen und inwieweit ergänzen sich diese?
- Wo besteht Bedarf zum verstärkten Austausch mit anderen Fachplanungen hinsichtlich Datenverfügbarkeit und Interpretation von Klimaprojektionen?



Abbildung 8: Rahmenkonzept zum integrativen, Planungsraum und -ebenen übergreifenden „Climate Proofing“ für die PGO-Region – Schritt 1 (eigene Darstellung)

Schritt 1a – Identifizierung der relevanten meteorologischen Parameter für den Planungsraum

Um eine mögliche Betroffenheit des Planungsraums durch Klimawandelfolgen abschätzen zu können bzw. festzustellen, auf welche Parameter besonderes Augenmerk gelegt werden soll, ist zunächst eine Identifizierung der wegen ihrer zukünftig veränderten Häufigkeit und/oder verstärkten Intensität relevanten meteorologischen Parameter notwendig. Je nach Planungsebene geben Anpassungsstrategien und Politiken bereits Hinweise auf die räumlich größten Herausforderungen für das „Climate Proofing“.

Schritt 1b – Identifizierung möglicher Auswirkungen von Klimawandelfolgen durch deren geänderte Intensität oder Häufigkeit des Auftretens

In Folge der gehäuft oder in veränderter Intensität auftretenden meteorologischen Parameter können sich explizite Klimawandelfolgen wie beispielsweise Hangwasser oder Dürre ergeben. Aufgrund der Lage im Übergangsbereich verschiedener Klimaeinflüsse und der räumlichen Nähe verschiedener Klimazonen kann im Alpenraum grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass auch der Klimawandel sehr inhomogen verläuft und deutliche lokale Unterschiede auftreten.

Auch der Planungsraum der PGO selbst ist sehr heterogen hinsichtlich der Betroffenheit von verändert auftretenden meteorologischen Phänomenen. Entsprechend dem Maßstab der Planung bzw. der einzubeziehenden meteorologischen Phänomene kann der Bedarf der genauen kleinräumlichen Betrachtung sehr variieren. Weiterführende Informationen zur Auswahl der relevanten meteorologischen Parameter sowie der Betrachtung von mit den Phänomenen zusammenhängenden Klimawandelfolgen werden in Kapitel 5 gegeben.

Schritt 1c – Festlegung von spezifischen Zielen und Leitfragen für das „Climate Proofing“ im Planungsraum

Die Identifizierung von spezifischen Zielen erfolgt in Hinsicht auf die Herausforderungen im Planungsraum und sollte folgende Aspekte berücksichtigen:

- Beachtung von vorhandenen (übergeordneten) Politiken und Zielen
- Abhängigkeit von den räumlichen Gegebenheiten
- Berücksichtigung anderer „Drives of Change“ (Landnutzungsänderungen, Bevölkerungsdynamiken...)
- Abhängigkeit von bereits erreichten Zwischenzielen zur Klimawandelanpassung bzw. zum „Climate Proofing“
- Identifizierung und Einbindung relevanter Institutionen zur sektor-übergreifender Abstimmung

Sowohl für die Überprüfung der Herausforderungen, die sich durch verändertes Auftreten von meteorologischen Phänomenen ergeben können, sowie deren Folgen für den Planungsraum,

als auch hinsichtlich der spezifischen Zielsetzungen kann ein Austausch mit anderen sektoralen Planungen förderlich oder sogar notwendig sein. Klimate-Service-zentren und/oder wissenschaftliche Institutionen können insbesondere bei strategischen Entscheidungen hilfreich mitwirken. Diese können sowohl hinsichtlich der Interpretation der Klimaprojektionen unterstützen, als auch vorausschauend beraten welche „Wirkmodelle“ bzw. Datensätze vorhanden sind (siehe Schritt 2) um die konkrete räumliche Betroffenheit von Klimawandelfolgen mittel- und/oder längerfristig abzuschätzen.

Hinsichtlich der Zielsetzungen kann die Koordinierung mit anderen Planungen bzw. Fachbereichen dazu beitragen mögliche Konflikte frühzeitig zu identifizieren und Synergien mit Zielen der anderen Planungen zu erwirken um auf diese Weise breitere, sektor-übergreifende positive Wirkungen der Maßnahmen zu erzielen. Auf dieser Ebene trägt die Definition von Zielen dazu bei zu definieren, welche möglichen Auswirkungen im Planungsraum konkret betrachtet werden sollen. Dies ist vor allem hinsichtlich des effizienten Einsatzes von Ressourcen bzw. der Machbarkeit der Integration von „Climate Proofing“ in die räumliche Planung ein wichtiger vorbereitender Schritt.

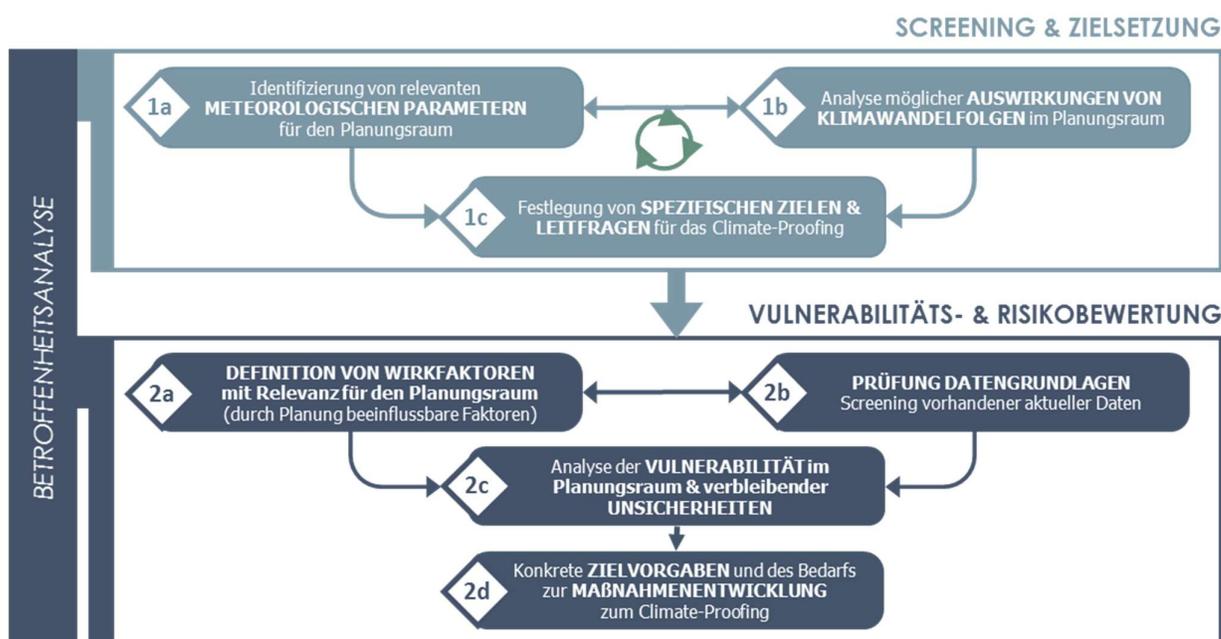


Abbildung 9: Rahmenkonzept zum integrativen, Planungsraum und -ebenen übergreifenden „Climate Proofing“ für die PGO-Region – Schritte 1 und 2 (eigene Darstellung)

Schritt 2a – Prüfung von vorhandenen Datengrundlagen

Um Auswirkungen von in geänderter Intensität und/oder Häufigkeit auftretenden meteorologischen Phänomenen tatsächlich vorausschauend für verschiedene Zeitspannen betrachten zu können, werden oftmals „Wirkmodelle“ benötigt, die eine Kombination aus Klimasignalen und weiteren Parametern im Untersuchungs- bzw. Planungsraum darstellen. Diese werden in den

letzten Jahren laufend erweitert – in dieser Hinsicht ist der Austausch in Hinblick auf Aktualität der Klimaprojektionen und Modelle zu Klimawandelfolgen laufend angezeigt.

Immer dann, wenn konkrete Klimawandelfolgen in Kombination mit geografischen und/oder sozio-ökonomischen Indikatoren teilträumlich stark bzw. stärker variieren, können diese Modelle genaue Hinweise zur möglichen Betroffenheit des Planungsraums geben. Aus den Modellen ergeben sich ebenso genaue Ansatzpunkte für Maßnahmen zum „Climate Proofing“ (siehe Schritt 3).

Schritt 2b – Definition von Wirkfaktoren im Raum

Generell sind für viele mögliche Auswirkungen die Zusammenhänge mit räumlichen Veränderungen maßgeblich, deshalb ist die Betrachtung von Wirkfaktoren ein wesentlicher Teilschritt des „Climate Proofing“. Eine Veränderung zum Beispiel der Vegetation hinsichtlich der Wasserrückhaltekapazität bzw. der Bodenbedeckung hinsichtlich der Verdunstung von Bodenwasser, kann per se aber vor allem auch in Kombination mit anderen Faktoren Einflüsse des Klimawandels reduzieren oder auch verstärken. Für die räumliche Planung sind all jene Wirkfaktoren besonders relevant, die durch die Planungsentscheidungen beeinflusst werden können wie beispielsweise die Freihaltung / Zerschneidung von Frischluftkorridoren durch die Ausrichtung von Baukörpern bzw. vorausschauende Widmungsentscheidungen. Parameter wie der Freiflächenfaktor können je nach Planungsebene richtungsweisend sein. Gerade hinsichtlich der Betrachtung der Wirkfaktoren ist eine frühzeitige Überlegung, welche Planungsentscheidungen richtungsweisend für die nachfolgenden Planungsebenen sind, essentiell (siehe Schritt 3).

Schritt 2c – Analyse der Vulnerabilität und verbleibenden Unsicherheiten

Im Gegensatz zur ersten Identifizierung von Zielen (siehe Schritt 1) kann nach einer genauen Betrachtung einiger tatsächlich für den Raum relevanten Auswirkungen (siehe Schritt 2b) genauer definiert werden, wie die Vulnerabilität unter Berücksichtigung der klimatischen Veränderungen sowie der Wirkfaktoren im Raum ist. Eine tatsächliche finale Abschätzung der verbleibenden Vulnerabilität kann zu einem späteren Zeitpunkt nochmals erfolgen, nachdem betrachtet wurde, welche Handlungsoptionen vorliegen, um „Climate Proofing“-Maßnahmen zu setzen.

Schritt 2d – Entwicklung von konkreten Zielen zum spezifischen Climate Proofing im Planungsraum

Konkrete Zielsetzungen ergeben sich aus der Betrachtung der Vulnerabilität und der Einschätzung des Risikos sowie der Handlungsoptionen auf der jeweiligen Planungsebene (siehe auch Kapitel 7). Sie sind spezifisch für den Planungsraum und berücksichtigen absehbare naturräumliche und gesellschaftliche Entwicklungen. Insbesondere bei der Definition der konkreten

Ziele zum „Climate Proofing“ für den Planungsraum kann eine sektor-übergreifende Abstimmung und Betrachtung von Zielvorgaben aus anderen Fachbereichen sinnvoll sein.

4.3.2. Umsetzung und Rückkoppelung – Identifizierung der relevanten Ansatzpunkte zum „Climate Proofing“ auf der räumlichen Ebene und in Kombination mit anderen Instrumenten

Leifragen für die Umsetzung und Rückkoppelungsphase des „Climate Proofings“:

- Welche Herausforderungen können auf der jeweiligen Planungsebene und durch das jeweilige Instrument bearbeitet werden.
- Wo gibt es Synergien bzw. Bedarf zur Abstimmung/ Abschichtung mit anderen Plänen, Programmen, Strategien und Verfahren um diese Herausforderungen zu bewältigen und Anpassungsmaßnahmen zu treffen?
- Welche konkreten Ansatzpunkte um Maßnahmen zu ergreifen, ergeben sich, um mögliche Klimawandelfolgen zu bewältigen (Versickerung, Entsiegelung, Verdunstungsflächen, Frischluftschneisen, ...) und mit welchen anderen Planungsebenen ist die Interaktion zur Umsetzung/ Vorbereitung der Maßnahmen notwendig?
- Welche zusätzlichen Instrumente anderer Fachplanungen sind im Sinne des Climate Proofings auf Grund der raumrelevanten Herausforderungen zu integrieren?
- Welche Ziele sollen im Rahmen eines adaptiven Monitorings überprüft werden, was sind Parameter der Zielerreichung um den Erfolg der Maßnahmenumsetzung zu evaluieren?
- Welche länderübergreifenden Herausforderungen sind für die zu bearbeitenden Pläne/ Programme relevant?
- Wo ergeben sich Synergien für das bundesländerübergreifende „Climate Proofing“ (z. B. auch zur Förderung von Co-Benefits für Klimaschutz bzw. mehrere Climate Proofing Ziele durch die strategische Implementierung grüner und blauer Infrastruktur oder für den Klimaschutz durch die Betrachtung von Kohlenstoffsenken im Stadt und Stadtumlandbereich)?

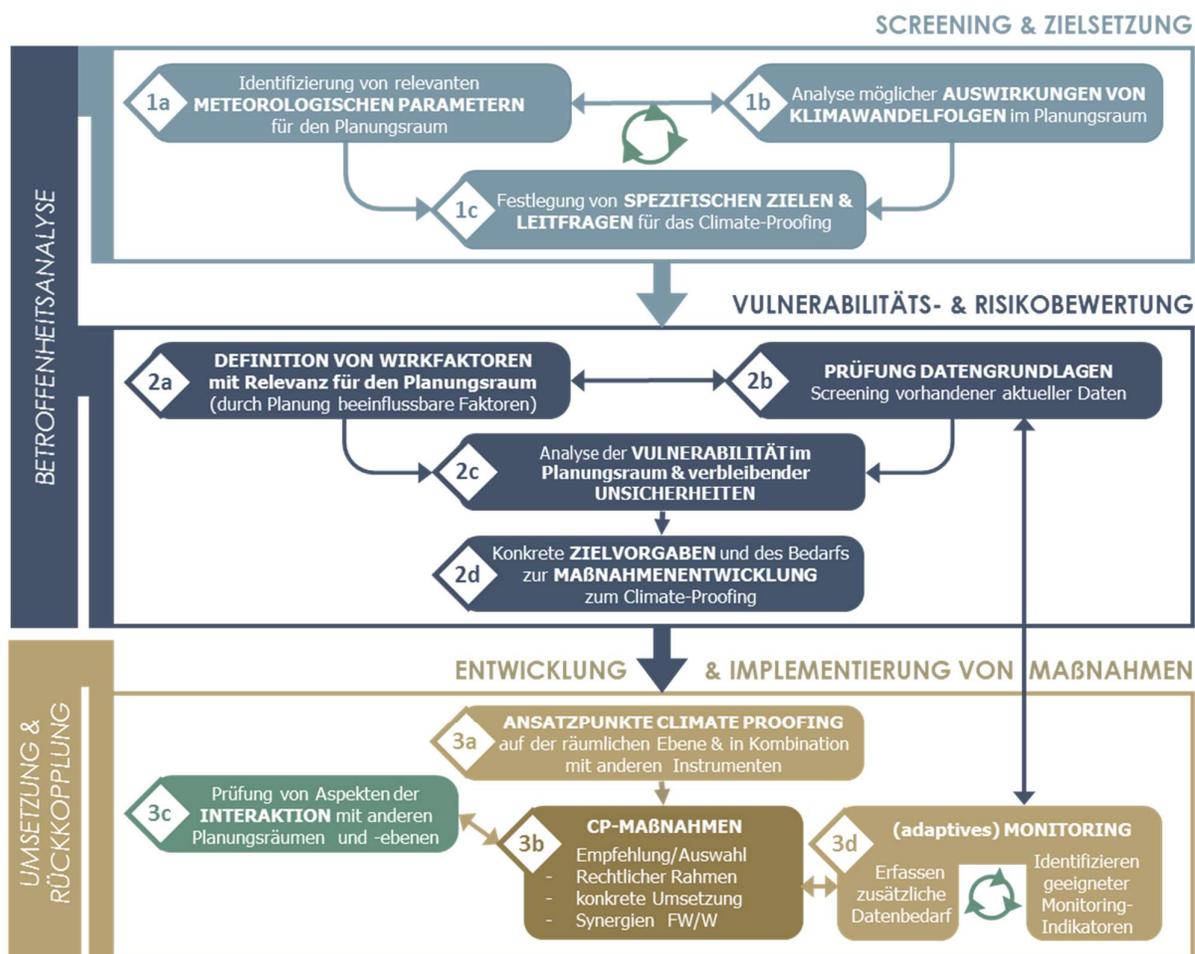


Abbildung 10: Rahmenkonzept zum integrativen, Planungsraum und -ebenen übergreifenden „Climate Proofing“ für die PGO-Region – Schritt 3 (eigene Darstellung)

Schritt 3a – Identifizierung der relevanten Ansatzpunkte zum „Climate Proofing“ auf der räumlichen Ebene und in Kombination mit anderen Instrumenten

Um Klimawandelfolgen durch „Climate Proofing“ strategisch und vorausschauend begegnen zu können ist es zentral, zu überlegen, welche Herausforderungen auf welcher bzw. ab welcher Ebene begegnet werden können. In Kombination mit der Betrachtung der möglichen Maßnahmen (siehe Punkt 3b) ist eine Abschichtung der Ansatzpunkte zwischen den Ebenen im „Climate Proofing“ bzw. ggf. auch eine Abstimmung mit angrenzenden Planungsräumen (siehe auch Schritt vier) wichtig. In Kapitel 9 und 0 des Berichts wird detailliert auf die Möglichkeiten zum „Climate Proofing“ im PGO-Raum unter Nutzung der unterschiedlichen Instrumente eingegangen.

Dabei werden folgende Pläne und Programme vertiefend in den Kapiteln 9 und 0 betrachtet:

- Regionalplanung (Kleinregionalplanung)
 - Regionales Raumordnungsprogramm
 - Kleinregionales Raumordnungsprogramm
- lokalen Planung
 - Örtliches Entwicklungskonzept
 - Flächenwidmungsplan
 - Bebauungsplan

Neben den Instrumenten der Raumplanung kann auch eine Einbeziehung von anderen Instrumenten bzw. eine Koordination zur Identifizierung von Synergien für Maßnahmen zum „Climate Proofing“ hilfreich sein. Speziell zu diesem Zeitpunkt ist eine integrative Betrachtung der Notwendigkeit und Möglichkeiten zum „Climate Proofing“ (Kombination mit Schritt 3b) bei der Analyse von Planungsalternativen angezeigt.

Schritt 3b – Empfehlung von Maßnahmen, rechtlicher Rahmen und deren konkrete Umsetzung

Maßnahmen zum „Climate Proofing“ in der Raumplanung haben vor allem drei Hauptziele:

- Flächensicherung (Risikobereiche, Gunsträume, Flächen mit Regulationsfunktion)
- Reduktion von Schäden an Gebäuden und Infrastruktur sowie Gefahren für deren NutzerInnen bzw. BewohnerInnen (technische und naturbasierte Ansätze)
- Sicherung der Weiterführung von operativen Abläufen (insbesondere im Bereich der kritischen Infrastruktur bzw. dem Zugang/Transport zu dieser)

In Zusammenhang mit der abschichtenden bzw. abgestuften Betrachtung der verschiedenen Instrumente steht vor allem auch die Möglichkeit einer frühzeitigen und im Detailgrad abgestimmten Maßnahmenfindung. Während die Freihaltung von Frischluftschneisen und Reproduktionsgebieten für Kaltluft auf einer übergeordneten Ebene bereits gesichert werden muss, wobei teilweise auch eine Planungsräume übergreifende Betrachtungen notwendig sein kann, so ist die konkrete klein- und mesoklimatische Beeinflussung durch unterschiedliche naturbezogene Maßnahmen erst in Bezug auf lokale Planungsentscheidungen definierbar. Kapitel 0 befasst sich im Detail mit den Maßnahmenbereichen, konkreten rechtlichen Verankerungsmöglichkeiten und sowie der Abschichtung der Maßnahmen auf den jeweiligen Planungsebenen.

Schritt 3c – Prüfung von Aspekten der Interaktion mit anderen Planungsebenen

Ansätze zum „Climate Proofing“ in der räumlichen Planung (Stadt-, Landschafts- und Raumplanung) können in der Abstimmung der verschiedenen planerischen und politischen Ebenen ergänzend in einander greifen. Eine Ebenen-übergreifende Betrachtung ist insbesondere für folgende vier Schritte der Planung relevant, die somit einen Großteil des Planungsprozesses umspannen:

- **Integration und Abstimmung von Zielen der übergeordneten Ebenen:** Durchgängigkeit
- **Analyse der Betroffenheit:** Information über Klimawandelfolgen, Feststellung des geeigneten Maßstabs zur Identifizierung der möglichen Betroffenheit (Datengrundlagen, Indikatoren, Abschichtung des Detaillierungsgrades)
- **Identifizierung von geeigneten Maßnahmen und deren Umsetzung:** Abstufung der Kaskade der Maßnahmen, Identifizierung von einer „Maßnahmenhierarchie“ in Zusammenhang mit den konkreten Planungsinstrumenten
- **Förderung von Synergien zwischen diversen Anpassungszielen und Vorgaben zum Klimaschutz:** Besonderes Augenmerk auf „Lock-in Effekte“ bzw. auch auf CO₂-Senken

Insbesondere bei der Identifizierung von geeigneten Maßnahmen und der zur Förderung von Synergien kann auch parallel eine Planungsraum-übergreifende Betrachtung, wie beispielsweise im Hochwasserschutz, essentiell bzw. sinnvoll sein (siehe Schritte 4a und b). Auch hier kann die übergeordnete Planungsebene teilweise Koordinierungsfunktionen übernehmen.

Schritt 3d – Identifizierung des Bedarfs von zusätzlichen Daten sowie des (adaptiven) Monitorings

Um Unsicherheiten zu Auswirkungen von Planungen bzw. Planungsentscheidungen und deren Folgen zu überprüfen wurde in den letzten Jahren vermehrt auf die Notwendigkeit des adaptiven Monitorings verwiesen, das im „Adaptiven Management“ gründet. Dies beschreibt ein Monitoring-Konzept aus den USA, welches durch gezielte Überprüfungsmaßnahmen und ggf. Nachbesserungen versucht mit unvorhersehbaren Entwicklungen zu Rande zu kommen (Bulling & Köppel, 2017). Zwar wurde das Konzept insbesondere entwickelt, um die Wirksamkeit von Vermeidungsmaßnahmen im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen zu steuern, es bietet sich aber insbesondere für jede Art von Maßnahmenimplementierung an, bei der auf Grund unterschiedlicher Einflussfaktoren und deren Zusammenwirken unvorhersehbare Entwicklungen möglich sind bzw. durch diese Veränderungen die Zielerfüllung der Maßnahmen gefährdet sein könnte.

Besteht aufgrund sich verändernder klimatischer Einflüsse ein hohes Risiko über die zukünftige Entwicklung der geplanten Maßnahmen, könnte über ein langfristig angelegtes Monitoring, das je nach Instrument, mit Revisionsprozessen verknüpft sein kann, eine entsprechende Steuerung und ggf. Nachbesserung erreicht werden. Je nach Ziel der Maßnahmen und Einflussfaktoren kann der Zeitraum aber auch abweichen und eine frühere Überprüfung sinnvoll sein. Je nach Anwendung könnte dann die Überwachung der Maßnahmen mit Instrumenten wie der Strategischen Umweltprüfung verbunden sein, wenn es beispielsweise um grüne Infrastruktur bzw. naturbasierte Ansätze geht. In jedem Fall ist eine frühzeitige Festsetzung der notwendigen Parameter der Maßnahmenentwicklung und -bewertung sowie des Monitorings notwendig (siehe Schritt 2b), wie dies beispielsweise im Rahmen des Risikomanagements bei FFH-Verträglichkeitsprüfungen bereits üblich ist.

Insbesondere bei der Nachkontrolle kann der sektor-übergreifende Austausch wiederum ziel-führend sein. Ebenso bietet sich die zwischenzeitliche Überprüfung der Zielerfüllung an in Kombination mit möglicherweise geänderten Vorgaben aus Strategien bzw. übergeordneten Planungen um gegebenenfalls Maßnahmen anzupassen bzw. Synergien oder Konflikte bei der Umsetzung von Maßnahmen zu identifizieren.

Schritt 4 – Integratives Climate Proofing

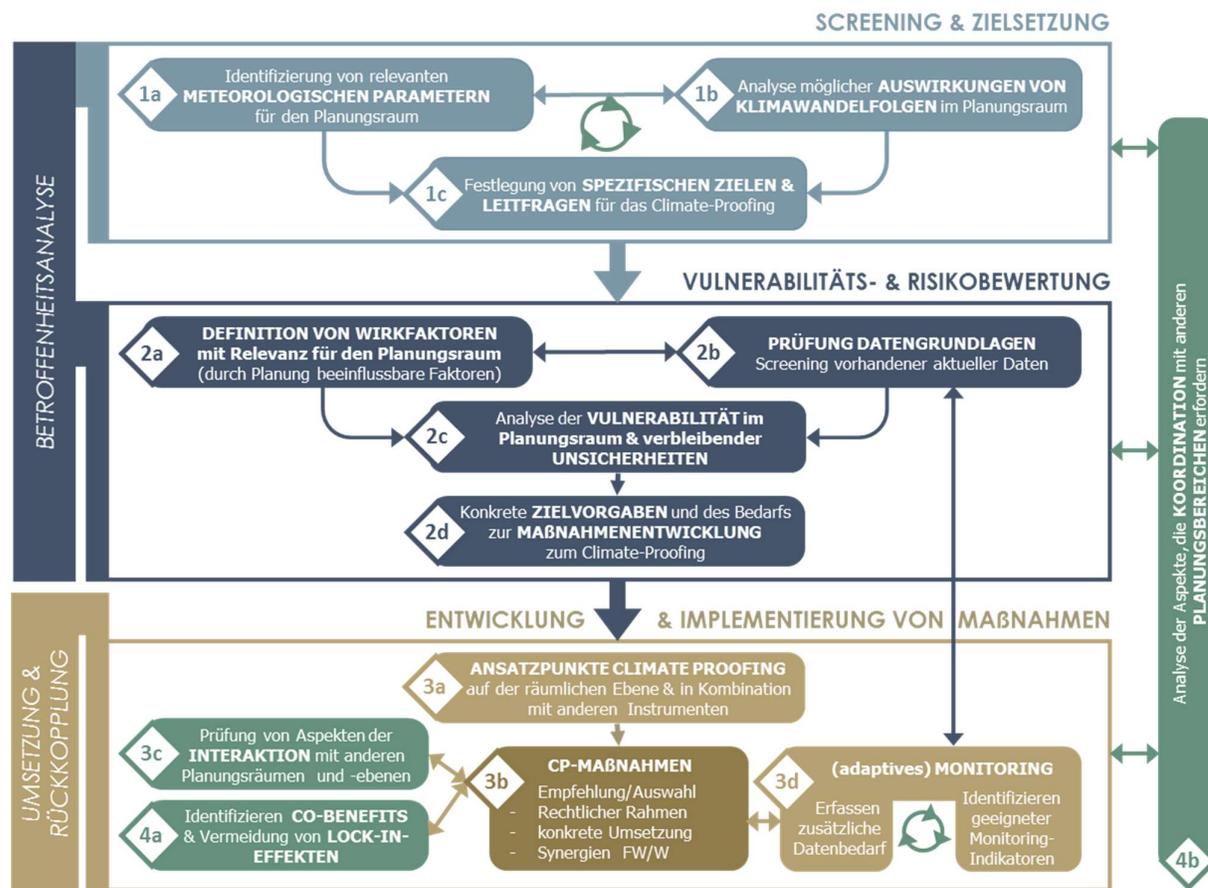


Abbildung 11: Rahmenkonzept zum integrativen, Planungsraum und -ebenen übergreifenden „Climate Proofing“ für die PGO-Region – Schritt 4 (eigene Darstellung)

Schritt 4 a – Identifizieren von Co-Benefits und Vermeidung von Lock-in Effekten

Schritt vier zielt auf eine integrative Betrachtung des Climate Proofings ab. Die Koordinierung mit anderen sektoralen Raumordnungsprogrammen (siehe auch 4b) kann helfen, mögliche Konflikte im Hinblick auf die vorgegebenen Klimaschutzziele frühzeitig zu erkennen.

Konkrete und sehr aktuelle Beispiele mit starker Relevanz für die Raumplanung sind die Inanspruchnahme von Flächen im Zusammenhang mit dem Klimaschutz, zum Beispiel für die Erzeugung von erneuerbaren Energien durch Photovoltaik und die Gleichzeitigkeit mit anderen Landnutzungen oder die Umwandlung von kleinflächigen Wäldern zu diesem Zweck. Dies

könnte u. a. den Austausch von Instrumenten des Naturschutzes und der Grünflächen- bzw. Waldplanung (z.B., Waldentwicklungspläne) und die Integration relevanter Informationen mit der Raumplanung erfordern. Solche Prozesse können auch dazu beitragen, bestehende Synergien auf der Grundlage gemeinsamer Zielsetzungen verschiedener Planungsbereiche zu nutzen, wodurch wiederum breitere positive Ergebnisse erzielt werden können der Maßnahmen Sektor übergreifend erreicht werden können.

Schritt 4b – Analyse der Aspekte, die Koordination mit anderen Planungsbereichen und Sektoren erfordern

Für den Planungsraum der PGO gibt es durch die Kooperation zusätzlich die Möglichkeit auch Bundesländer-übergreifenden Herausforderungen zu betrachten. Hier kann sich in einzelnen Bereichen eine weitere Chance zur frühzeitigen Reduktion von negativen Auswirkungen von Klimawandelfolgen ergeben. Diese kann sowohl durch übergeordnete Planungen als auch im Austausch bzw. der Abstimmung auf der unmittelbaren Planungsebene im Rahmen des jeweiligen Prozesses förderlich sein. Vertiefende Beispiele zur Ebenen und Planungsraum übergreifenden Betrachtung und deren Potentialen finden sich in Kapitel 9, 7 und 0.

Neben den Instrumenten der Raumplanung kann die Klimawandelanpassung auch von Planung in anderen Sektoren profitieren, wie bereits bei einigen Schritten erwähnt. Die Sektor übergreifende Zusammenarbeit, als Notwendigkeit für eine effektive Anpassung an den Klimawandel, ist in mehreren Studien beschrieben worden. Dazu gehört sowohl die Auseinandersetzung mit Herausforderungen, die sich aufgrund von veränderten meteorologischen Phänomenen entstehen können, als auch deren Auswirkungen auf das Planungsgebiet und die Definition der spezifischen Klimaziele und der damit verbundenen Unsicherheiten. Als Schritt 4b werden sie noch einmal zusammenfassend betrachtet, wenngleich sie integraler Bestandteil des Frameworks sind.

Eine integrative Bewertung der Herausforderungen und Chancen für das Climate Proofing kann insbesondere für die folgenden Schritte wertvoll sein:

- Bei der **Definition von Zielen zum Climate Proofing** und der Identifizierung möglicher Konfliktbereiche,
- Für die **Raumforschung um räumlich geeignete Daten zu erhalten** und deren Interpretation zu koordinieren,
- Im **Prozess der Identifizierung von Maßnahmen** sowie bei der Eingrenzung der räumlichen "Fokusbereiche", die für die jeweiligen Maßnahmen zum Climate Proofing besonders relevant sind,
- bei der **Analyse von Planungsalternativen**,
- beim **Monitoring der Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene räumliche Zusammenhänge** und bei der **Bewertung der Zielerreichung** der schrittweise umgesetzten Maßnahmen.

Koordinierte Anstrengungen können zu Synergien zwischen geeigneten Instrumenten führen.

Schritt 5 – Re-Integration und längerfristige Abstimmung zwischen Planungsebenen und Planungsräumen

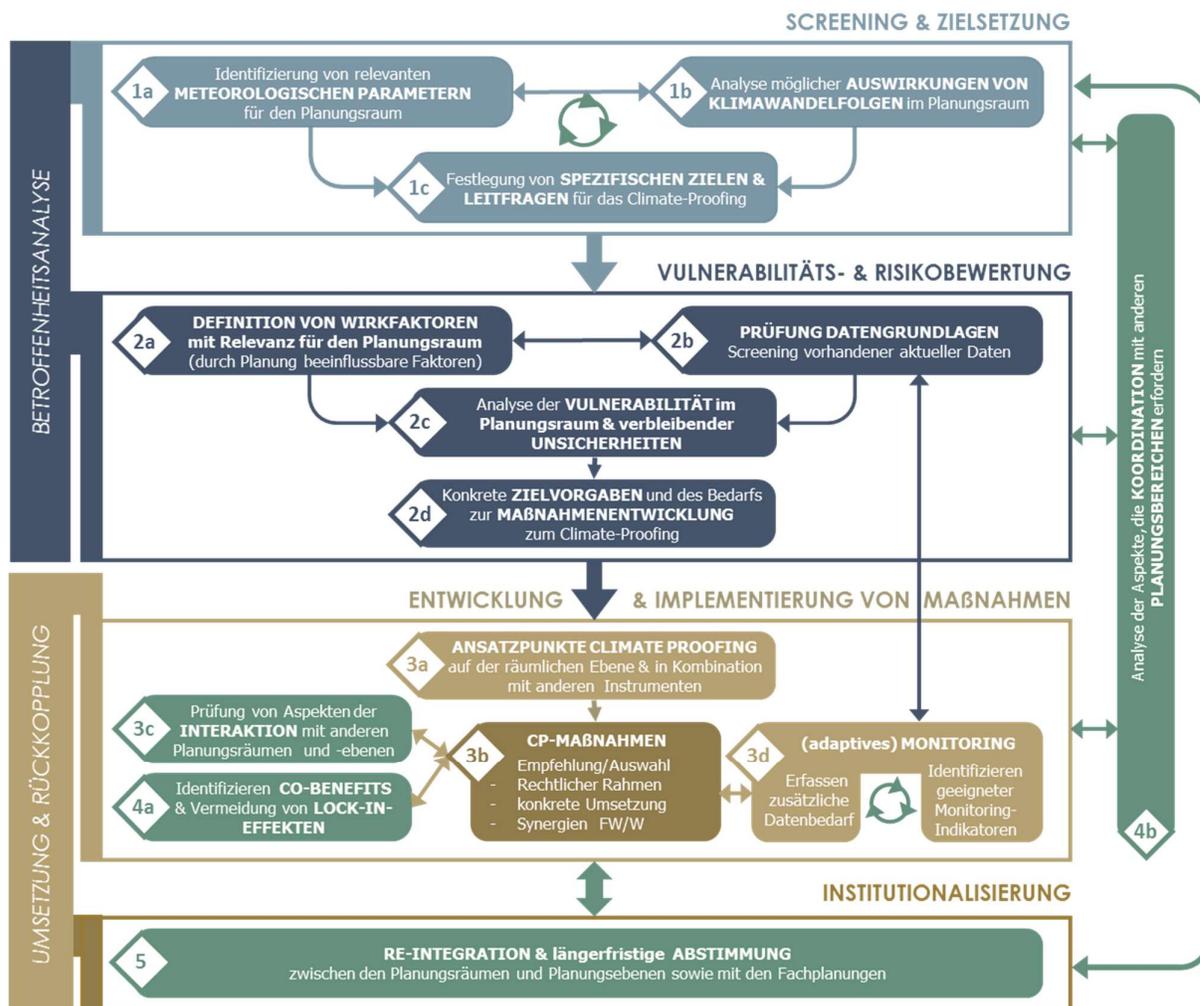


Abbildung 12: Längerfristige Umsetzung und Re-Integration von Erfahrungen aus der Umsetzung von Climate Proofing Maßnahmen – Schritt 5 (eigene Darstellung)

Wie bei den vorherigen Schritten ersichtlich, ist sowohl die Zielbestimmung als auch die Erreichung der Ziele durch die Koordination der verschiedenen Planungsebenen beeinflusst.

Insbesondere bei der Maßnahmenplanung und -umsetzung aber auch beim Monitoring der Zielerreichung der beabsichtigten Maßnahmen, kann die Interaktion zwischen den Planungsebenen ein wichtiger Faktor sein. Rückkoppelung hinsichtlich der Effizienz und Effektivität der Maßnahmen kann für zukünftige Revisionen wichtige Hinweise geben und weitere Zielbestimmungen mit neueren, räumlich aufgelösten Wirkmodellen abgestimmt werden.

Ebenso spielt auch die längerfristige Abstimmung mit angrenzenden Planungsräumen für das „Climate Proofing“ eine wichtige Rolle. Gerade die Kombination mit anderen Landnut-

zungsänderungen und raumwirksamen Veränderungen – insbesondere strategischen Prozessen in Stadt/ Stadtumlandbereichen – können hier, sofern relevant, auch Länder übergreifend wichtige Impulse bieten.

Teil IV

Notwendigkeit zum Climate Proofing im PGO-Raum

Inhaltsverzeichnis

5. Welche Klimawandelfolgen sind besonders relevant für die PGO-Region?.....	74
5.1. Niederschlagsbezogene Veränderungen und Extremereignisse.....	74
5.2. Temperaturbezogene Veränderungen und Extremereignisse.....	80
5.3. Luftmassenbezogene Veränderungen und Extremereignisse.....	82
5.4. Besondere Herausforderungen zur Planungsraum bzw. Länder übergreifenden Berücksichtigung.....	83
6. Welche Auswirkungen für die räumliche Planung bringen diese Veränderungen mit sich?.....	87
6.1. Wirkrichtungen des Climate Proofings.....	87
6.2. Konkrete mögliche Klimawandelfolgen mit besonderer Relevanz für die Berücksichtigung in der Raumplanung.....	89

5. Welche Klimawandelfolgen sind besonders relevant für die PGO-Region?

In Folge wird skizziert welche temperaturbedingten, niederschlagsbedingten und luftmassenbedingten Veränderungen durch Extremereignisse Bedarf für „Climate Proofing“ in der räumlichen Planung für die PGO-Region mit sich bringen.

Die Auswirkungen des Klimawandels hängen nicht nur vom Ausmaß der Klimaveränderung ab, sondern auch sehr stark von der Ausgangslage in der sich eine Region befindet. Insofern ist es wichtig, sich bei einer Betroffenheitsanalyse auch mit dem aktuellen Klima einer Region auseinanderzusetzen. Bei den nachfolgenden Ausführungen wird daher immer zuerst eine kurze Darstellung des Istzustandes durchgeführt und dann die prognostizierte Entwicklung.

5.1. Niederschlagsbezogene Veränderungen und Extremereignisse

Ausgangssituation

Die Ostregion zählt zu der niederschlagsärmsten Region von Österreich (siehe auch Abbildung 13) wobei in den Gebirgstteilen noch Jahresniederschläge deutlich über 1000 mm vorkommen, im Flachland jedoch großflächig Werte um und unter 600 mm. Stellt man dem die potenzielle Verdunstung gegenüber (Abb. 19 links oben) erkennt man, dass diese häufig größer ist als die Niederschlagssumme. Die Differenz aus diesen beiden Kenngrößen nennt man Klimatologische Wasserbilanz (Abb. 19 unten) und diese ist in weiten Teilen der Ostregion negativ. In diesen Regionen kommt es daher immer wieder zu Trockenstress, da für die Vegetation nicht jederzeit genügend Bodenfeuchte zur Verfügung steht. Natürlich sind diese Regionen auch besonders anfällig für ausgeprägte Trockenperioden, welche zu Problemen in der Wasserversorgung der Vegetation, eventuell auch der Trinkwasserversorgung für Tier und Mensch führen können.

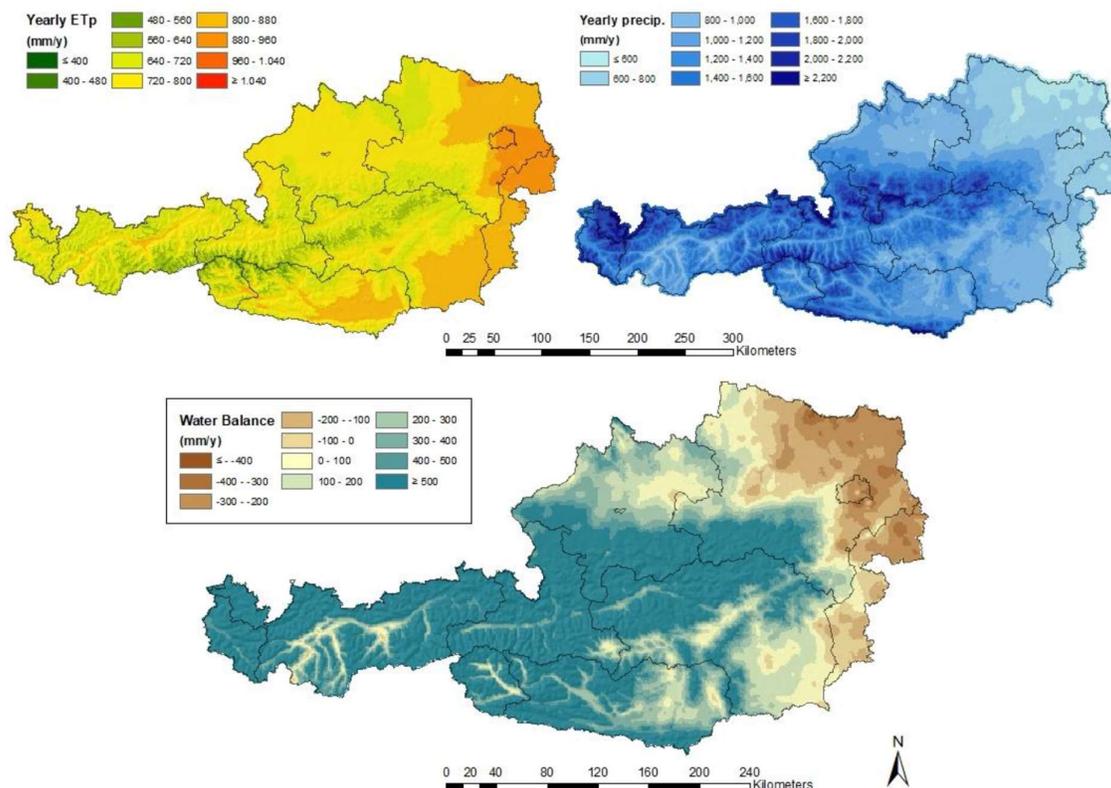


Abbildung 13: Aktuelle Situation der potenziellen Verdunstung (links oben), des Jahresniederschlags (rechts oben) und der Klimatischen Wasserbilanz (unten) (Reniu, 2017).

Bei der Bewertung von Starkniederschlägen muss man zwischen kleinräumigen Starkniederschlägen, welche zu kleinräumigen Überflutungen und Murgängen führen, und großräumigen, meist mehrtägigen Starkregen, welche zu Hochwasser bei größeren Flüssen und gar der Donau führen, unterscheiden.

Kleinräumige Starkniederschläge kann man anhand von Bemessungsniederschlägen mit kurzer Dauerstufe von rund einer Stunde einordnen. Bemessungsniederschläge geben die Niederschlagsintensität für bestimmte Dauerstufen und Wiederkehrswahrscheinlichkeit an (siehe auch <http://ehyd.gv.at>). In Abbildung 14 sind etwa die Intensitäten von einstündigen Niederschlagsereignissen dargestellt, welche einmal in 100 Jahren vorkommen. In der Ostregion werden besonders in den Gebirgsregionen bis zum Wienerwald hohe Werte mit bis zu 90 mm Niederschlag in einer Stunde erreicht. Dies hängt mit der recht hohen Gewitterwahrscheinlichkeit in diesen Regionen zusammen.

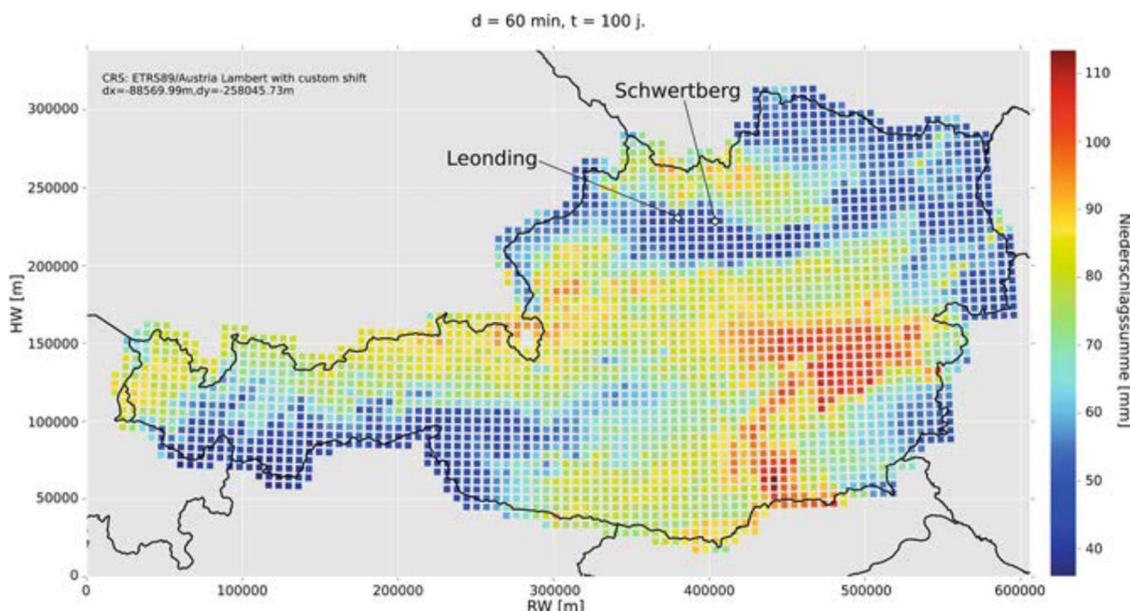


Abbildung 14: Bemessungsniederschläge Österreichs für 1 stündigen Niederschlag. (<http://e-hyd.gv.at>)

Großräumigen Niederschlagsereignissen die meist über mehreren Tagen erfolgen, liegen andere meteorologische Prozesse zugrunde und führen auch zu unterschiedlichen Auswirkungen, etwa zu Erdbeben und zu Überflutungen von größeren Flüssen. In Abbildung 15 ist hierzu Extremereignisse von 3 tägigen Niederschlagssummen dargestellt, wobei links die aktuelle Situation gezeigt wird. Auch hier sieht man einen starken Gebirgeeffekt mit höheren Niederschlagsintensitäten im Gebirge

Zukünftigen Entwicklung Starkregen

Auch bei der zukünftigen Entwicklung muss man zwischen großräumigen und kleinräumigen Niederschlagsereignissen differenzieren, einerseits weil unterschiedliche Prozesse hierfür verantwortlich sind und damit auch unterschiedliche zukünftige Entwicklungen möglich sind. Andererseits sind unsere Klimamodelle noch nicht so hoch aufgelöst, um belastbare Aussagen zu kleinräumigen Starkniederschlägen und Gewitter machen zu können (Achleitner et al., 2020).

Für mehrtägige großräumige Niederschläge kann man direkt die Ergebnisse von Klimamodellen heranziehen und hier zeigt sich eine deutliche Zunahme der Niederschlagsintensität. Sollten keine nennenswerten Klimaschutzmaßnahmen ergriffen werden, werden die Niederschlagssummen mehrtägiger Extremereignisse in etwa um 15 % zunehmen. Damit wird auch die Wahrscheinlichkeit von Überflutungen von Flüssen und Bächen in dieser Region zunehmen. Neben dem Hochwasserrisiko steigt auch die Wahrscheinlichkeit von Erdbeben. Hierbei spielt jedoch auch die Topographie, also die Steilheit des Geländes sowie die Geologie eine zusätzliche Rolle.

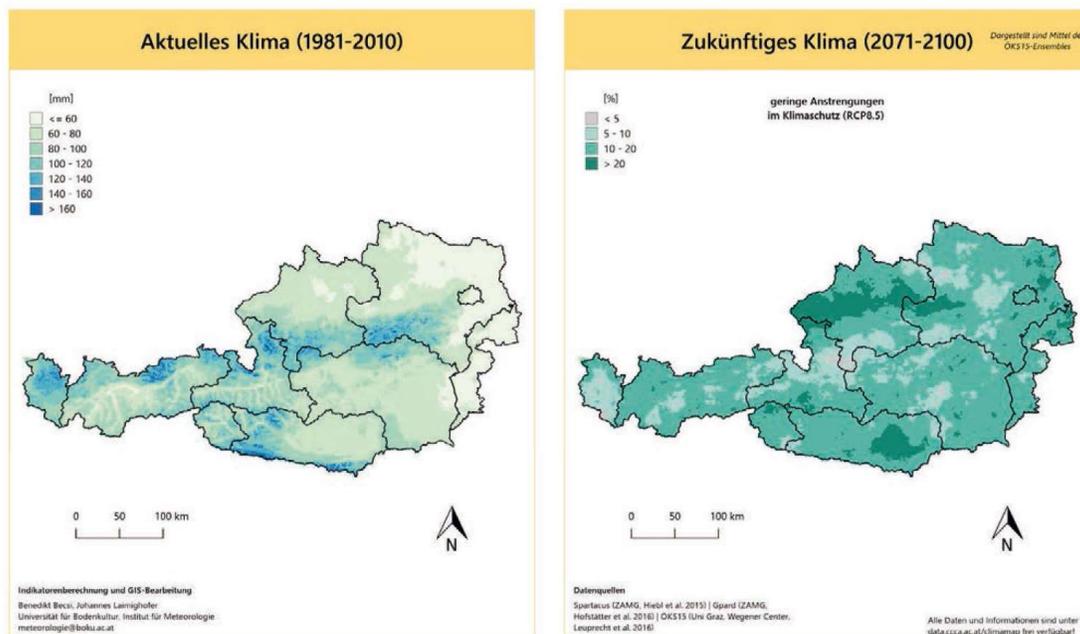


Abbildung 15: Räumliche Verteilung der 3-tägigen Starkregenniederschläge in Österreich in der Periode 1981-2010 (links) und in der Periode 2071-2100 (rechts) basierend auf dem Emissionszenario RCP 8.5 (Quelle: © Formayer et al., 2018)

Bei kleinräumigen Starkniederschlägen, die fast immer durch Gewitter verursacht werden, kann man zwar nicht direkt auf die Ergebnisse von Klimamodellen zurückgreifen, aber auch hier ist eine starke Zunahme der Niederschlagsintensität zu erwarten. Eine wärmere Atmosphäre kann mehr Wasserdampf aufnehmen und damit steht Gewittern mehr Niederschlagswasser zur Verfügung. Auswertungen für Wien zeigen eine Zunahme der Niederschlagsintensität von extremen einstündigen Niederschlägen um etwa 10 % pro Grad Temperaturanstieg.

Neben dieser Temperaturabhängigkeit könnte es auch zu einer generellen Zunahme von schweren Gewittern kommen. Auswertungen des Showalter Indexes, einem Maß für die Labilität der Atmosphäre und damit der Wahrscheinlichkeit von Gewittern zeigt, dass diese im Laufe des 21. Jahrhunderts in Österreich deutlich häufiger werden könnten (siehe Abbildung 16).

Beide Prozesse zusammen, also Niederschlagsintensitätszunahme aufgrund des Temperaturanstiegs, und Zunahme der Häufigkeit von schweren Gewittern führen natürlich zu einer starken Zunahme von schadensverursachenden Starkniederschlägen. Die hierbei auftretenden kleinräumigen Extremniederschläge können zu kleinräumigen Überflutungen nicht nur in kleinen Bächen und Flüssen, sondern auch zu Hangwässern, oder Überlastung von Entwässerungssystemen wie Dachrinnen, Straßenkanälen und dergleichen führen. Ebenso sind häufig Murgänge mit derartigen Ereignissen verbunden.

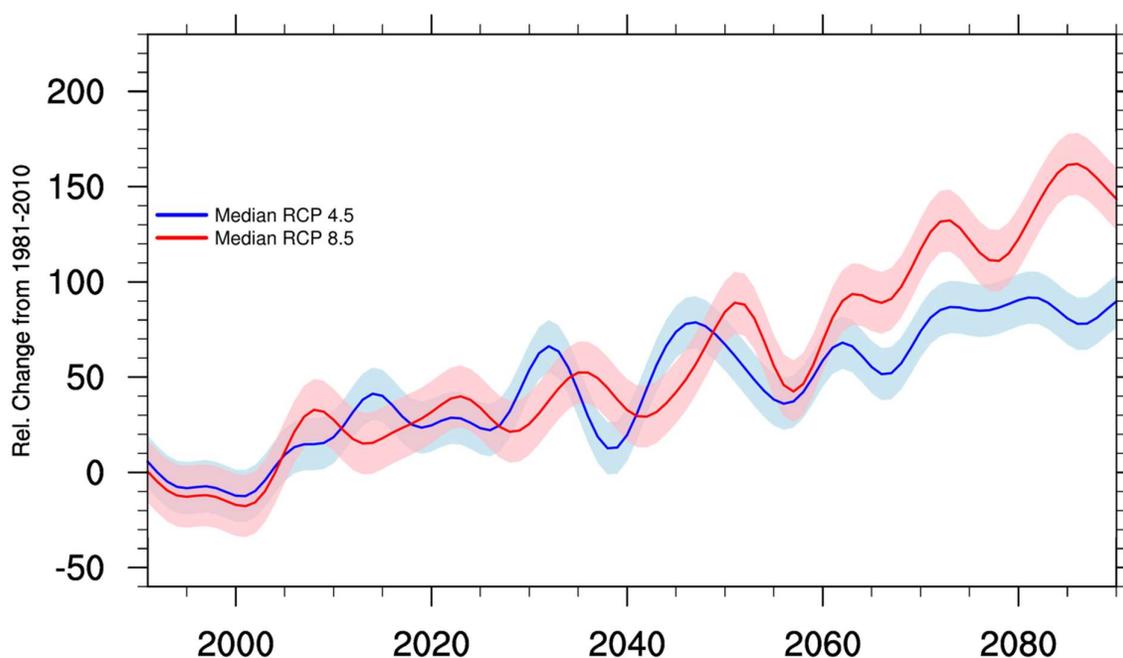


Abbildung 16: Entwicklung der Wahrscheinlichkeit für extreme Gewitter im 21. Jahrhundert in Österreich. Sowohl das moderate Szenario RCP4.5 (blau) als auch das Extremszenario RCP 8.5 zeigen eine starke Zunahme von schweren Gewittern.

Zukünftige Entwicklung Trockenheit

Die Ostregion ist ja die trockenste Region von Österreich mit verbreitet negativer klimatischer Wasserbilanz und daher anfällig für Trockenheitsprobleme. Durch den Klimawandel wird sich diese Situation verschärfen, obwohl es zu keiner nennenswerten Niederschlagsabnahme auf Jahresbasis kommen wird. Hintergrund hierfür ist die starke Zunahme der Evapotranspiration durch die Erwärmung (siehe Abbildung 17). Die potenzielle Evapotranspiration könnte bis zum Ende des 21. Jahrhunderts um bis zu 150 mm zunehmen. Bei gleichbleibendem Jahresniederschlag wird dadurch die klimatische Wasserbilanz weiter abnehmen und damit werden sich die Wahrscheinlichkeit und Intensität von Trockenperioden deutlich erhöhen.

Neben den Auswirkungen von Trockenheit auf die Vegetation und damit auf die Land- und Forstwirtschaft, muss auch auf eine Auswirkung auf die Grundwasserneubildung, die Quellschüttung sowie der Häufigkeit von Niederwasserständen im Hochsommer gerechnet werden.

Wie das Beispiel des Neusiedler Sees bereits heute zeigt, kann die prognostizierte Zunahme länger andauernder Hitze- und Trockenheitsperioden zukünftig zu größeren Herausforderungen führen. Naturschutz, Landwirtschaft und Tourismus sind in diesem Fall von einer möglichen Austrocknung des Sees direkt betroffen.

Niedrige Wasserstände führen bei Flüssen außerdem nicht nur zu einer reduzierten Wasserkraftproduktion, sondern reduzieren auch die Wärmelast die aus Industrie und Wärmekraftwerken in die Flüsse abgegeben werden kann.

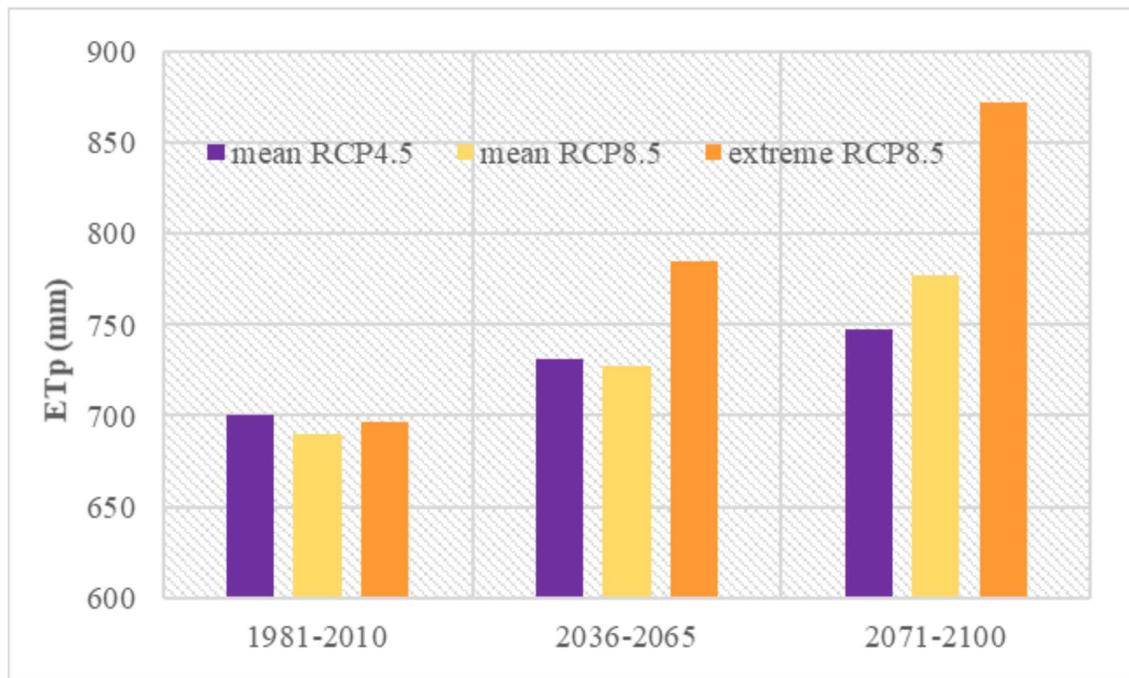


Abbildung 17: Zunahme der potenziellen Evapotranspiration in Österreich für drei verschiedene Klimaszenarien. Ein Anstieg der potenzielle Evapotranspiration im mehr als 150 bis zum Ende des Jahrhunderts könnte möglich sein.

5.2. Temperaturbezogene Veränderungen und Extremereignisse

Ausgangssituation

Die Ostregion und insbesondere die Tieflagen zählen zu den wärmsten Regionen in Österreich. Durch die kontinentale Lage werden besonders im Sommer recht hohe Temperaturen erreicht und großflächig liegt hier die Sommermitteltemperatur bereits über 20 °C (Abbildung 18).

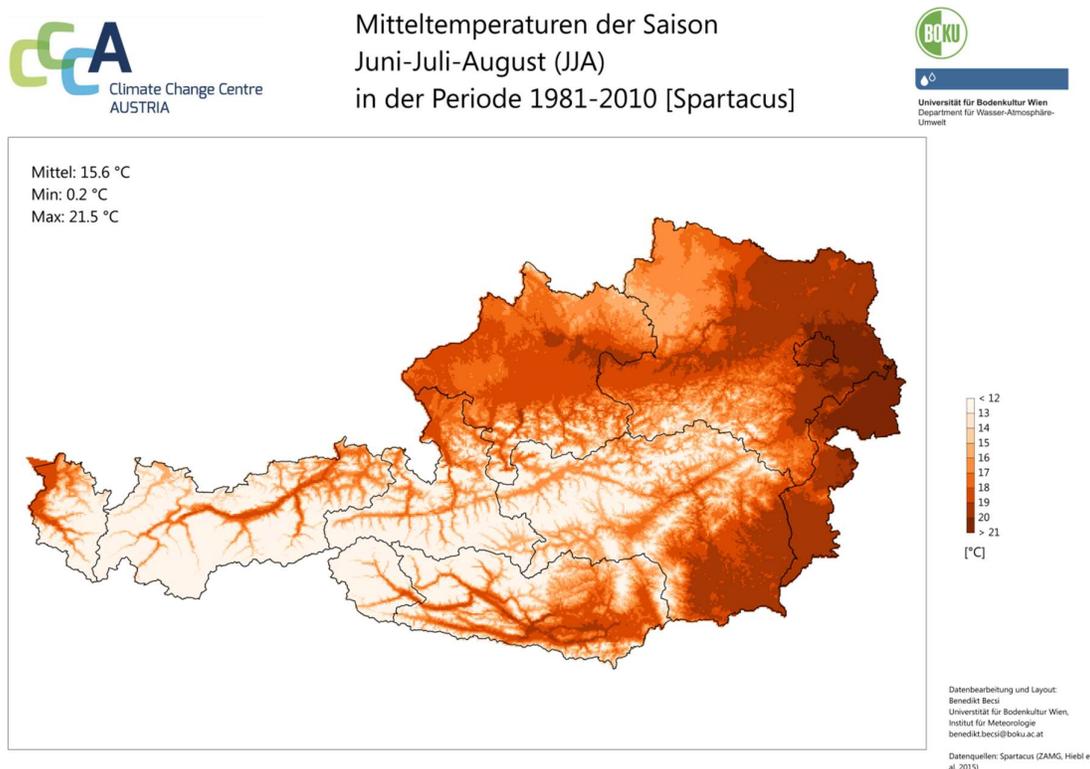


Abbildung 18: Sommertemperaturen (JJA) in Österreich für das aktuelle Klima (1981-2010). (Datenquelle ZAMG)

In den letzten Jahrzehnten kam es zu einer deutlichen Erwärmung, welche im Sommer besonders stark ausgeprägt war und beinahe schon eine Zunahme von 2 °C im österreichischen Durchschnitt erreicht hat. Die Mitteltemperatur während Hitzewellen hat sich dabei sogar noch stärker erhöht. In Abbildung 19 ist die Entwicklung der Mittelwert der Tagesmaximumtemperatur der heißesten 5-tägigen Periode eines Jahres für Wien seit Beginn des 20. Jahrhunderts dargestellt. Diese hat sich bereits um mehr als 5 °C erhöht und damit mehr als doppelt so rasch als die Mitteltemperatur. Dies liegt daran, dass heute häufiger mehrere heiße Tage hintereinander auftreten als früher. Dabei hat sich das absolute Temperaturmaximum bisher noch kaum verändert. Es ist jedoch überfällig, dass auch bei uns Temperaturen über 42 °C auftre-

ten, wie 2019 in Deutschland. Länger andauernde, also persistenterere Hitzewellen und zu erwartende neue Hitzerekorde erhöhen natürlich massiv die Hitzebelastung für den Menschen. Besonders versiegelte Flächen, welche sich in der Sonne stark erhitzen, können in Siedlungsräumen diese Hitzebelastung wieder verstärken.

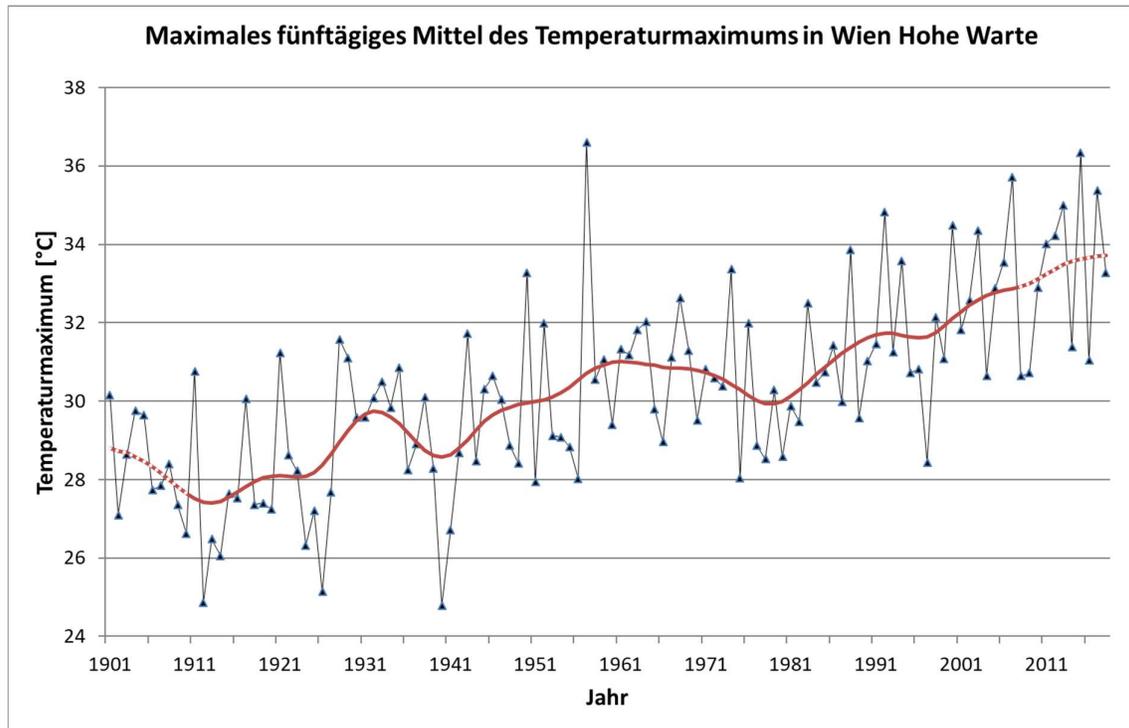


Abbildung 19: Entwicklung der mittleren Maximumtemperaturen in Wien seit Beginn des 20. Jahrhunderts. Diese steigen deutlich stärker an als die Mitteltemperatur (Datenquelle ZAMG)

Neben den Maximumtemperaturen und der Überhitzung durch Einstrahlung unter Tags, spielt auch die nächtliche Abkühlung eine wesentliche Rolle bei der Hitzebelastung für den Menschen, da die kühlen Nächte für die Kühlung der Innenräume genutzt werden kann und eine Erholung möglich macht. Aber auch die Minimumtemperaturen haben sich bereits stark erhöht wie man in Abbildung 20 bei der Auswertung der Tropennächten mit Minimumtemperaturen von zumindest 20 °C für Wien sehen kann. Tropennächte kamen in Wien an der Hohen Warte am Stadtrand zu Beginn des 20. Jahrhunderts noch nicht jedes Jahr vor. In diesem Jahrhundert gab es noch kein Jahr ohne Tropennacht und im Mittel werden beinahe schon 10 Tropennächte beobachtet, im Extremjahr 2015 sogar mehr als 20.

Innerhalb von städtischen Strukturen wird diese reduzierte nächtliche Abkühlung durch den Städtischen Wärmeinseleffekt noch verstärkt, sodass etwa in der Wiener Innenstadt deutlich mehr Tropennächte vorkommen. Aber auch andere urbanisierte Bereiche der PGO Region –

insbesondere im Süden von Wien (z. B. Mödling, Baden, Traiskirchen, Bad Vöslau, Wr. Neustadt) aber auch in andere Städte wie z. B. Tulln, Stockerau oder Schwechat – sind von einer Zunahme des städtischen Wärmeinseleffekts betroffen (Reinwald et al. 2020).

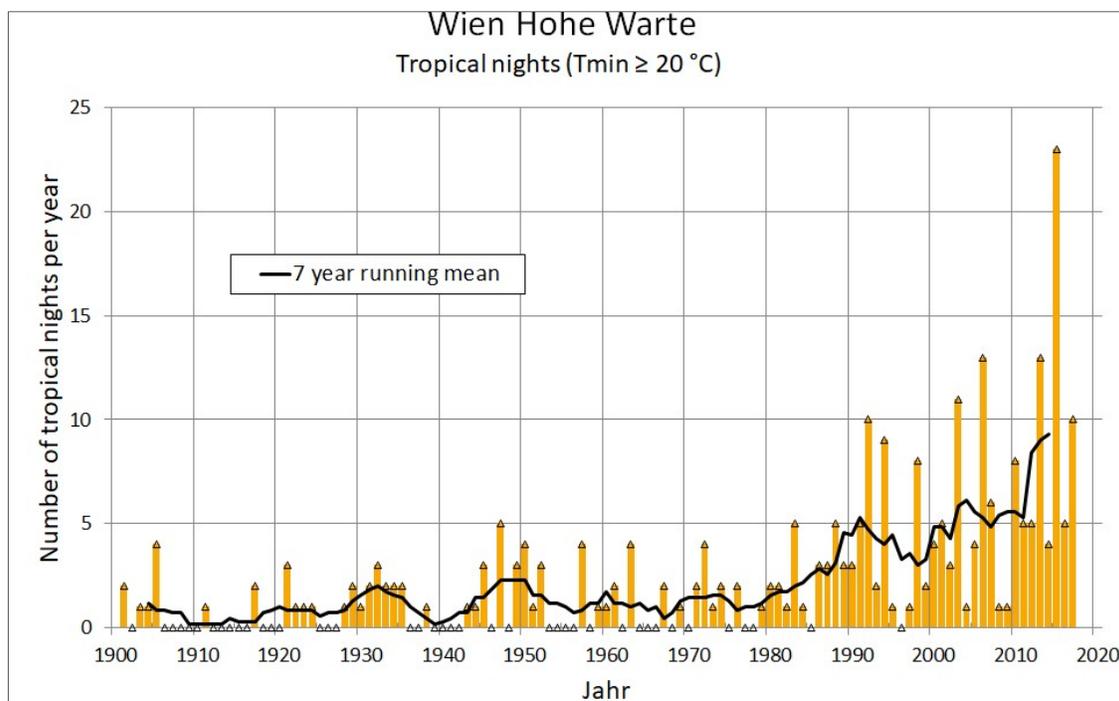


Abbildung 20: Entwicklung der Tropennächte (Tmin ≥ 20 °C) in Wien seit Beginn des 20. Jahrhunderts. (Datenquelle ZAMG)

Zukünftige Entwicklung Temperatur

Die bisher beobachtete Erwärmung passt genau in das Bild, das wir uns vom anthropogenen Klimawandel machen. Die beobachteten Trends werden sich also weiter fortsetzen und je nach menschlichem Verhalten die Hitzebelastung in den nächsten Jahrzehnten weiter ansteigen lassen. Die Sommertemperaturen werden dabei zumindest um 1 °C weiter ansteigen.

5.3. Luftmassenbezogene Veränderungen und Extremereignisse

Ausgangssituation

Stürme stellen in der Ostregion ein relevantes Gefahrenpotential dar. Insbesondere atlantische Stürme können große Schäden faktisch im gesamten Gebiet verursachen, lediglich das Südburgenland ist hier etwas begünstigt. In den Gebirgsregionen kommt es durch die hohe Gewitterwahrscheinlichkeit, welche hoch mit dem einstündigen Bemessungsniederschlag in Abbildung 14 korreliert, zu kleinräumigen Sturmschäden. Föhnstürme spielen hingegen eine

untergeordnete Rolle und kommen nur im Mostviertel vor. Bei der Betrachtung der zukünftigen Entwicklung muss man diese drei Sturmarten differenziert betrachten.

Zukünftige Entwicklung Luftmassen und Extremereignisse

Zu Föhnstürmen gibt es derzeit noch keine belastbaren Klimaszenarien. Bei atlantischen Stürmen konnte man bisher noch keine signifikanten Trends beobachten. Auch zukünftig sollte es keine starken Veränderungen geben. Zwar zeigen die Klimaszenarien eine leichte Zunahme der Sturmtätigkeit am Atlantik, gleichzeitig verschieben sich durch den Klimawandel die Zugbahnen weiter nach Norden, sodass diese Orkantiefs weniger häufig bis nach Österreich und die Ostregion vordringen.

Lediglich bei Stürmen im Zusammenhang mit Gewittern muss man von einer Zunahme ausgehen, da die Wahrscheinlichkeit für starke Gewitter zunehmen wird (siehe Abbildung 16).

5.4. Besondere Herausforderungen zur Planungsraum bzw. Länder übergreifenden Berücksichtigung

Aufgrund der **Lage im Übergangsbereich verschiedener Klimaeinflüsse** und der räumlichen Nähe verschiedener Klimazonen kann im Alpenraum grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass auch der **Klimawandel sehr inhomogen verläuft und deutliche lokale Unterschiede auftreten**. Dies lässt sich auch für den Planungsraum im Gesamtgebiet der PGO ableiten.

Die untenstehende Abbildung zeigt einen Vergleich der historischen Entwicklung der Tropennächte in Eisenstadt, St. Pölten und Wien. Deutlich sind die Unterschiede in der Exposition sichtbar. In St. Pölten gibt es vergleichsweise wenig Tropennächte (Max. 7), in Wien lag das Maximum bei 23 Tropennächten. Was die Städte aber eint ist, dass die **Intensität der Belastung** durch Tropennächte in allen drei **in den letzten 20 Jahren deutlich gestiegen** ist.

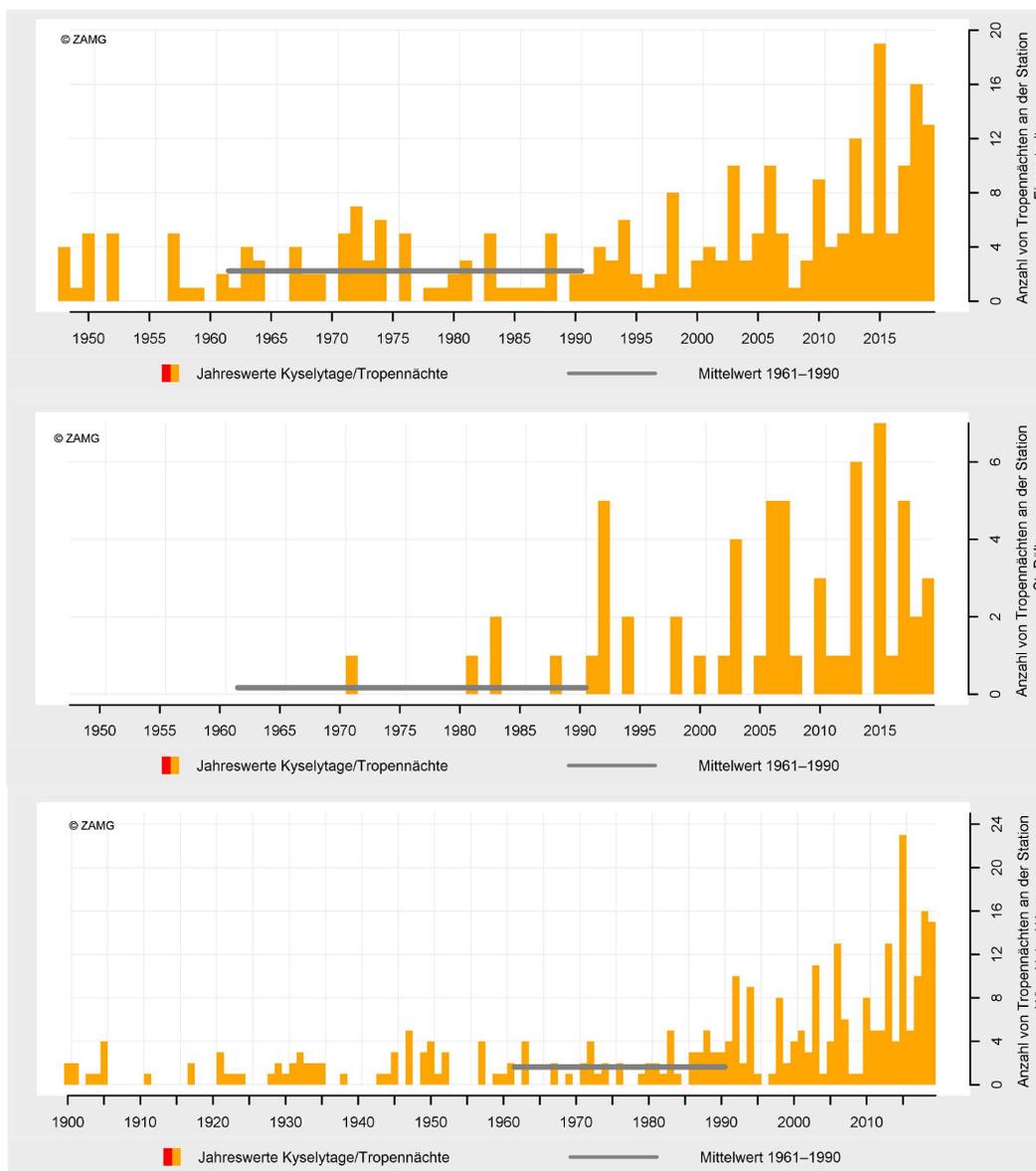


Abbildung 21 Zeitreihen der Anzahl von Tropennächten in Eisenstadt, St. Pölten und Wien-Hohe Warte. Die grauen Balken stellen die jeweiligen Mittelwerte im Referenzzeitraum 1961-1990 dar. (Quelle: © Klimarückblick Burgenland, Niederösterreich, Wien, 2019, CCCA (Hrsg.))

Daten zur aktuellen und **zukünftigen Entwicklung der Klimasignale** sind zumindest auf **Landesebene vorhanden** (Klimaszenarien für Niederösterreich, Burgenland und Wien). Die regional unterschiedliche Exposition wurde in Niederösterreich durch Analysen der historischen Entwicklung und Klimaszenarien zur zukünftigen Entwicklung analysiert (Amt der NÖ Landesregierung - Abteilung Umwelt und Energiewirtschaft, 2017). In unterstehender Abbildung ist die **regional unterschiedliche Betroffenheit** der Regionen Ostalpen, Donauraum, östliches Flachland und Waldviertel. Die Ausgangssituation ist auch hier unterschiedlich durch

die unterschiedliche Ausprägung der Lokalklimata, in allen Räumen ist aber mit einer Verdoppelung der Hitzetage zu rechnen.

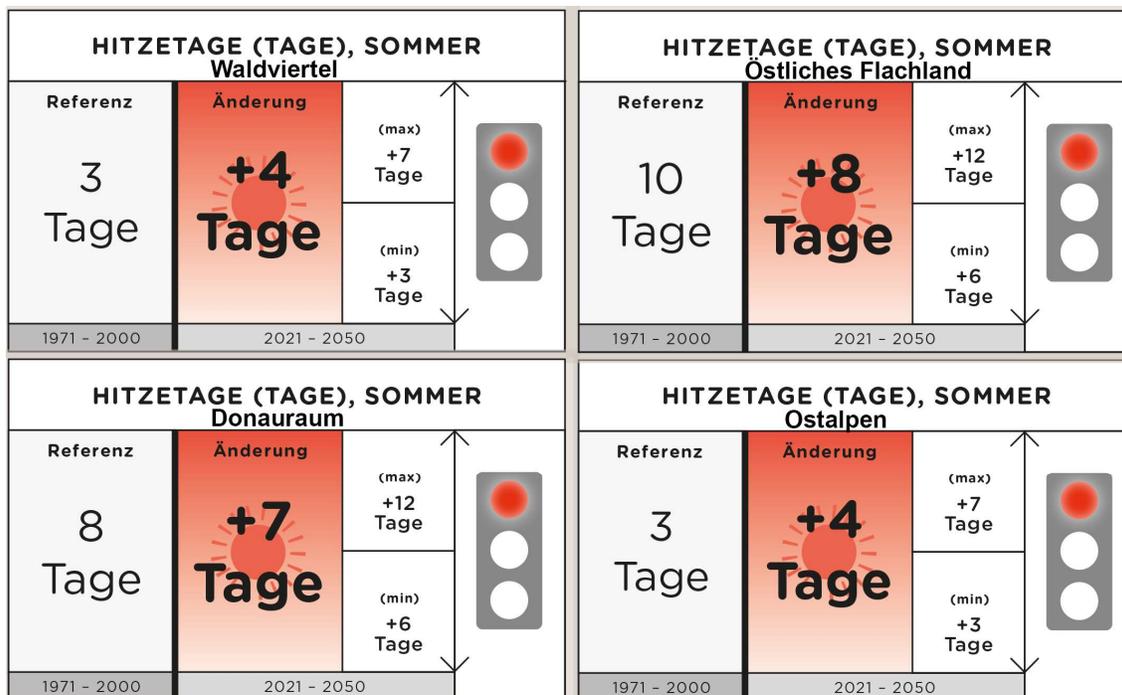


Abbildung 22: Anzahl der Hitzetage in der Referenzperiode 1971-2000 und die prognostizierten Veränderungen im Zeitraum von 2021-2050 (Amt der NÖ Landesregierung - Abteilung Umwelt und Energiewirtschaft, 2017)

In untenstehender Abbildung ist die **Entwicklung der Tropennächte** für die nahe und ferne Zukunft für Teile von Wien, Niederösterreich und dem Burgenland abgebildet. Diese Simulation bildet Teile der Stadtregion* ab, die gekennzeichnet ist durch starke wirtschaftliche und räumliche Verknüpfungen. Das bildet sich auch in der **Belastung durch Hitze**, in diesem Fall Tropennächte ab. Bereits heute und **zukünftig noch verstärkt** sieht man, dass der urbane Wärmeinseleffekt nicht nur auf **Wien** begrenzt ist, sondern auch die südlich und östlich angrenzenden **Niederösterreichischen Gemeinden** betrifft.

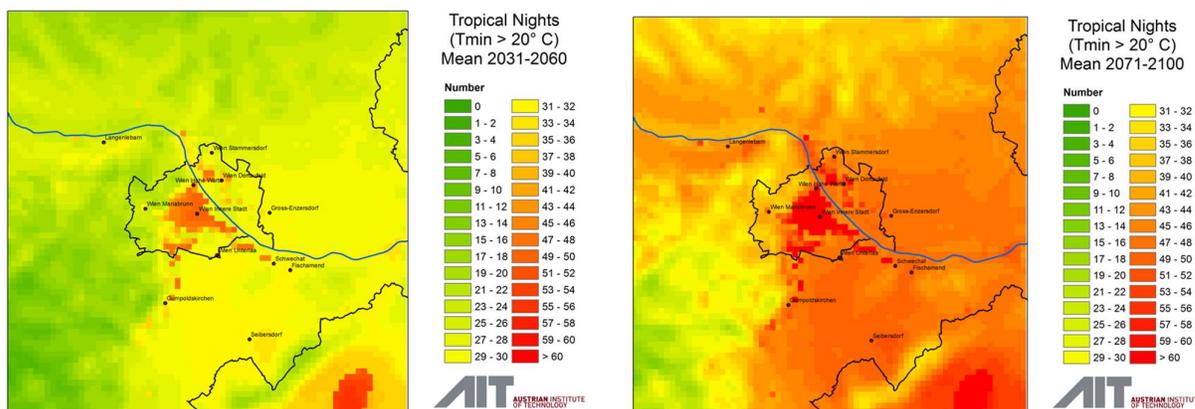


Abbildung 23: Zukunftsszenarien der Anzahl der Tropennächte für den Zeitraum von 2031-2060 (links) sowie 2071-2100 (rechts) für den Bereich der Stadtregion+ (AIT Tötzer und Züger)

Wenn man die **zukünftige Entwicklung** betrachtet sieht man deutlich, dass die Anzahl an **Tropennächten** von durchschnittlich 25 bis 27 in der Periode von 2006 bis 2015 sich in naher Zukunft auf durchschnittlich 50 Tropennächte nahezu verdoppelt, in weiterer Zukunft weiter erhöht und große Teile der Stadtregion+ belastet sind.

Bundesländerübergreifende Betroffenheitsanalysen notwendig

Das Phänomen der städtischen Überwärmung bzw. die Zunahme der Belastung in Zukunft, wird nicht nur durch den **Klimawandel** selbst verstärkt, sondern auch von der **fortschreitenden Siedlungsentwicklung** in diesen Bereichen (die in der Simulation nicht berücksichtigt sind) beeinflusst. Hier besteht **Handlungsbedarf** für eine bundesländerübergreifende Abstimmung, eine **gemeinsame Betroffenheits- und Vulnerabilitätsanalyse** sowie das gemeinsame Entwickeln von Maßnahmen.

Solche Expositions- und darauf aufbauende Vulnerabilitäts- und Risikoanalysen (siehe dazu Kap. 7) sollten für den **PGO-Raum und Teilräume bundesländerübergreifend** erstellt werden, um gemeinsame Herausforderungen zu erkennen und Maßnahmen ergreifen zu können.

6. Welche Auswirkungen für die räumliche Planung bringen diese Veränderungen mit sich?

Grundlegend thematisiert die internationale Literatur (siehe Kap. 3) vor allem temperaturbedingte, niederschlagsbedingte und luftmassenbedingte Veränderungen, die insbesondere durch Extremereignisse Bedarf für „Climate Proofing“ in der räumlichen Planung mit sich bringen.

6.1. Wirkrichtungen des Climate Proofings

Für das „Climate Proofing“ von Plänen und Programmen sind zwei Wirkrichtungen – direkte und indirekte Auswirkungen – und drei Analyseschritte von Bedeutung:

- Schritt 1: Erfassen möglicher direkter Auswirkungen auf Pläne/Programme bzw. deren Inhalte (z. B. Sturmschäden an Gebäuden oder Strommasten)
- Schritt 2: Betrachtung des sich bereits/ zukünftig in Veränderung befindlichem Umweltzustands (z. B. Böden, Oberflächengewässer, Wälder) im Planungsraum durch häufigeres Auftreten von Extremereignissen bzw. geänderter Intensität selbiger.
- Schritt 3: Analyse möglicher indirekter Auswirkungen auf Pläne/Programme bzw. deren Inhalte, die mit den veränderten Umweltbedingungen in Zusammenhang stehen (z. B. Rutschungen, Hochwasser, Hangwässer).

Tabelle 2 zeigt Beispiele für direkte und indirekte Auswirkungen auf großräumige Infrastruktur, die Planungsgegenstand raumwirksamer Pläne/Programme sind.



Abbildung 24: Analyse Schritte um die Wirkrichtungen des „Climate Proofing“ zu berücksichtigen (abgewandelt von Jiricka-Pürner et al. 2018)

Beispiele	direkte Wirkung	indirekte Wirkung
kleinräumige Starkniederschläge	Blockaden von Schienen und Straßen durch starke Schneefälle und Infrastrukturschäden durch Nassschnee	Verstärkte Bodenerosion und Hangrutschungen in Folge (z.B. Pistenflächen/ Hochspannungsleitungen in Hanglage)
Sturm	Abschaltung von Windkraftanlagen/ Sturmschäden an Masten und Leitungen	Sturmbruch von Bäumen bzw. Sturz auf Gleisanlagen/ Straßen/ Hochspannungsleitungen
Hitze/ Dürre	Überhitzung Material /Elektrische Anlagen, Schäden am Straßenbelag	Waldbrände

Tabelle 2: Beispiele für direkte und indirekte Auswirkungen von Klimawandelfolgen

Je nach Planungsebene können Planungsentscheidungen und deren Folgen die skizzierten Problembereiche verstärken oder abschwächen bzw. im besten Fall sogar vermeiden (Zu den konkreten Maßnahmen siehe „Teil VIII - Maßnahmen zur Klimawandelanpassung und Climate Proofing der Umsetzungsmöglichkeiten“)

6.2. Konkrete mögliche Klimawandelfolgen mit besonderer Relevanz für die Berücksichtigung in der Raumplanung

In Folge werden Ansatzpunkte zum „Climate Proofing“ für die Raumplanung bzw. den Sektor Bauen und Wohnen in Zusammenhang mit Klimawandelfolgen und ihrer Wechselwirkung im Raum skizziert.

Studien wie die von Haurie et al. (2009), Peterson et al. (2008) und Swart und Bisesbroek (2008) untersuchen die Folgen extremer Regenfälle, wie überlastete Entwässerungssysteme und Überschwemmungen, seit über zehn Jahren. Veränderte Temperaturbedingungen, insbesondere Hitzewellen und Verschiebungen zwischen Gefrieren und Auftauen, können sich beispielsweise direkt auf Energieinfrastrukturen (Eskeland u. a., 2008; Galderisi u. a., 2016) und Straßenoberflächen (Harvey, 2004; Enei u. a., 2011) auswirken. Dabei können entweder Schäden an der Infrastruktur selbst entstehen oder Einschränkungen der Funktionalität auftreten und damit einhergehend oftmals Folgewirkungen durch kurz- oder langfristige Einschränkungen des Betriebs (OECD, 2018).

Für den Fall, dass sich bestehende Umweltprobleme infolge eines sich ändernden Klimas verstärken, kann dies schwerwiegende Folgen für verschiedene Sektoren mit sich bringen. Insbesondere veränderte Bodeneigenschaften können sich negativ auswirken (Honeck u. a., 2020). In Hanglagen können Erdbeben, Schlammlawinen und Hanggleiten die indirekten Folgen intensiver örtlicher Niederschläge sein (Stoffel & Huggel, 2012; Stoffel u. a., 2014). Diese verursachen wiederum erhebliche Kosten durch Umbaumaßnahmen, Sperren strategisch wichtiger Strecken, Netzausfälle oder sogar Personenschäden (Birkmann u. a., 2010; Altvater u. a., 2011).

Neben dem Auftauen von Permafrost z. B. in alpinen Lagen, das zur Instabilität hochgelegener Infrastruktur führt (Nelson u. a., 2001; Gruber & Haeberli, 2007; Jochem & Schade, 2009), ist auch in niedrigen und mittleren Lagen durch einen Anstieg der Wintertemperaturen mit Zunahme von Niederschlägen auf nicht gefrorenem Boden das Risiko instabiler Hänge und Erdbeben erhöht (BAFU, 2019). Die Beachtung der veränderten Bodenempfindlichkeit wird deswegen zunehmend bedeutsam sein für räumliche Planungen, z. B. bei der Standortauswahl oder lokalen Bauplanung zur Fundamenttiefe und Materialwahl.

Weitere erhebliche Auswirkungen auf die naturräumlichen Gegebenheiten sind durch die Zunahme von Hitzetagen und tropischen Nächten zu erwarten. Ein Anstieg der Häufigkeit von Böschungsbränden und Waldbränden ist möglich. Sofern Schutzwälder betroffen sind, kann wiederum eine verminderte Schutzwirkung gegenüber anderen Extremereignissen (z. B. kleinräumigen Sturmereignissen) gegeben sein (Morabito u. a., 2021).

In Folge werden die wichtigsten Ereignisse mit Relevanz für die räumliche Planung von Gebäuden bzw. Siedlungsinfrastruktur (Tabelle 2) sowie Verkehrsflächen (Tabelle 3) im Planungsraum der PGO relevant sein könnten, zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 3: Bauen, Wohnen und Siedlungsinfrastruktur - Übersicht möglicher bedeutender Klimawandelfolgen in der Länderregion Ost mit besonderer Relevanz in der räumlichen Planung auf regionaler und lokaler Ebene

(unterstrichen hervorgehoben = Prioritär für die länderübergreifenden Betrachtung relevante Themen; *kursiv hervorgehoben* = Möglicherweise für die länderübergreifende Betrachtung relevante Themen, *Blau hervorgehoben*: Bezug zu Schutzgütern der Strategischen Umweltprüfung (Informationen, Alternativenbetrachtung und Maßnahmen

Erklärung der Zeichen: ⇒ Keine Veränderung/ ↗ Steigender Trend/ ↘ Abnehmender Trend/
~ Unsicherer Trend, kann sowohl steigen als auch abnehmen))

Meteorologische Phänomene	Information Klimatrends/ Wirkmodelle*	Direkte und indirekte Wirkungen	Potentielle Folgen - objektbezogenes Climate Proofing	Potentielle Folgen - subjektbezogenes Climate Proofing	Fachplanungen, die Hinweise zum Climate Proofing leisten könnten bzw. zur Koordination der Ziele
Temperatur					
Temperaturschwankungen	↘	Indirekte Wirkung durch Frost-Tauwechsel	<ul style="list-style-type: none"> Gefahr von Rutschungen mit Auswirkungen auf besiedelte Gebiete (<i>Boden/Mensch/Naturgefahren</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Gefahr für die Bevölkerung bzw. die NutzerInnen des öffentlichen Raums 	<ul style="list-style-type: none"> Wasserwirtschaft Geologie Forstwirtschaft
Hitzewelle	↗	Direkte Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> Hitzebelastung in Gebäuden → Steigender Energiebedarf für Kühlung, Bedarf Beschattungsmaßnahmen, Dach- und Fassadenbegrünung, angepasste Fassadenbegrünung und Reduktion der Glasfronten etc.^{3), 9), 16)} (<i>Mensch/Gesundheit</i>) Zunahme von Raumnutzungskonflikten (<u>Freihaltung von Kaltluftproduktionsgebieten/ Schneisen, Platz für grüne und blaue Infrastruktur</u>) (<i>Mensch/Gesundheit</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Beeinträchtigung des thermischen Komforts, gesundheitliche Probleme (inkl. Todesfälle, Hitzeschlag, etc.)^{3), 9)} (<i>Mensch/Gesundheit</i>) Hitzebelastung in Freiräumen in Wohn-, Produktions- und Bürogebäuden und Entstehung von Wärmeinseln wird durch große städtebauliche Vorhaben ohne entsprechende Begrünung verstärkt. Besonders für alte Menschen und Kinder gefährlich (Herz-Kreislauferkrankungen, Dehydration, Überhitzung). Anstieg Ozonbelastung (Atemwegserkrankungen) (<i>Mensch/ Gesundheit</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Naturschutz Forstwirtschaft
Mittlere Temperaturveränderung	↗	Direkte Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> <u>Veränderungen der städtischen mikro- und mesoklimatischen Bedingungen, z.B. vermehrte Entstehung von Hitzeinseln</u>⁹⁾ (<i>Mensch/Gesundheit</i>) Zunahme der Bedeutung von <u>Kaltluftproduktionsstätten, Frisch- und Kaltluftschneisen</u>⁹⁾ (<i>Mensch/Gesundheit</i>) Anstieg des Wurzelwachstums kann zur Beschädigungen von Gebäuden/ Außenbereichen durch Wurzelsprengungen führen¹⁴⁾ Klimatische Eignung bestehender Vegetation 	<ul style="list-style-type: none"> Hitzebelastung wird durch große bauliche Vorhaben ohne Berücksichtigung von Frischluftschneisen verstärkt (insbesondere bei städtischen Bereichen bzw. im Stadtumland relevant). Besonders für alte Menschen und Kinder gefährlich (<i>Mensch/ Gesundheit</i>) Veränderte Vegetationsperiode (z. B. Allergien) (<i>Mensch/ Gesundheit</i>) Wärmebedingte Ausbreitung von (Allergenen) Neophyten (<i>Mensch/ Gesundheit</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Naturschutz Forstwirtschaft
Niederschlag					

Meteorologische Phänomene	Information Klimatrends/Wirkmodelle*	Direkte und indirekte Wirkungen	Potentielle Folgen - objektbezogenes Climate Proofing	Potentielle Folgen - subjektbezogenes Climate Proofing	Fachplanungen, die Hinweise zum Climate Proofing leisten könnten bzw. zur Koordination der Ziele
Großräumige Starkniederschläge	↖ ↗	Direkte Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> Überlastung des Kanalsystems und in der Folge Überschwemmungen von Verkehrswegen^{9), 16), 17)} (Wasser/Oberfl.gew.) Zunahme der Bedeutung von Grünflächen für den Wasser-rückhalt^{9), 16), 17)} Zeitliche Verlagerung Hochwasserrisiko (Winter/Frühjahr) 	<ul style="list-style-type: none"> Gefahr für die Bevölkerung bzw. die NutzerInnen des öffentlichen Raums durch Überflutungen (Wasser/Oberfl.gew.) Eigenvorsorge – erhöhter monetärer Aufwand und Ressourcenbedarf 	<ul style="list-style-type: none"> Wasserwirtschaft
		Indirekte Wirkung durch Überschwemmungen (Hochwasser)	<ul style="list-style-type: none"> Unterspülung und dadurch Absenkung/Setzung der Infrastruktur^{9), 16), 17)} (Wasser/Oberfl.gew.) Beschädigungen an der Infrastruktur und Gebäuden^{9), 16), 17)} (Wasser/Oberfl.gew./Mensch/Naturgefahren) Zunahme Raumnutzungskonflikte (Zunahme Raumbedarf aktiver/passiver Hochwasserschutz, größere Gefahrenzonenbereiche und weniger Raum für Siedlungsentwicklung) 	<ul style="list-style-type: none"> Gefahr für die Wohnbevölkerung durch Hochwasser in Gebäuden⁹⁾ (Wasser/Oberfl.gew.) 	<ul style="list-style-type: none"> Wasserwirtschaft
Lokale Starkniederschläge	↗ x	Direkte Wirkung (auch durch Starkwinde und Blitzschlag)	<ul style="list-style-type: none"> Beschädigungen an der Infrastruktur und Gebäuden^{9), 12)} (Wasser/Oberfl.gew./Mensch/Naturgefahren) 	<ul style="list-style-type: none"> Gefahr für die Bevölkerung bzw. NutzerInnen des öffentlichen Raums⁹⁾ (Wasser/Oberfl.gew./Mensch/Naturgefahren) 	<ul style="list-style-type: none"> Wasserwirtschaft
		Indirekte Wirkung durch Steinschlag Kriechhänge Muren/Lawinen	<ul style="list-style-type: none"> Schäden an der baulichen Infrastruktur sowie an Gebäuden^{9), 12)} Schäden an grüner Infrastruktur (resiliente Pflanzungen/Kontrolle, wenn GI als Maßnahme für andere Climate Proofing Ziele) Anpassung der Bemessungsniederschläge notwendig 	<ul style="list-style-type: none"> Beeinträchtigung der Aufenthaltsqualität im öffentliche Raum^{9), 12)} 	<ul style="list-style-type: none"> Landwirtschaft
Trockenheit/Trockenperioden	↗	Direkte Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhter Bewässerungsbedarf der Grünflächen und Bäume im öffentlichen Raum – besondere Relevanz, wenn auch Maßnahmen zur Reduktion von Hitzeinseln gesetzt werden sollen^{9), 12)} Abnahme Abkühlungseffekt durch Verdunstung (Verminderte Bodenfeuchte) Sinkender Grundwasserspiegel (Trockenfallen Hausbrunnen) 	<ul style="list-style-type: none"> Stärkerer Wasserbedarf (Bewässerung) mit Auswirkungen auf Grundwasserquantität und -qualität¹⁾ (Wasser/ Grundwasser) (Maßnahmen) Höhere Schadanfälligkeit von Stadtbäumen durch Trockenstress 	<ul style="list-style-type: none"> Wasserwirtschaft ländliche Entwicklung Agrarwesen

Meteorologische Phänomene	Information Klimatrends/Wirkmodelle*	Direkte und indirekte Wirkungen	Potentielle Folgen - objektbezogenes Climate Proofing	Potentielle Folgen - subjektbezogenes Climate Proofing	Fachplanungen, die Hinweise zum Climate Proofing leisten könnten bzw. zur Koordination der Ziele
			<ul style="list-style-type: none"> und Setzungen (verminderte Wassersättigung) • Mangel an Kühlwasser in der Industrie und Energieversorgung • Wegfall von Regenwassernutzung, dadurch stärkere Belastung der Trinkwasserversorgung für Bewässerung • Steigende (Wald-) Brandgefahr • Mangel an Löschwasser 		
		Brände Indirekte Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> • Schäden an der baulichen Infrastruktur^{9), 12)} 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr für Wohnbevölkerung sowie Arbeitnehmerinnen und andere NutzerInnen von kommunaler Infrastruktur^{9), 12)} <i>(Vegetation/ Wald)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Forstwirtschaft
Schneefall (Nassschnee)	↘ ^{xx}	Hoher Schneedruck (Schneelast)	<ul style="list-style-type: none"> • Schäden an Gebäuden (v.a. Dächer) und Infrastruktur⁹⁾ • Schneebruch Gärten/Straßenbäume 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr für die Bevölkerung bzw. NutzerInnen des öffentlichen Raums in Form von Dachlawinen⁹⁾ 	
Wind und Sturmereignisse					
Wind (kleinräumige – Gewitterstürme)	↗	Starkwinde	<ul style="list-style-type: none"> • Starkwinde bei Gewitter – Relevanz Bauphase bzw. Schäden durch Windwurf 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefährdung von Menschenleben 	<ul style="list-style-type: none"> • Klimatologie
Wind (großräumig – Atlantische Stürme, Föhn)	⇒	Veränderungen der Durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Unvorhergesehene Düseneffekte^{5), 9)} <i>(Mensch/ Klima/ Luft)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefährdung von Menschenleben 	<ul style="list-style-type: none"> • Klimatologie
<p>Quellen: ¹AustroClim (2010), ²Carmin&Zhang (2009), ³EEA (2010), ⁴European Union and the Committee of the Regions (s.a.), ⁵Gobiet et al. (2013), ⁶Hallegatte (2009), ⁷Holzmann et al. (2010), ⁸Infrastructure Canada (2006), Jochem&Schade (2009), ¹¹McCallum et al. (2013), ¹²Ministry of Interior Hungary – Vati Hungarian Nonprofit Ltd. For Regional Development and Town Planning (2011), ³⁷Pompe et al. (2011), ¹⁴Savonis et al. (2008), ¹⁵Schauser et al (2010), ¹⁶Schuchardt&Wittig (2012), ¹⁷Suarez et al. (2005)</p> <p>* Klimatrend bezieht sich auf ganz Österreich</p> <p>x Die Niederschlagsintensität bei kleinräumigen Starkniederschlägen nimmt proportional zum Temperaturanstieg zu (~ 10 % pro Grad Temperaturanstieg), unsicher ist jedoch, wie sich die Häufigkeit von Starkniederschlägen verändert.</p> <p>xxFür Starken Schneefall bei Temperaturen um den Gefrierpunkt ist eine Verlagerung sowohl zeitlich als auch räumlich wahrscheinlich. Weiters ist in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts eine Abnahme in tiefen Lagen wahrscheinlich.</p>					

Tabelle 4: Verkehrsinfrastruktur und Straßen - Übersicht möglicher bedeutender Klimawandelfolgen in der Länderregion Ost mit besonderer Relevanz in der räumlichen Planung auf regionaler und lokaler Ebene

(*kursiv hervorgehoben* = Möglicherweise für die länderübergreifende Betrachtung relevante Themen, *Blau hervorgehoben*: Bezug zu Schutzgütern der Strategischen Umweltprüfung (Informationen, Alternativenbetrachtung und Maßnahmen)

Erklärung der Zeichen: ⇒ Keine Veränderung/ ↗ Steigender Trend/ ↘ Abnehmender Trend/

~ Unsicherer Trend, kann sowohl steigen als auch abnehmen))

Meteorologische Phänomene	Information Klimatrends/Wirkmodelle*	Direkte und indirekte Wirkungen	Potentielle Folgen - objektbezogenes Climate Proofing	Potentielle Folgen - subjektbezogenes Climate Proofing	Fachplanungen, die Hinweise zum Climate Proofing leisten könnten bzw. zur Koordination der Ziele
Temperatur					
Frost-/Tauwechsel	↘ ^x	Direkte Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhter Sanierungsbedarf durch Schäden an der Infrastruktur⁶⁾ • Auswirkungen auf die Standfestigkeit von Bauten⁶⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • (Unfall-)Gefahr für die NutzerInnen 	
		Steinschlag	<ul style="list-style-type: none"> • Direkte Schäden an der Infrastruktur^{6), 13)} (<i>Boden</i>) • Wartungsarbeiten⁶⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr für die NutzerInnen • Betriebsunterbrechungen⁶⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • Geologie
Hitzewelle	↗	Direkte Hitzewirkung	<ul style="list-style-type: none"> • Überhitzung der Fahrbahn → Schäden am Straßenbelag^{3), 4)} • Probleme an der Elektronikinfrastruktur (Verkehrszentralen)^{6), 8)} 	<ul style="list-style-type: none"> • Erschwerte Bedingungen bei Bau- und Wartungsarbeiten⁶⁾ • Gefahr für die NutzerInnen (Überhitzung Fahrzeuge, Ausfall Klimaanlage Züge) 	
		Indirekte Wirkung durch Brände an straßennaher Vegetation	<ul style="list-style-type: none"> • Schäden an der Infrastruktur durch Böschungsbrände oder <i>Brände in naheliegenden Schutzwäldern</i>^{6), 8)} (<i>Vegetation/Wald</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tlw. Gefahr für die NutzerInnen möglich 	
Mittlere Temperaturveränderung	↗	Direkte Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmebedingter Anstieg des Wurzelwachstums der Vegetation an Straßenrändern kann zu Schäden an der Infrastruktur führen¹¹⁾ 		
		Verlust von Permafrostböden	<ul style="list-style-type: none"> • Kann zu Instabilität sehr hoch gelegener Straßeninfrastruktur und verstärkter Gefahr in Hanglagen führen⁷⁾ (<i>Boden</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tlw. Gefahr für die NutzerInnen möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Geologie
Kältewelle	↘ (aber häufigere Frost-/Tauwechsel bzw. Temperaturen um den Gefrierpunkt)	Vereisungen		<ul style="list-style-type: none"> • Unfallgefahr (zunehmende Bedeutung von Frühwarnsystemen)⁶⁾ 	
		Frostbruch	<ul style="list-style-type: none"> • Schäden am Straßenbelag²⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • Evt. Unfallgefahr 	

Niederschlag					
Groß- räumige Starknie- derschläge	~ ↗	Über- schwemm- ungen (Hochwasser)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Direkte Auswirkungen auf die Bausubstanz durch Hochwasser^{(12), (13)}</i> • <i>Unterspülungen, Erosion oder Treibgut kann die Infrastruktur beschädigen^{(12), (13)}</i> (Wasser) • <i>Überlastung von Drainagesystemen^{(5), (6), (9), (12)}</i> (Wasser/ Boden) 	<ul style="list-style-type: none"> • Belastung von Gewässern mit Schadstoffen und hohen Chloridkonzentrationen aus Tausalzstreuungen – Belastung des Grundwassers möglich in Folge • verstärkte Erosionsvorgänge und erhöhte Gefahr von Schadstoff- und Sedimenteinträgen in Böden/Gewässer durch Barrierewirkung eines Dammes (Boden/Wasser) 	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserwirtschaft
Lokale Starknie- derschläge	↗**	Steinschlag Kriechhänge Muren Lawinen	<ul style="list-style-type: none"> • Instabilität durch Unter- spülung^{(12), (13)} • Bodenverluste durch Erosion (e.g. Hangrutschungen, Massenbewegungen, Muren) (Boden) • Betriebsunterbrechungen aufgrund von Austausch- bzw. Wiederherstellung der Infrastruktur^{(5), (6), (9), (12)} • Erhöhte Kosten durch reaktiven Bau von Sicherungsmaßnahmen⁽⁶⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • verstärkte Erosionsvorgänge und erhöhte Gefahr von Schadstoff- und Sedimenteinträgen in Böden/Gewässer mit Folgewirkung für das Trinkwasser (Boden/Wasser) 	<ul style="list-style-type: none"> • ggf. Wasserwirtschaft
Trocken- heit/ Trocken- perioden	↗	Brände	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ggf. Schäden an Straßeninfrastruktur bei großflächigen, länger andauernden Bränden</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr für NutzerInnen/ vorübergehende Unterbrechung von Straßenabschnitten^{(6), (12), (13)} (Vegetation/Wald) 	<ul style="list-style-type: none"> • Evt. Forstwirtschaft
Schneefall (Nass- schnee)	~ ↗xxx*	Direkte Wir- kung	<ul style="list-style-type: none"> • Langanhaltender starker Schneefall führt zu einem erhöhten Ressourceneinsatz und damit zu erhöhten Kosten^{(6), (13)} 	<ul style="list-style-type: none"> • Lawinenabgänge und Schneeverwehungen vermindern die Befahrbarkeit von Straßen^{(6), (13)} 	<ul style="list-style-type: none"> • Forstwirtschaft (Schutzwälder)
Schneefall über 1500m	↗	Direkte Wir- kung	<ul style="list-style-type: none"> • Langanhaltender starker Schneefall führt zu einem erhöhten Ressourceneinsatz und damit zu erhöhten Kosten^{(6), (13)} 	<ul style="list-style-type: none"> • Lawinenabgänge und Schneeverwehungen vermindern die Befahrbarkeit von Straßen^{(6), (13)} 	
Schneefall unter 1500m	↘				
Eisregen	~ xxx*	Direkte Wir- kung	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhter Streusalzbedarf⁽⁶⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • schlechtere Befahrbarkeit und Unfallbildung^{(6), (13)} • Stromausfälle und Probleme für VerkehrsteilnehmerInnen und auch für die Verkehrsleitzentrale⁽¹³⁾ • Belastung von Gewässern mit hohen Chloridkonzentrationen aus Tausalzstreuungen im Frühjahr mit Folgen für das Trinkwasser möglich 	

Wind und Sturmereignisse					
Wind (kleinräumige – Gewitterstürme)	↗	Tornados, Windwurf, Blitzschlag, windbedingte Sedimentablagerungen	<ul style="list-style-type: none"> • Schäden durch Windwurf führen zu Unterbrechungen oder Verzögerungen^{1), 6)} <i>(Vegetation/ Wald)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefährdung von Menschenleben • Unterbrechungen oder Verzögerungen^{1), 6)} 	<ul style="list-style-type: none"> • Forstwirtschaft
Wind (großräumig – Atlantische Stürme, Föhn)	⇒				
<p>Quellen: ¹Enei (2011), ²Enei et al (2011), ³Galbraith et al (2005), ⁴Harvey (2004), ⁵Haurie et al. (2009), ⁶Input der Stakeholder, ⁷Jochem&Schade (2009), ⁸ (Leidinger u. a., 2013) , ⁹Peterson et al. (2008), ¹⁰Regmi&Hanaoka (2009), ¹¹Savonis et al (2008), ¹²Swart&Biesbroek (2008), ¹³Transport Research Board (2008) * Klimatrend bezieht sich auf ganz Österreich. ²In tiefen und mittleren Höhenlage ist eine Abnahme sowie eine zeitliche Verschiebung von positiven Temperaturen bei Tag und Forst bei Nacht sehr wahrscheinlich **Die Niederschlagsintensität bei kleinräumigen Starkniederschlägen nimmt proportional zum Temperaturanstieg zu (~ 10 % pro Grad Temperaturanstieg), unsicher ist jedoch, wie sich die Häufigkeit von Starkniederschlägen verändert. ***Für Starken Schneefall bei Temperaturen um den Gefrierpunkt ist eine Verlagerung sowohl zeitlich als auch räumlich wahrscheinlich. Weiters ist in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts eine Abnahme in tiefen Lagen wahrscheinlich. ****Aussagen für die nächsten Jahrzehnte unsicher, in der zweiten Jahrhunderthälfte Abnahme wahrscheinlich.</p>					

Teil V

Betroffenheitsanalysen

Inhaltsverzeichnis

7. Wie kann die mögliche Betroffenheit durch Klimawandelfolgen mit konkretem Raumbezug festgestellt werden?.....	97
7.1. Erstes Screening der Gefährdung.....	99
7.2. Analyse der Exposition.....	103
7.3. Ermittlung der Verwundbarkeit.....	106
7.4. Ableiten des Risikos.....	111
7.5. Indikatoren für das Monitoring und Grenzwerte.....	113
7.6. Zukünftiger Bedarf um die Analyse der Betroffenheit im PGO-Raum effizient und umfassend zu Berücksichtigen.....	117

7. Wie kann die mögliche Betroffenheit durch Klimawandelfolgen mit konkretem Raumbezug festgestellt werden?

Wie in den vorherigen Kapiteln erwähnt stehen die Auswirkungen des Klimawandels in Zusammenhang mit der bestehenden und geplanten räumlichen Nutzung sowie den naturräumlichen (z. B. Hangneigung) aber auch sozialen (z. B. Bevölkerungsdichte) Faktoren.

Die konkrete Betroffenheit eines Gebietes hängt vor allem von folgenden Faktoren ab

- zum einen von den Veränderungen der Klimasignale selbst,
- aber auch der konkreten Bau- und Freiraumstrukturen
- sowie der Bevölkerung(szusammensetzung) (Lavell u. a., 2012).

Landnutzungsänderungen stehen deshalb auch wieder in einer Wechselwirkung zu den veränderten Klimasignalen und können diese verstärken oder abschwächen (siehe auch Kap. 5 und 7).

Zur Analyse der Betroffenheit werden seitens des IPCCs folgende Analyseschritte empfohlen (IPCC 2013; Oppenheimer u. a., 2014; Reisinger u. a., 2020):

1. Erstes Screening der Gefährdung (Hazard)
2. Analyse der Exposition (Exposure)
3. Ermittlung der Verwundbarkeit (Vulnerability)
4. Ableiten des Risikos (Risk)

Eine Gefährdung – also die Gefährdung eines Gebiets durch Veränderungen der Klimasignale – oder eine Exposition – also betroffene Infrastruktur oder Menschen – alleine bedeutet noch nicht, dass eine Betroffenheit gegeben ist und, dass Maßnahmen gesetzt werden müssen. So können z. B. Bereiche von einer Hitzebelastung betroffen, aber keine kritische Infrastruktur in diesen Bereichen angesiedelt oder keine Menschen betroffen sein. Erst in Kombination mit der Verwundbarkeit ergibt sich ein Risiko und die Notwendigkeit von Anpassungsmaßnahmen. Bei der Analyse der Verwundbarkeit ist die Anpassungsfähigkeit sozialer und räumlicher Strukturen zu berücksichtigen. Wenn z. B. genug Ressourcen vorhanden sind ein Gebäude in einem Überschwemmungsgebiet entsprechend an zu passen oder bei großer Hitzebelastung in einen ländlichen Zweitwohnsitz zu wechseln, reduziert sich die Verwundbarkeit (Cardona u. a., 2012) Durch Anpassungsmaßnahmen durch die Raumplanung kann also die Verwundbarkeit reduziert werden. Voraussetzung für die Beurteilung der Verwundbarkeit und in der Folge das Ableiten des Risikos ist zumindest die Erhebung der prinzipiellen Gefährdung und der Exposition. Die einzelnen Schritte im Detail:

1. Gefährdung (Hazard): Erster Schritt in der Analyse ist die Analyse der Gefährdung eines Gebietes durch das (potentielle) Auftreten von Ereignissen, die Auswirkungen auf z. B. die Bevölkerung, die Ökosysteme oder die Infrastruktur eines Gebietes haben. Daten zur Bestimmung der Gefährdung wie Zeitreihen beobachteter Veränderungen oder Projektionen zukünftiger Entwicklung (und deren Eintrittswahrscheinlichkeit) unterstützen diesen Schritt. Zur Übersicht der vorhandenen (Daten-)Grundlagen für die Beurteilung der Gefährdung für den PGO-Raum siehe Teil IV.

(Schritt 1b – Identifizierung möglicher Auswirkungen von Klimawandelfolgen durch deren geänderte Intensität oder Häufigkeit des Auftretens, Schritt 1a – Identifizierung der relevanten meteorologischen Parameter für den Planungsraum)

2. Exposition (Exposure): In einem zweiten Schritt wird die Exposition von Gesellschaft und Systemen gegenüber den Veränderungen betrachtet. Analysegegenstände können z. B. die Einwohnerlindichte und damit die Analyse wieviel Bevölkerung in den betroffenen Arealen lebt oder z. B. welche Infrastruktureinrichtungen oder wie viele Wohngebäude betroffen sind, sein. Leitfragen können die Analyse der Exposition unterstützen – siehe dazu Kapitel 7.2.

(Schritt 1c – Festlegung von spezifischen Zielen und Leitfragen für das „Climate Proofing“ im Planungsraum, Schritt 2a – Prüfung von vorhandenen, aktuellen Datengrundlagen, Schritt 2b – Definition von Wirkfaktoren im Raum).

3. Verwundbarkeit (Vulnerability): Mehrere Kriterien fließen in die Betrachtung der Verwundbarkeit ein. Zur Analyse der Verwundbarkeit wird sowohl die Anfälligkeit bzw. Sensitivität als auch die Reaktions- bzw. Anpassungskapazität bewertet (IPCC 2013). Zur Beurteilung der Sensitivität können z. B. Altersstruktur der Bevölkerung, die Baumartenzusammensetzung eines Schutzwaldes oder stadtstrukturelle Faktoren wie Flächenversiegelung oder Grünvolumen analysiert und in der Bewertung berücksichtigt werden. Die Anpassungskapazität wird z. B. von Faktoren wie dem Alter oder der ökonomischen Situation der betroffenen Bevölkerung oder aber räumlich, z. B. das Potential für Dach- und Fassadenbegrünungen bestimmt. Die Anpassungskapazität umfasst die Fähigkeit eines Systems, sich auf potenzielle Schäden einzustellen, wie z. B. der Rückbau von Infrastruktur in potentiellen Überflutungsflächen oder die Möglichkeiten hochwasserangepasstes Bauen zu fördern.

(Schritt 2c – Analyse der Vulnerabilität und verbleibenden Unsicherheiten)

4. Risiko (Risk): Das eigentliche Risiko eines Gebiets oder für eine Gemeinde durch den Klimawandel ergibt sich aus der Kombination der oben genannten Analysen.

Die Definition und das Monitoring von Indikatoren und Grenzwerten kann ein Teil der Betroffenheits- bzw. Vulnerabilitätsanalyse sein. Im Kapitel 7.5 wird ein Überblick über mögliche Indikatoren bzw. Grenzwerte gegeben.

7.1. Erstes Screening der Gefährdung

Einen ersten Überblick über mögliche Gefährdungen von Räumen in der PGO durch beobachtete bzw. prognostizierte Veränderungen von Klimasignalen, geben vom Bund, den Bundesländern oder im Zuge von Forschungsprojekten erarbeitete Grundlagen.

Grundlagen die helfen, die lokale oder regionale Gefährdung im PGO-Raum zu analysieren

ÖKS15 Fact Sheets

Im Rahmen des Projekts „ÖKS15 - Klimaszenarien für Österreich“ wurden für alle Bundesländer eine Analyse des Klimas in der Vergangenheit und für zwei Treibhausgasszenarien („Business-as-usual-Szenario“ RCP8.5 und „Klimaschutz-Szenario“ RCP4.5) regionale Klimaszenarien auf Landesebene bis Ende des 21. Jhd. erarbeitet.

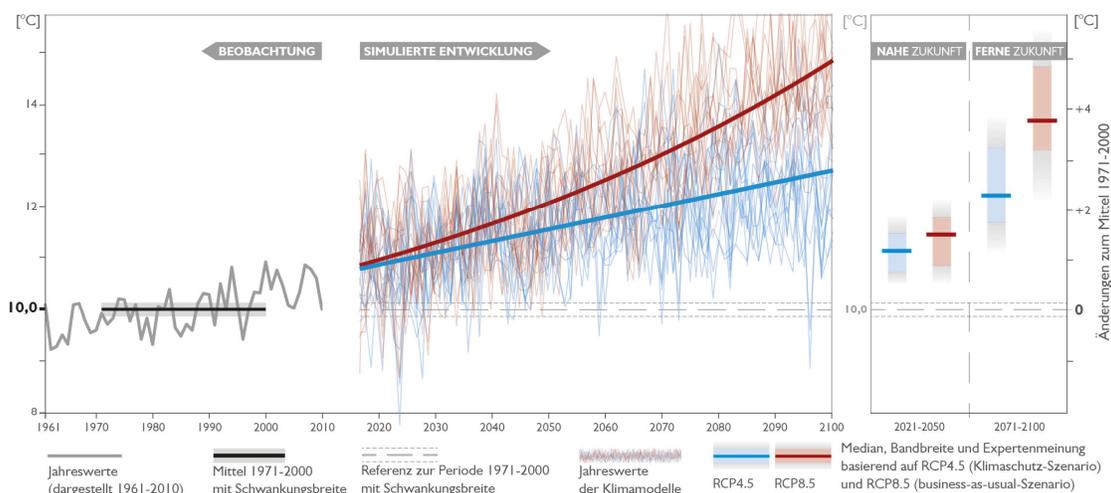


Abbildung 25: Vergangene und simulierte Entwicklung der mittleren Lufttemperatur im Burgenland
(Quelle: Chimani u. a., o. J.)

Weiterführende Information:

Niederösterreich: https://data.ccca.ac.at/dataset/oks15_factsheets_klimaszenarien_fur_niederosterreich-v01

Wien: https://data.ccca.ac.at/dataset/oks15_factsheets_klimaszenarien_fur_das_bundesland_wien-v01

Burgenland: https://data.ccca.ac.at/dataset/oks15_factsheets_klimaszenarien_fur_das_bundesland_burgenland-v01

ClimaMaps

Vom Climate Change Center Austria wurden für verschiedene Klimaindikatoren Karten zur aktuellen und zukünftigen Entwicklung erarbeitet. Für folgende Klimaindikatoren liegen Karten vor:

- Badetage
- Frost-Tau-Wechsel
- Heizgradtage
- Hitzetage
- Jahresniederschlag
- Kühlgradtage
- Nasse Tage
- Niederschlagsintensität
- Sommerniederschlag
- Starkniederschlagstage
- Tropennächte
- Vegetationsperiode
- Winterniederschlag

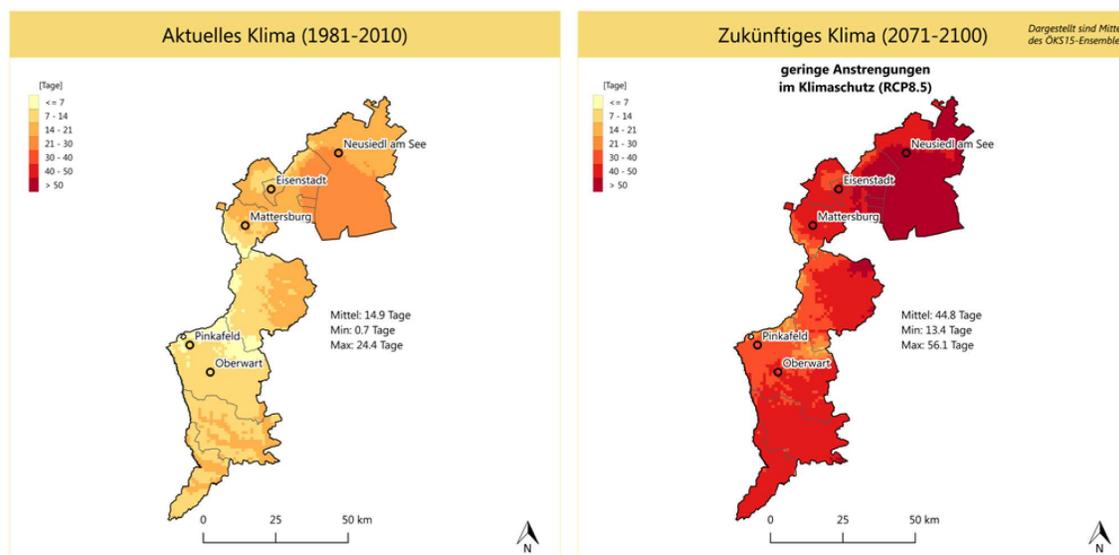


Abbildung 26: Beispiel für die ClimaMap Karten. Diese zeigt die aktuelle und zukünftige Entwicklung der Hitzetage (> 30 °C) im Burgenland (Quelle: Climate Change Center Austria, 2018)

Weiterführende Information:

Wien und Niederösterreich: <https://data.ccca.ac.at/dataset/climamap-climate-indizes-karten-niederosterreich-wien-v02>

Burgenland: <https://data.ccca.ac.at/dataset/climamap-climate-indizes-karten-burgenland-v02>

Ihre Gemeinde im Klimawandel

Einen schnellen Überblick über die Gefährdung einer Gemeinde bzw. Region für verschiedene Klimaindizes (Hitzetage, Hochwassergefahr, Starkregen, Starkwinde) und abgeleiteter Indikatoren (z. B. Gesundheitsbelastung, Trockenstress Wald, Siedlungsdruck) gibt die Homepage „Ihre Gemeinde im Klimawandel“ des Projekts CC-ACT.

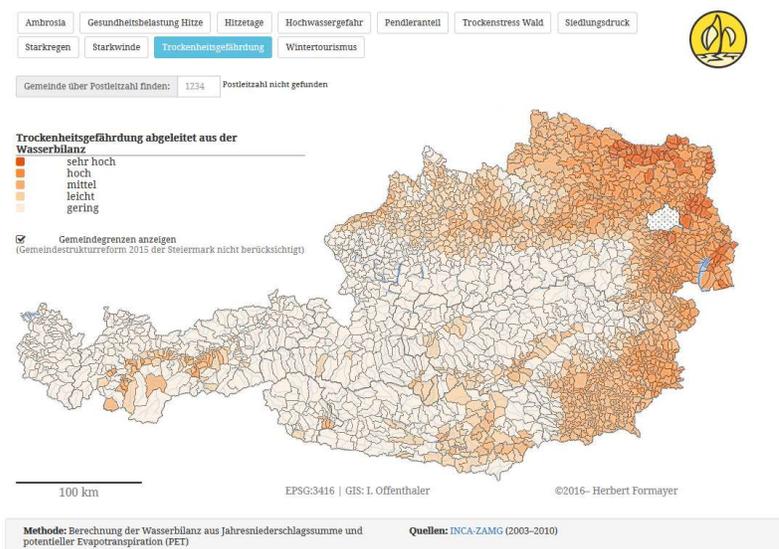


Abbildung 27: Beispiel für die Darstellung der Trockenheitsgefährdung abgeleitet aus der Wasserbilanz (Quelle: CC-ACT, 2021)

Weiterführende Information: www.ccact.anpassung.at

Klimawandel in Niederösterreich

Für vier Regionen Niederösterreichs – Ostalpen, Waldviertel, Östliches Flachland und Donauraum – wurden im Auftrag des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung regionale Prognosen entwickelt. Dargestellt wird die aktuelle Situation und die zukünftige Entwicklung zentraler Klimaindizes (Hitzetage, Kühlgradtagzahl, Heizgradtagzahl, Beginn der Vegetationsperiode, Frosttage, Maximale fünf tägige Niederschlagsmenge, Jahresniederschlagsmenge).

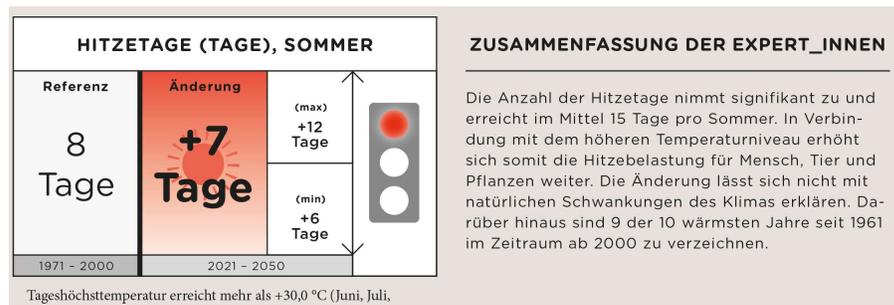


Abbildung 28: Entwicklung der Hitzetage am Beispiel der Region Donauraum (Amt der NÖ Landesregierung - Abteilung Umwelt und Energiewirtschaft, 2017)

Weiterführende Information: <https://www.umweltgemeinde.at/factsheets-klimawandelfolgen-niederoesterreich>

Wiener Stadtklimaanalyse

Als Grundlage für die frühzeitige Einbeziehung bzw. Berücksichtigung des UHI-Effekts in Stadtentwicklungsprojekten der Stadt Wien wurde eine stadtweise Klimaanalyse mit einem Fokus auf die städtische Überwärmung durchgeführt. Neben den Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten werden auch jene Bereiche hervorgehoben, in denen ein Überwärmungspotential vorhanden ist. Zusätzlich werden die wichtigsten Luftleitbahnen, Kaltluftabflussbahnen sowie Hauptwindrichtungen dargestellt.

Beide Karten ermöglichen eine erste Einschätzung, ob z. B. ein Projekt in einem von der städtischen Überhitzung besonders betroffenen Bereich oder in einer wichtigen Kaltluftschneise liegt bzw. wie dieser Stadtteil in der Nacht abkühlen kann. Die Daten der Stadtklimaanalyse sind auch wichtige Inputdaten für den Fall, dass vertiefende Untersuchungen (=Mikroklimauntersuchungen) zur Stadtklimatologie beauftragt werden sollen. Es können dabei die Aspekte „Kaltluft“, „Belüftung“, „Windkomfort“ oder „Sommerkomfort“ untersucht werden.

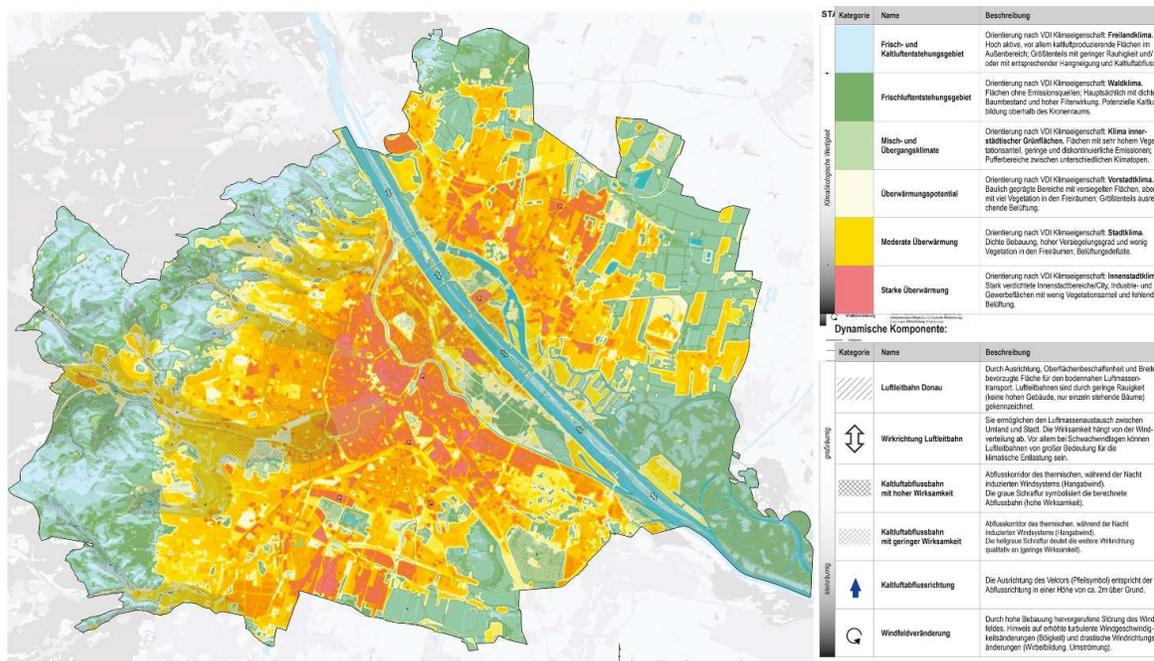


Abbildung 29: Wiener Stadtklimaanalyse (Quelle: Stadt Wien - MA18 2020)

Weiterführende Information: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/grundlagen/stadtfor-schung/stadtklimaanalyse.html>

7.2. Analyse der Exposition

Die Exposition beschreibt die klimabedingten Belastungen (z. B. Niederschlag, Temperatur etc.), die auf eine Gesellschaft oder ein System einwirken. Sie ist „abhängig von Charakter, Größenordnung und Geschwindigkeit der Klimaänderung und -abweichung“ (BMVBS 2011, 5).

Der Planungsraum der PGO ist strukturell sehr heterogen. Topographische Gegebenheiten können sich deswegen in Kombination mit weiteren Faktoren wie beispielsweise der Bodenbeschaffenheit, dem Grundwasserlevel, der Vegetationsdecke und allem voran den meso- und kleinklimatischen Bedingungen aber auch der Betroffenheit der Bevölkerung sehr unterschiedlich im Einfluss von Klimawandelfolgen zeigen.

Dennoch können zentrale räumliche Strukturen identifiziert werden, die besondere Beachtung benötigen, da sie besonders von Klimawandelfolgen betroffen sein können und daher auch relevant sind für das Climate Proofing multipler Klimawandelfolgen.

- Oberflächengewässer
- Hanglagen
- Grundwasserkörper und deren Einzugsgebiete
- Dicht besiedelte Gebiete
- Waldgebiete bzw. Waldrandlagen

Viele dieser Strukturen bieten gleichzeitig Potential Ziele zum Klimaschutz bzw. zur Klimawandelanpassung zu berücksichtigen, wenn sie in Maßnahmen zum Climate Proofing beachtet werden.

In Folge werden Leitfragen für die Identifizierung der Exposition dargestellt:

- Oberflächengewässer:
 - Befinden sich im Untersuchungsraum Gewässereinzugsgebiete, die besonders gegenüber Sturzfluten gefährdet sind?
 - Befinden sich im Untersuchungsraum (Retentions-) Räume, die bei (Extrem-) Hochwasserereignissen überflutet werden können?
 - Befinden sich im Untersuchungsraum (Oberflächen-) Gewässer,
 - o deren Mindestwasserführung durch zunehmende Trockenperioden und die bestehenden bzw. geplanten Nutzungen gefährdet ist?
 - o die durch den Eintrag von Nährstoffen aus umliegenden landwirtschaftlichen Flächen gefährdet sind, deren Einfluss auf das Trinkwasser in Folge von Starkniederschlägen oder Dürre verändert wirken könnten (siehe auch Grundwasser)?

- o deren Wasserqualität durch höhere Wassertemperaturen und/oder zunehmende Trockenheit gefährdet sein könnte (Folgewirkungen für verschiedene Nutzungen)?
- Besteht im Untersuchungsraum Erosionsgefahr (z. B. Hanglage, Uferbereiche) und sind dadurch Einträge in nahe gelegene Gewässer bzw. Schäden für Menschen/Gebäude möglich?

Beispiel mit besonderer Relevanz für den Planungsraum der PGO:

Jahreszeitlich veränderte Niederschläge und vor allem Starkregenereignisse in Zusammenhang mit Gewittern können zu verstärktem Eintrag in Gewässer sowie Geschiebetransport führen. Besonders in Bereichen mit stärkerem Gefälle (z.B. alpinere Bereiche) kann die kleinräumige Hochwassergefahr erhöht werden bzw. Blockaden kleiner Gewässer verstärkte Auswirkungen auf die umgebende Infrastruktur haben.

➤ Grundwasser (tlw. in Kombination mit Oberflächengewässern)

- Befinden sich im Planungsraum:
 - o Grundwassernutzungen oder Quellen,
 - o Wasserschutz- oder -schongebiete, die durch zunehmende Trockenheit quantitativ (Veränderung des Wasserdargebots) oder qualitativ beeinträchtigt werden könnten (Grundwasserspiegelabsenkung, Schadstoffeinträge bzw. höhere Konzentrationen)?
- Bestehen dynamische Wechselwirkungen zwischen Grundwasser und Oberflächengewässern (z. B. Quellen und versickernde Bäche in Karstgebieten; bei Vorliegen von Schutz- und Schongebieten) und sind daher Schadstoffverfrachtungen im Falle von vermehrten Hochwässern oder Erosionsvorgängen im Planungsraum in Kombination mit bestimmten Nutzungen möglich?
- Sind mit der Planung bzw. den dadurch möglichen Nutzungen Eingriffe in das Abflussverhalten und die Morphologie von Gewässern verbunden und ist eine Gefährdung der Bodenfestigkeit und der Grundwasserkörper möglich (z. B. durch Hochwasserereignisse)?
- Könnten Eingriffe durch die Planung bzw. die dadurch möglichen Nutzungen in Zusammenhang mit vermehrten Hochwässern, steigendem Grundwasserspiegel oder Erosionsvorgängen zur Mobilisierung von Schadstoffen aus in der Umgebung vorliegenden Altlasten oder Verdachtsflächen führen (Voraussetzung Vorhandensein von Altlasten bzw. Verdachtsflächen im Planungsraum)?

Beispiel mit besonderer Relevanz für den Planungsraum der PGO:

Durch die klimatischen Bedingungen werden einige Teilbereiche des Planungsraums (z. B. im pannonischen Raum oder im südöstlichen Stadtumland von Wien) voraussichtlich zukünftig besonders betroffen sein von Dürreereignissen. Die Kombination von Anpassung an Trockenheit mit verstärktem Bedarf zur Bewässerung (Landwirtschaft, Tourismus/Sport) und Kühlung (Industrie) kann erstens in Nutzungskonkurrenz zu Trinkwasserressourcen stehen längerfristig und zweitens kann ein Absenken des Grundwasserspiegels in Kombination mit anderen bodenspezifischen Bedingungen zu Senkungsrisse an Gebäuden und weiteren Schäden an der Bausubstanz führen.

➤ Hanglagen

- Befinden sich im Planungsraum Böden, die gegenüber Trockenheit/Dürre sowie Sturm- und Winderosion besonders empfindlich sind?
- Befinden sich im Untersuchungsraum Böden, die gegenüber Starkniederschlägen sowie Wassererosion besonders empfindlich sind? Tragen Nutzungen bzw. Nutzungsänderungen, die durch die Planung beeinflusst werden, zu einer veränderten Wasserrückhaltekapazität der Böden bei (z. B. durch eine geänderte Vegetation/ Bodenbedeckung und/oder Verdichtung siehe Punkt 4)?
- Können durch klimatische Einflüsse auf die Böden Muren/Hangrutschungen oder Steinfalleereignisse ausgelöst werden?
- Sind die Böden im Planungsraum besonders anfällig für Verdichtung und können Nutzungen, die durch die Planung beeinflusst werden, verstärkt zu einer Verdichtung beitragen?

Beispiel mit besonderer Relevanz für den Planungsraum der PGO:

Böden, die zu Staunässe neigen (z.B. Pseudogleye in der Wienerwaldregion) weisen eine erhöhte Tendenz zu Hangrutschbewegungen auf. Insbesondere Lagen mit erhöhtem Frost-Tauwechsel können zukünftig verstärkt von Hangrutsch betroffen sein. In diesem Zusammenhang sind die Vegetationsbedeckung inklusive der Kapazität zum Wasserrückhalt sowie die Entwässerung (Versickerung bzw. mögliches Hangwasser) zu berücksichtigen.

➤ Waldgebiete

- Gibt es im Untersuchungsraum Wälder mit Schutzfunktion, die durch vermehrtes Auftreten von Starkregenereignissen oder Stürmen gefährdet sein könnten (z. B. Erosion, Windwurf)?
- Wälder in Siedlungs- bzw. Infrastrukturnähe, die auf Grund Ihrer Struktur sowie dem Management in Kombination mit den klimatischen Gegebenheiten bzw. Beschaffenheit (Unterwuchs, Bodenbedeckung etc.) verstärkter Gefahr von

Waldbränden in Folge von Hitze/Trockenheit, Gewitterstürmen/Blitzschlag ausgesetzt sein könnten?

Beispiel mit besonderer Relevanz für den Planungsraum der PGO:

Föhrenwälder weisen auf Grund ihres Holzes sowie der Bodenbedeckung durch Nadeln und Zapfen eine erhöhte Waldbrandgefahr auf. Da sie auf Grund ihrer Wuchsbedingungen meist an trockenen Standorten stehen erhöht sich das Risiko in Zeiten von länger anhaltenden Dürreperioden deutlicher als in anderen Waldhabitaten.

➤ Gebiete mit hohem Versiegelungsgrad bzw. Möglichkeit zur Bildung von Hitzeinseln

- Gibt es aktuell Bereiche, die stark von der städtischen Überhitzung betroffen sind (Analysierbar z. B. mit Hilfe von Messungen, Simulationen oder städtischen Klimatopen)?
- Welche technische oder soziale Infrastruktur ist besonders betroffen?
- Wie sieht die Bevölkerungsstruktur in den von der Hitzebelastung betroffenen Bereichen aus? Wie hoch ist der Anteil besonders vulnerabler Gruppen?

Beispiel mit besonderer Relevanz für den Planungsraum der PGO:

Urbane, dicht bebaute Bereiche mit einer hohen Versiegelung, einer geringen Ausstattung mit Grünräumen und großen Baumassen sind vom städtischen Wärmeinselleffekt besonders betroffen. Hier ist insbesondere der Großraum Wien sowie die „Südachse“ bis Wiener Neustadt betroffen. Aber auch in kleineren (Bezirks-) Hauptstädten ist ein Wärmeinselleffekt spürbar bzw. messbar.

Wenn bei einigen Leitfragen die Indikation zur besonderen Beachtung dieser naturräumlichen Strukturen gegeben ist, empfiehlt es sich besonderes Augenmerk auf die Prüfkriterien der besonders relevanten Klimasignale zu legen. Hinweise zum konkreten Bezug (z. B. Starkregen) wurden in den Fragen gegeben.

7.3. Ermittlung der Verwundbarkeit

Neben der Exposition wird die Verwundbarkeit betrachtet. Diese gibt die Empfindlichkeit des jeweiligen Mensch-Umwelt-Systems wieder (BMVBS 2011, 5). Die Analysen der Verwundbarkeit hängen von den (Veränderungen der) Klimasignalen selbst, aber eben auch von den baulich-räumlichen und sozialen Strukturen des konkreten Raumes, ab. Die Analysen können je nach Fragestellung bzw. betroffenen Sektor sehr unterschiedlich ausfallen (siehe dazu auch Beispiele weiter unten).

Baulich-räumliche Indikatoren

Tabelle 5 zeigt eine Übersicht von Indikatoren für die im Planungsraum der PGO besonders relevanten meteorologischen Phänomene und ihre Folgewirkungen sowie die Darstellung möglicher klimatischer- und hydrologischer Indikatoren sowie von Indikatoren die die Landnutzung beschreiben die eine Analyse der Verwundbarkeit unterstützen und die Wechselwirkung zwischen Landnutzung und der Veränderung der Klimasignale darstellen.

Tabelle 5: Klimasignale, Folgewirkungen und mögliche Indikatoren für die räumliche Planung

Kursiv hervorgehoben = Möglicher Indikator, Verfügbarkeit fraglich, bzw. nur in Teilbereichen der PGO vorhanden bzw. in Entwicklung oder keine einheitliche Definition vorhanden.

In der Zuordnung der Einflussmöglichkeiten durch die räumliche Planung wird zwischen der Landes-, Regions- und lokalen Ebene sowie zwischen der Ziel- und der Handlungsebene unterschieden.

Klimasignal	Folge-wirkung	Mögliche Indikatoren bzw. Handlungs-felder für die räumliche Planung	LP	RP	KP
Kleinräumige Starkniederschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Murgänge • Rutschungen • Erosion • Hangwasser 	<i>Bodenverdichtung</i>			H
		Flächenversiegelung bzw. Versiege-lungsgrad	Z	(Z/H)	H
		Hangdeformation bzw. Gefährdung durch Massenbewegungen	Z		H
		<i>(Störungen des) Hangwassersystems</i>			H
		<i>Mulchung/Zwischenfrucht zur Erosions-reduktion</i>			H
		Vegetationsbedeckung		Z/H	H
Großräumige Starkniederschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Überschwemmung • Rutschungen 	Anteil der Grünflächen im Siedlungs-raum	Z	H	H
		<i>Bodenverdichtung</i>			H
		Exponierte Gebäude in naturgefahren-bedingten Risikozonen	Z	Z	H
		Flächeninanspruchnahme	Z	H	H
		Flächenversiegelung bzw. Versiege-lungsgrad	Z	Z	H
		Hangdeformation bzw. Gefährdung durch Massenbewegungen	Z		H
		Oberflächenabfluss	Z		H
		Ökologischer Zustand der Flüsse und Bäche	Z	Z/H	H
		Retentionsräume	Z/H	H	H
Vegetationsbedeckung	Z		H		
Hitze	<ul style="list-style-type: none"> • Entstehung von Hitzeinseleffekten • Thermische Effekte Mikroklima 	Anteil Grün- und Erholungsflächen (Parkwidmung etc.) sowie deren Verteilung und Größe	Z	Z/H	H
		<i>Anteil begrünte Dächer</i>	Z		H
		Bebauungsdichten (GFZ) und Gebäu-demasse	Z		H
		<i>Beschattung</i>			H
		<i>Durchgrünungsgrad</i>			H
		Flächenversiegelung bzw. Versiege-lungsgrad	Z	Z/H	H
		<i>Großräumige Grünkeile und -korridore (Freihaltung von Frischluftbereichen)</i>	Z	Z/H	H
		<i>Gebäudeausrichtung</i>			H
		<i>Grünflächenzahl</i>	Z		H
<i>Mindestdämmung</i>	Z				

		<i>Wasserzugang</i>			<i>H</i>
		<i>Schadstoffeinträge / -verfrachtung</i>	Z		
		<i>Wasserrückhalt/ -speicherung</i>	Z		
		<i>Wasserverbrauch gesamt (inklusive Bewässerung etc.)</i>	Z		<i>H</i>

Soziodemografische und sozioökonomische Indikatoren

Zur Bestimmung der Verwundbarkeit werden im Zuge von Climate Proofing Prozessen soziodemografische und sozioökonomische Indikatoren sowie die räumliche Verteilung soziodemografischer und sozioökonomischer Merkmale verwendet um die Anzahl bzw. soziale Gruppen die besonders betroffen sind, zu identifizieren.

Anhand der Anzahl der betroffene EinwohnerInnen – z. B. in hitzebelasteten oder hochwassergefährdeten Gebieten – lässt sich eine Priorisierung von Maßnahmen in Bereichen mit einer hohen Bevölkerungsdichte argumentieren. Da die Vulnerabilität bzw. Anpassungskapazität von soziodemografischen Merkmalen abhängig ist – so sind z. B. ältere Personen oder Personen mit Vorerkrankungen von einer Hitzebelastung stärker betroffen – kann die räumliche Verteilung dieser Gruppen Aufschluss geben über Bereiche, in denen die Vulnerabilität größer ist. Tabelle 6 gibt Beispiele für sozioökonomische und soziodemografische Indikatoren bzw. Merkmale die in Vulnerabilitätsanalysen verwendet werden:

Tabelle 6: Beispiele für Indikatoren zur Bestimmung der Vulnerabilität und der Anpassungskapazität

Themenbereich	Indikator
Wohnbevölkerung	Bevölkerungsdichte
	Ältere Personen (Differenziert nach Altersgruppen z. B. Anzahl/Dichte Personen über 75 Jahren)
	Kinder (Differenziert nach Altersgruppen z. B. Anzahl/Dichte Personen unter 14 Jahren)
Arbeitsbevölkerung	Anzahl/Dichte Arbeitsplätze
	Anzahl/Dichte Betriebsstätten
Haushaltsform und -größe	Ein-Personen Haushalte
	Haushalte mit mehr als 4 Personen
	Menschen mit Sorgepflichten für pflegebedürftige Erwachsene/SeniorenInnen
	Menschen mit Sorgepflichten für Kinder
Sozioökonomie	Anteil Arbeitslose
	Haushaltseinkommen
	Anteil BezieherInnen BMS
Weitere Indikatoren	Wohnfläche pro Person
	Migrationshintergrund
	Pflegebedürftige Personen
	Schwerbehinderte Personen

Beispiel für die Bewertung der Verwundbarkeit

In untenstehender Abbildung wird die Verwundbarkeit unterschiedlicher Teilräume von Wien dargestellt. Die Verwundbarkeit wurde durch das Verschneiden der Oberflächentemperatur mit der Dichte besonders vulnerabler Gruppen (Kinder von 0-14 und die Gruppe der über 60jährigen) sowie der Versorgung mit grüner und blauer Infrastruktur bestimmt (ECOTEN, 2019). Die Karte weist zehn Gebiete (Analyse auf Ebene der Zählbezirke) auf, die besonders betroffen und verwundbar sind. 47.000 besonders betroffene Menschen (20.000 Kinder und 27.000 ältere Menschen) leben in diesen Quartieren (Stadt Wien, o. J.-a). Damit konnten Bereiche identifiziert werden, in denen Anpassungsmaßnahmen besonders wichtig sind und prioritär umgesetzt werden müssen.

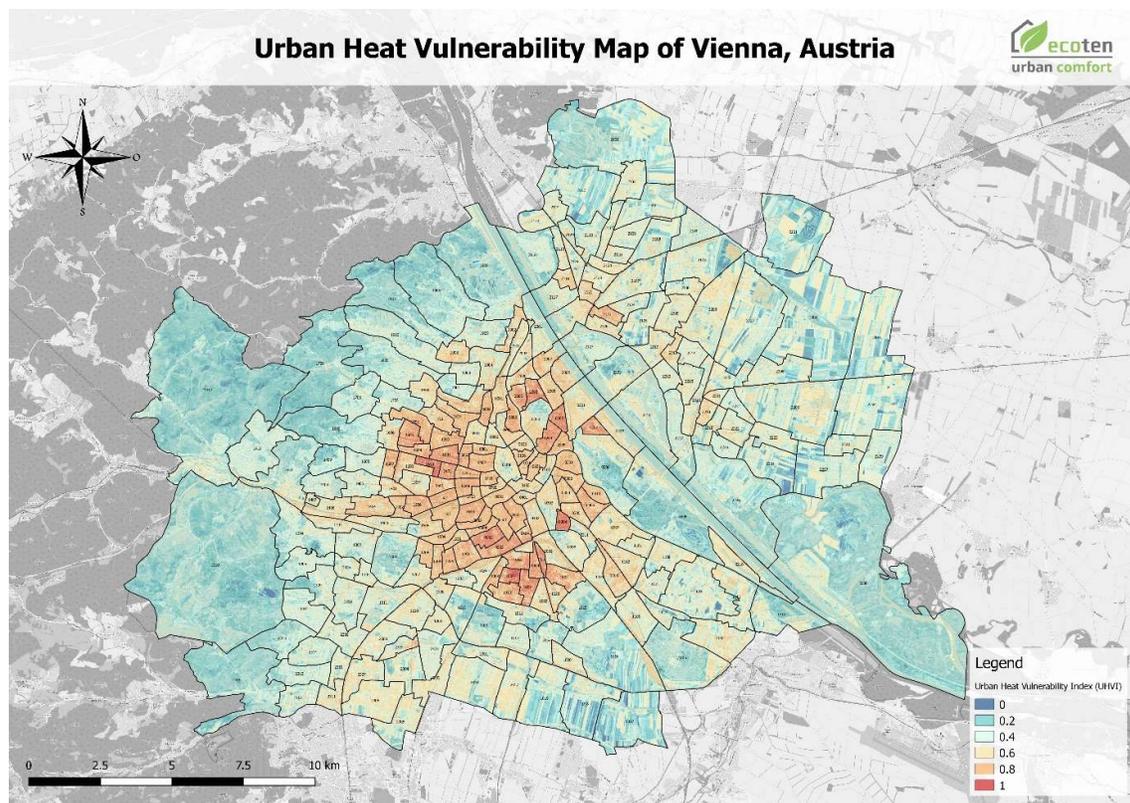


Abbildung 30: Darstellung der unterschiedlichen Vulnerabilität in Abhängigkeit der Hitzebelastung, der Bevölkerungsdichte und der adaptiven Kapazität durch die Ausstattung mit grüner Infrastruktur (Quelle: Stadt Wien, o. J.-a)

Zusammenfassende Empfehlung

Für das zielgerichtete Setzen von Maßnahmen in der Raumordnung bzw. Raumplanung auf den unterschiedlichen Planungsebenen im PGO Raum sind **Vulnerabilitäts- bzw. Risikoanalysen** (siehe nächstes Kapitel) unter **Einbeziehung der zukünftigen Entwicklung** die entscheidende **Grundlage für das Ausarbeiten bzw. Umsetzen von Anpassungsmaßnahmen**. Abgestimmt auf die räumliche Auflösung der Planungsebene sind sie die entscheidende Grundlage für das Prüfen der Verletzlichkeit bzw. des Risikos und das effektive setzen bzw. priorisieren von Maßnahmen. Eine **abgestimmte Entwicklung von Verletzlichkeits- bzw. Risikoanalysen für die unterschiedlichen Klima- und Raumtypen** – die sich ja über die Bundesländergrenzen hinweg erstrecken – wird für den PGO Raum empfohlen. Damit kann die **Betroffenheit** der unterschiedlichen **Bereiche des PGO-Raums sichtbar gemacht** und bundeslandübergreifend Regionen mit ähnlicher Verletzlichkeit und Risiken abgegrenzt werden. Aufgrund der Heterogenität des PGO-Raums und der unterschiedlichen Betroffenheit der Teilräume, ist neben der bundesländerübergreifende koordinierenden Ebene der PGO auch die Landesebene und die Landesentwicklungskonzepte angesprochen, die unterschiedliche Betroffenheit sichtbar zu machen und planungsraumübergreifend die Ziel- und Maßnahmenentwicklung sowie die Entwicklung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen zu koordinieren.

Insbesondere ist auch die **Ebene der Regionalplanung entscheidend** und ein zentraler Player, um den unterschiedlichen regionalen Anforderungen, Verletzlichkeiten und Risiken auf dieser Planungsebene begegnen zu können. Angesprochen ist hier speziell auch die **Stadtregion+**, die sich durch ihre enge wirtschaftliche und räumliche Vernetzung aber auch durch die ähnliche Betroffenheit, als **erste Pilotregion für eine bundesländerübergreifende Koordination der Analyse und der Koordination der Anpassungsmaßnahmen** anbieten würde.

7.4. Ableiten des Risikos

Als letzten Schritt gilt es die vorangegangenen Analysen zusammen zu führen und aus den Wechselwirkungen der Gefährdung, der Exposition und der Verwundbarkeit das Risiko bezüglich der Folgen des Klimawandels für Teilräume ab zu leiten.

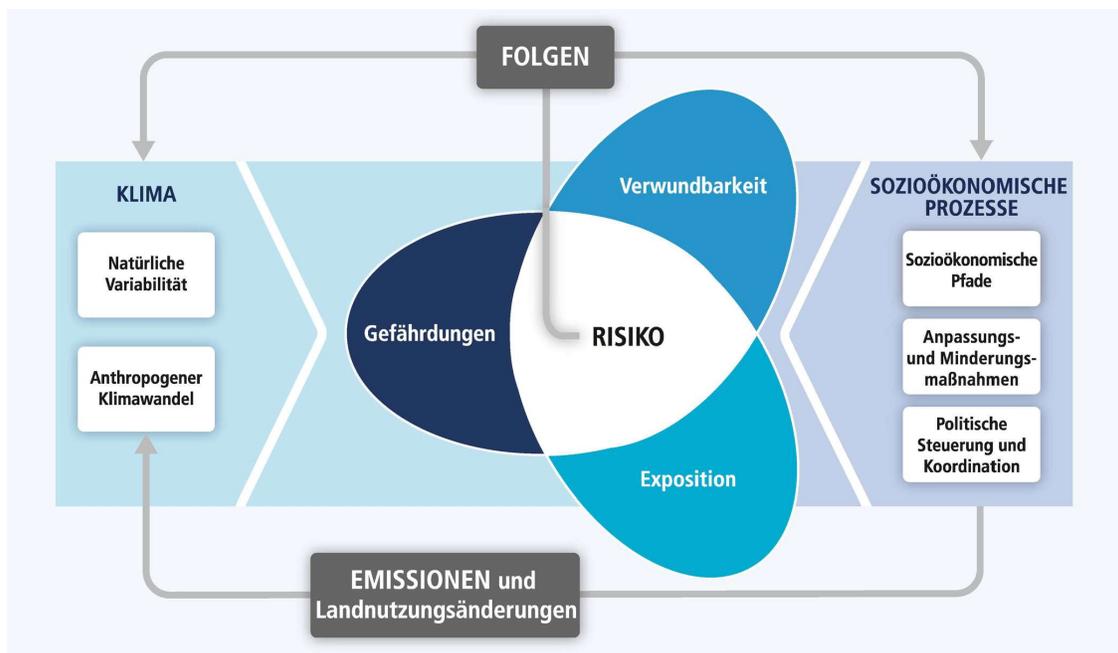


Abbildung 31: Das Risiko von klimabezogenen Folgen (IPCC 2013)

Das Risiko von klimabezogenen Folgen (siehe obenstehende Abbildung) resultiert aus der Wechselwirkung klimabedingter Gefährdungen (einschließlich gefährlicher Ereignisse und Trends) mit der Verwundbarkeit und der Exposition natürlicher Systeme und solcher des Menschen. Änderungen sowohl im Klimasystem (links in obenstehender Abbildung) als auch in den sozioökonomischen Prozessen einschließlich Anpassung und Minderung (rechts in obenstehender Abbildung) sind Treiber für Gefährdungen, Exposition und Verwundbarkeit (IPCC 2013)

Beispiel für die Bewertung des Risikos

In die Risikobewertung (wie oben beschrieben) fließen sehr unterschiedliche Datengrundlagen sowie (ExpertInnen) Bewertungen ein. Am Beispiel „UHI Risiko Index“ der im Rahmen des Projekts ADAPT-UHI entwickelt wurde wird am Beispiel der urbanen Überwärmung gezeigt, wie eine Risikobewertung erfolgen kann.

Im Rahmen des ADAPT-UHI-Projekt wurde ein UHI-Risikoindex mit einer Auflösung von 100 m x 100 m für ganz Österreich entwickelt, der öffentlich zugänglich ist (www.adapt-uhi.org).

Der Index zeigt das Risiko der Hitzebelastung durch den Urbanen Wärmeinseleffekt (Urban Heat Island Effekt – UHI). Rund 10 % der Landesfläche Österreichs sind mit einem Hitzisiko konfrontiert (See, o. J.). Die Karte liefert Hinweise, welche Teilräume eines Planungsraumes besonders von der städtischen Überwärmung betroffen sind.

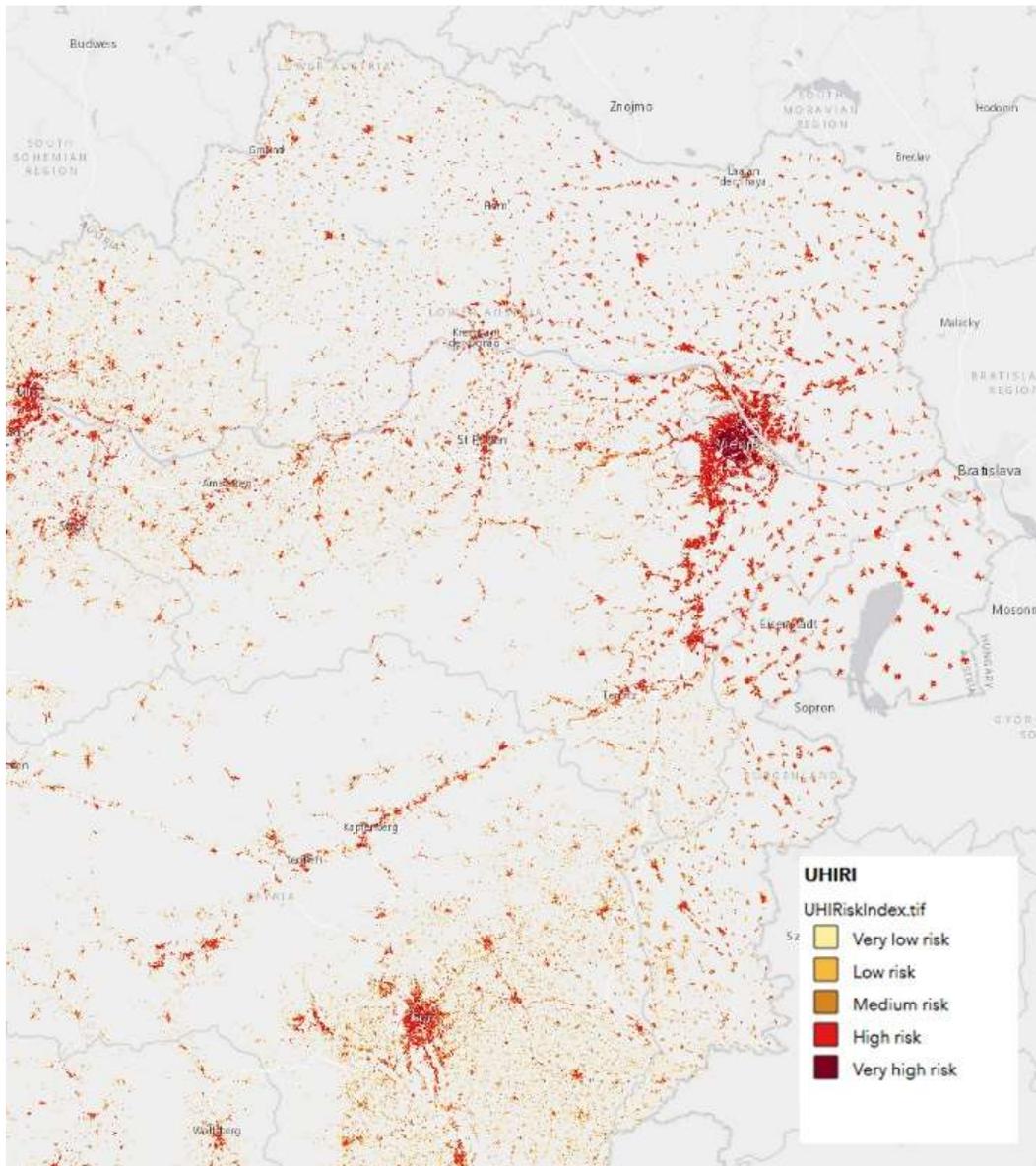


Abbildung 32: Ausschnitt des UHI Risk Index für den Bereich der PGO (Quelle: ADAPT-UHI, o. J.)

In obenstehender Abbildung wird der Ausschnitt des PGO-Raums und die entsprechende Risikobewertung dargestellt. Zur Ermittlung des Risikos unterschiedlicher Teilräume in Österreich wurde u. a. die Dauer von Hitzeperioden mit der Landbedeckung und der Struktur der Siedlungsgebiete sowie der Bevölkerungsdichte verschnitten um die Hitzebelastung dar zu

stellen. Nur Bereiche, in denen Personen leben und in denen die Versiegelung mehr als 5 % beträgt wurden in die Bewertung einbezogen. Zur Ermittlung des Risikos wurden zusätzlich noch Bereiche mit einer hohen Dichte an sensiblen Bevölkerungsgruppen und Personen, die der Hitze direkt ausgesetzt sind, mit einbezogen. Untenstehende Abbildung gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Indikatoren und Merkmale, die in die Bewertung des Risikos der städtischen Überwärmung mit einbezogen wurden.

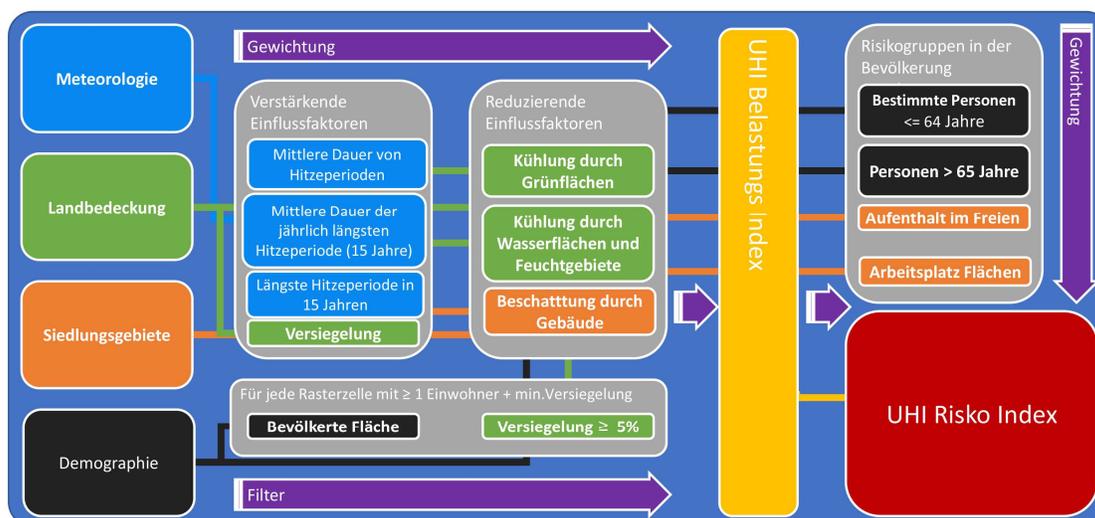


Abbildung 33: Ermittlung des UHI Risiko Index anhand verschiedener Daten zu der Gefährdung, der Exposition und der Verwundbarkeit (ADAPT-UHI, 2019)

7.5. Indikatoren für das Monitoring und Grenzwerte

Wie seitens der Guideline von UN-HABITAT (2014) vorgeschlagen, erfordert die Ermittlung von Handlungsbedarfen hinsichtlich „Climate Proofing“ Maßnahmen auch ein umfassendes Verständnis zu genauen Grenzwerten bezüglich definierter Indikatoren bzw. bezüglich der Grenzwerte von direkten und indirekten Folgen von Extremereignissen.

Die Definition und das Monitoring von Indikatoren und Grenzwerte sind Teile der **Vulnerabilitätsbewertung** (Einfluss des Klimawandels in Kombination mit räumlichen Wirkfaktoren sowie mögliche Maßnahmen zum „Climate Proofing“ um diesen entgegen zu wirken) und dient als solche der klaren Definition von akzeptablen und inakzeptablen klimatischen Veränderungen, die einen entsprechenden Handlungsbedarf begründen. Diese Grenzwerte lassen sich teilweise nicht allgemeingültig definieren, sondern sind für jede Region an ihre spezifischen lokalen Gegebenheiten (z. B. geographische Besonderheiten bzgl. Wasseraufnahmekapazitäten, Hangneigungen, Siedlungsdichte, Landnutzungsmuster etc.) anzupassen. Tabelle 7 gibt einen Überblick über Anknüpfungspunkte bzw. Möglichkeiten zur Entwicklung von Grenzwerten,

Tabelle 7: Übersicht möglicher Grenzwerte für klimatische Phänomene in Bezug zu den Klimasignalen (Quelle: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Deutscher Wetterdienst, BauNVO, StEP Klima, eigene Erhebungen und Bearbeitung)

Klimasignal	Phänomen und Messgröße	Mögliche Grenzwerte bzw. Quellen
Kleinräumige und großräumige Starkniederschläge	Bemessungsniederschläge – Grundlage für siedlungs- und schutzwasserwirtschaftliche Planungen (Kanalnetz, Versickerungsanlagen, Rückhaltebecken etc.)	Kleinräumig differenziert - siehe: <ul style="list-style-type: none"> Hydrologischer Atlas von Österreich Bemessungsniederschläge in der Siedlungswasserwirtschaft
	Starkregen (Niederschlagsmenge)	> 25l/m ² /h (DWD) > 35l/m ² /6h
	Extremer Starkregen (Niederschlagsmenge)	> 40l/m ² /h > 60l/m ² /6h
	Dauerregen (Niederschlagsmenge)	> 40l/m ² /12h
		> 50l/m ² /24h
		> 60l/m ² /48h
	Extremer Dauerregen (Niederschlagsmenge)	> 70l/m ² /12h
		> 80l/m ² /24h
		> 90l/m ² /48h
	Tauwetter (Ablussmenge)	> 40l/m ² /12h
		> 50l/m ² /24h
		> 60l/m ² /48h
	Bodenwassergehalt	Bodenfeuchte > Feldkapazität
	Grünflächenfaktoren/-zahlen	Auf kommunaler Ebene zu bestimmen
	Extremes Hochwasser	HQ100–RHHQ (100-jährliches bis rechnerisch höchstes Hochwasser)
Sehr großes Hochwasser	HQ30–HQ100 (30- bis 100-jährliches Hochwasser)	
Großes Hochwasser	HQ10–HQ30 (10- bis 30-jährliches Hochwasser)	
Mittleres Hochwasser	HQ5–HQ10 (5- bis 10-jährliches Hochwasser)	
Kleines Hochwasser	HQ1–HQ5 (1- bis 5-jährliches Hochwasser)	
Erhöhtes Mittelwasser	MQ–HQ1 (Mittel- bis 1-jährliches Hochwasser)	
Hitze	Sommertag (Temperatur)	t _{max} > 25°C
	Hitzetag (Temperatur)	t _{max} > 30°C
	Tag mit Hitzestress	e > 18,5 hPa
	Tropennacht (Temperatur)	t _{min} > 20°C
	Eistag (Temperatur)	t _{max} < 0°C
	Extreme Hitzetage	t _{max} > 35°C, 40°C

	Grünflächenfaktoren/-zahlen	Auf kommunaler Ebene zu bestimmen
	Kaltluftproduktion - dichte Bebauung (m ³ Kaltluft pro m ² pro h)	0
	Kaltluftproduktion - Heide/Gehölz (m ³ Kaltluft pro m ² pro h)	8
	Kaltluftproduktion - Acker/Wiese (m ³ Kaltluft pro m ² pro h)	12
Dürre	r Q5	Tage unter Q5
	Grenzwert für Nutzung als Kühlwasser in Industrie/Kraftwerke	Tage unter Q5
	Meteorologische- und Hydrologische Dürre, Bodentrockenheit	Saugspannung

Mögliche Indikatoren für das Monitoring

Für das Monitoren der Klimawandelanpassungsmaßnahmen können einerseits die Folgen des Klimawandels (impact) sowie andererseits die Wirksamkeit der Maßnahmen (response) beobachtet werden (BBSR, 2016).

Impact-Indikatoren können z. B. die Hitzebelastung abbilden wie die Anzahl an Hitzetagen oder Tropennächten oder Zunahme von Starkregenereignissen (siehe auch obenstehende Tabelle).

Response-Indikatoren können z. B. die Zunahme der Grünflächen im Siedlungsraum oder der Rückgang des Versiegelungsgrads sein. Untenstehend werden Beispiele bzw. mögliche Indikatoren zur Messung der Wirksamkeit raumplanerischer Anpassungsmaßnahmen dargestellt.

Anteil der Grünflächen im Siedlungsraum

Definition bzw. Beschreibung: Grünräume tragen zur Verbesserung der klimatischen Bedingungen insbesondere in urbanen Gebieten durch z. B. die Reduktion von Hitzeinseln oder einen erhöhten Wasserrückhalt bei. Der Anteil bzw. die Veränderung des Anteils an Grünflächen im Siedlungsraum ermöglicht als Indikator ein Monitoring der Entwicklung und damit auch der Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Grünraumversorgung.

Zur Messung der Wirksamkeit bzw. des Beitrages der Maßnahmen der Raumplanung zum Ziel der Steigerung des Anteils an Grünflächen im Siedlungsraum werden diese für die regelmäßig zu erstellenden Fortschrittsberichte zur Anpassung an den Klimawandel (BMLFUW 2015) erhoben.

Für alle zusammenhängend verbauten Gebiete mit mehr als 200 EinwohnerInnen (3.069 Siedlungseinheiten gemäß der Definition der Statistik Austria) wird der Anteil der Grünflächen in den ausgewiesenen Siedlungseinheiten erhoben (BMLFUW 2015).

Mögliche Datengrundlagen: UBA, Fortschrittsbericht Anpassung an den Klimawandel (BMLFUW 2015)

Räumliche Auflösung bzw. Verfügbarkeit PGO-Raum: Österreichweit für alle Siedlungseinheiten mit mehr als 200 EinwohnerInnen

Siedlungseinheit	Grünfläche				Siedlungseinheit	Grünfläche			
	EW a)	Fl. b)	c)	d)		EW a)	Fl. b)	c)	d)
Wien	1941.4	38.4	9.75	25,4	Kapfenberg	34.8	1.9	0.85	44,4
Graz	310.0	14.6	7.23	49,4	Lustenau	32.5	1.5	0.60	38,9
Linz	250.3	8.7	2.24	25,9	Leoben	28.5	1.6	0.63	40,4
Salzburg	189.8	7.3	2.90	39,8	Bludenz	27.1	1.4	0.66	48,6
Dornbirn	138.2	6.5	2.77	42,4	Knittelfeld	25.8	2.0	1.02	50,5
Innsbruck	129.4	2.9	0.94	32,0	Gmunden	25.2	2.1	1.23	57,6
Klagenfurt am Wörther See	92.4	4.3	1.25	29,1	Krems an der Donau	24.8	1.5	0.52	35,5
Wels	78.7	4.1	1.35	33,0	Bad Vöslau	24.7	1.3	0.40	30,7
Wiener Neustadt	65.1	3.5	0.81	22,8	Hall in Tirol	23.9	1.0	0.39	38,6
Bregenz	64.6	2.7	1.08	40,8	Wolfsberg	20.5	1.8	0.92	50,8
Villach	53.8	2.5	0.67	26,9	Amstetten	19.3	1.4	0.52	36,4
Steyr	43.2	2.0	0.65	33,1	Leibnitz	18.5	1.4	0.73	51,7
Sankt Pölten	42.7	2.2	0.57	25,7					

a...EinwohnerInnen mit Hauptwohnsitz in Tausenden, b...Fläche der Siedlungseinheiten in Tausenden Hektar, c...in Tausenden Hektar, d...in Prozent der Fläche der Siedlungseinheit

Abbildung 34: Übersicht des Anteils der Grünflächen der 25 einwohnerInnenstärksten Siedlungseinheiten Österreichs (BMLFUW 2015, 87)

Exponierte Gebäude in naturgefahrenbedingten Risikozonen

Definition bzw. Beschreibung: Die Anzahl von Gebäude in gefährdeten Gebieten im Bereich von Wildbächen, Lawinen bzw. Hochwasserbereichen soll reduziert werden. Zum Monitoring der Entwicklung wird der jährliche Zuwachs an entsprechenden Bereichen erhoben.

Mögliche Datengrundlagen: Fortschrittsbericht Anpassung an den Klimawandel (BMLFUW 2015).

Räumliche Auflösung bzw. Verfügbarkeit-PGO Raum: Daten Österreichweit vorhanden (nur 2013), Daten der Bundesländer prüfen bzw. mögliche Aktualisierungen

Flächeninanspruchnahme

Definition bzw. Beschreibung: Durch Verbauung für Siedlungs- und Verkehrszwecke bzw. intensive Nutzung oder Infrastruktureinrichtungen und Betriebsflächen steigt österreichweit die Flächeninanspruchnahme deutlich. Damit ist ein dauerhafter Verlust von biologisch produktiven Böden und damit ihren Leistungen (Wasserrückhalt, Lebensraum etc.) verbunden. Rund 30 % bis 40 % des in Anspruch genommenen Flächen sind versiegelt (siehe auch Flächenversiegelung bzw. Versiegelungsgrad).

Mögliche Datengrundlagen: ÖROK (www.oerok-atlas.at), Umweltbundesamt (UBA 2019,1, 2019b), CORINE Landnutzungsdaten (<https://secure.umweltbundesamt.at/webgis-portal/corine/map.xhtml>) jährlich erhoben

Räumliche Auflösung bzw. Verfügbarkeit PGO-Raum: Österreichweit vorhanden

Flächenversiegelung bzw. Versiegelungsgrad

Definition bzw. Beschreibung: Die Reduktion des Versiegelungsgrades ist eine der zentralen Einflussgrößen für die Anpassung an den Klimawandel, da versiegelte Böden die lokalen Wasserkreisläufe sowie die Hitzebildung beeinflussen. Es werden verschiedene Indikatoren wie versiegelte Fläche/EW in m², Anteil der versiegelten Fläche, Anteil der versiegelten Fläche am Dauersiedlungsraum sowie die jeweiligen Veränderungen über die Zeit, verwendet.

Mögliche Datengrundlagen: ÖROK (ÖROK 2018), Umweltbundesamt (UBA 2019, 1, 2019b), CORINE Landnutzungsdaten (<https://secure.umweltbundesamt.at/webgis-portal/corine/map.xhtml>)

Räumliche Auflösung bzw. Verfügbarkeit PGO-Raum: Österreichweit vorhanden, ÖROK, Veröffentlichungsintervall 3 Jahre, UBA, Veröffentlichungsintervall jährlich, CORINE laufend

7.6. Zukünftiger Bedarf um die Analyse der Betroffenheit im PGO-Raum effizient und umfassend zu berücksichtigen

Um die **Analyse der Betroffenheit** unterschiedlicher Planungsbereiche zukünftig effizienter zu ermöglichen wird die **Schaffung einer gemeinsamen Datenbasis und Standards** für die Ermittlung der Betroffenheit im PGO Raum empfohlen.

- Die **Erstellung eines gemeinsamen „PGO-Klima-Atlas“** zur Beurteilung der **Gefährdung, der Exposition sowie der Verwundbarkeit** ist die Grundlage für **Ermittlung des Risikos** für unterschiedliche Teilräume oder Klimasignale. Mit dieser gemeinsamen Grundlage wird auch ein Vergleich der Betroffenheit unterschiedlicher Teilräume ermöglicht und damit auch die Grundlage für einen **notwendigen Austausch dieser Regionen und der Entwicklung bzw. Abstimmung von Anpassungsmaßnahmen**, geschaffen. Damit lassen sich auch planungsraumübergreifende Herausforderung bzw. Maßnahmen zukünftig leichter beurteilen und abstimmen.

Entscheidend ist, die **Daten** entsprechend auf die jeweiligen **Planungsebenen und Maßstäbe abzustimmen**. Zusätzlich wird empfohlen bei bestehenden Instrumenten wie z. B. den Hangwasserkarten oder Gefahrenhinweiskarten zu Hangrutschungen zukünftige Projektionen mit einzubeziehen.

Auch die durchgeführten ExpertInneninterviews weisen vielfach auf die **Notwendigkeit und Wichtigkeit entsprechender (einheitlicher) Datengrundlagen** zur aktuellen Situation und der zukünftigen Entwicklung zur Bestimmung der Betroffenheit:

„Da bräuchte es fundierte wissenschaftliche Aussagen, wo man in 5-10 Jahren sein wird“ (12)

„Oft wird die Betroffenheit anders bewertet als die Relevanz – und das ist bei Hitzeerscheinungen im urbanen Bereich [...] der Fall.“ (02)

„Wir sind momentan noch an einem Punkt wo wir die wirklich betroffenen Gebiete nur schwer abgrenzen können. Wenn man einen Schritt weiter wäre, wüsste man schon in welcher Region [...] man mehrere Daten braucht. So weit sind wir aber noch nicht“ (16)

„Derzeit gibt es noch nichts [im Bereich der Projektionen zukünftiger Änderungen A.d.V.]. Wir diskutieren erst, dass das künftig ein Problem werden wird“ (06)

„Man muss sich auch anschauen in welcher Qualität die Daten vorhanden sind, in welchem Maßstab sind sie vorhanden und kosten sie was? Das muss man als öffentliche Hand immer dazu sagen. Wenn ich für Daten 100.000€ zahlen muss, dann funktioniert das nicht. Momentan ist das eine Aufwand-Kosten-Nutzen-Frage. Da haben wir den meisten Handlungsbedarf: a) welche Daten gibt es b) wie sind sie verfügbar/was kosten sie? Und c) reichen die Daten oder brauche ich zusätzliche?“ (08)

Veränderung der Klimasignale sowie deren Folgen sind wie vorhin ausgeführt auch durch die räumliche Planung (zumindest indirekt) beeinflusst. Zu den in Tabelle 5 angeführten Aspekten fehlen teilweise vergleichbare Daten.

- ➔ Wichtig wäre sowohl ein **einheitliches Erfassungs- und Bewertungssystem** der durch die Raumplanung beeinflussbaren Landnutzungsänderungen und Ihrer Indikatoren (z.B. beim Versiegelungsgrad)
- ➔ Sowie ein **Monitoringsystem**, das eine **länderübergreifende Vergleichbarkeit** ermöglicht.

Diese können auch z. B. **vergleichende Analysen zur Betroffenheit von Teilräumen** unterstützen aber auch eine Messung bzw. ein Monitoring der Veränderungen über die Zeit – um z. B. die Umsetzung von Maßnahmen in der Raumplanung zur Anpassung an den Klimawandel zu prüfen – unterstützen. Während auf Landes – und tlw. (so vorhanden) Regionalplanungsebene Ziele formuliert werden, die diese Indikatoren betreffen, so gibt es auf der Maßstabsebene mit konkretem, lokalem bzw. kleinregionalem Flächenbezug nur für einzelne Indikatoren vergleichbare Datensätze, die auch bei länderübergreifenden Herausforderungen dienen können.

Teil VI

Ziele und Vorgaben der Länder zur Berücksichtigung von Climate Proofing in der Raumplanung

Inhaltsverzeichnis

8. Planungsfachliche Ziele und Grundlagen zum Climate Proofing sowie zur Klimawandelanpassung im PGO-Raum.....	120
8.1. Nationale Anpassungsstrategie und Leitdokument für die Raumplanung auf Bundesebene.....	120
8.2. Bundesländerspezifische Strategien mit Ansatzpunkten für das Climate Proofing.....	122
8.2.1. <i>Wien</i>	122
8.2.2. <i>Niederösterreich</i>	124
8.2.3. <i>Burgenland</i>	125
8.3. Ziele und Grundlagen zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung der Raumordnung im PGO-Raum.....	126
8.3.1. <i>Bauordnung für Wien und Fachkonzepte</i>	126
8.3.2. <i>NÖ Raumordnungsgesetz 2014</i>	127
8.3.3. <i>Burgenländisches Raumplanungsgesetz 2019 und Landesentwicklungsprogramm Burgenland</i>	128
8.3.4. <i>Vergleich mit anderen Bundesländern</i>	129
8.4. Vergleichende Betrachtung und Ausblick wie Ziele des Climate Proofings stärker berücksichtigt werden können.....	132

8. Planungsfachliche Ziele und Grundlagen zum Climate Proofing sowie zur Klimawandelanpassung im PGO-Raum

Im ersten Abschnitt werden die zentralen Strategien zum Klimaschutz und der Klimawandelanpassung und deren Vorgaben bzw. Wirkung auf den PGO-Raum bzw. die Raumplanung und Raumordnung der Bundesländer Wien, Niederösterreich und Burgenland dargestellt. Aus diesen leiten sich die Anforderungen bzw. Zielsetzung für die räumliche Planung und Entwicklung zum Climate Proofing und zur Umsetzung der Anpassung an den Klimawandel ab.

Im zweiten Abschnitt werden die relevanten Strategien, Ziele und Grundlagen zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung im PGO-Raum zusammengefasst, sowie im Vergleich mit anderen Bundesländern dargestellt.

8.1. Nationale Anpassungsstrategie und Leitdokument für die Raumplanung auf Bundesebene

Den Rahmen zum Climate Proofing und der räumlichen Anpassung an den Klimawandel und setzt insbesondere die nationale Anpassungsstrategie.

Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel

In Teil 1 der Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel werden der Kontext bzw. die Ziele und Handlungsfelder für die Anpassung an den Klimawandel in 14 Aktivitätsfeldern dargestellt. Im Bereich der Raumplanung werden folgende zentrale Auswirkungen des Klimawandels genannt (BMNT, 2017, 280f.):

- Hochwasser- und Naturgefahrenrisiken
- Extremtemperaturen und Hitzewellen
- Wasserdargebot und Wasserversorgung
- Schneesicherheit und Tourismus
- Biodiversität

Neben der strategischen Ausrichtung, welche Herausforderungen für die einzelnen Sektoren sowie Sektor-übergreifend, durch den Klimawandel und seine Folgen entstehen, werden auch konkrete Ziele und Maßnahmen, die durch die einzelnen Sektoren gesetzt werden sollten, genannt. In unterstehender Übersicht sind die wichtigsten Ziele und Handlungsempfehlungen für die Raumordnung dargestellt. Explizit wird hier ein „Climate Proofing“ von Plänen, Konzepten und Verfahren gefordert.

Raumordnung

Ziel: Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels zur Sicherung einer nachhaltigen Raumentwicklung durch konsequente Anwendung und Weiterentwicklung bestehender Planungsziele und -instrumente sowie durch Erhalt der Ökosystemfunktionen

- Erarbeitung und Bereitstellung praxisrelevanter Daten- und Informationsgrundlagen, Bewusstseinsbildung sowie bessere Vernetzung der Akteurinnen und Akteure
- Schaffung und Sicherung von Hochwasserrückhalte- und Hochwasserabflussflächen und klare Regelung von Widmungsverboten und -beschränkungen
- Verstärkte rechtliche Koppelung zwischen Flächenwidmung und Gefahrenzonenplanung
- Regelungen für den Umgang mit Widmungs- und Bebauungsbestand in Gefährdungsbereichen
- Förderung der interkommunalen Kooperation
- Sicherung von Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten, Ventilationsbahnen sowie „grüner“ und „blauer Infrastruktur“ innerhalb des Siedlungsraums
- Prüfung und ggf. Anpassung bioklimatisch wirksamer Maßnahmen in den Bebauungsplänen
- Verstärkte Sicherung von Wasserressourcen und verbesserte Integration von Raumordnung, wasserwirtschaftlichen Planungen und Nutzungen mit Wasserbedarf
- Verstärkte Sicherung von ökologisch bedeutsamen Freiräumen (unzerschnittene naturnahe Räume, Lebensraumkorridore, Biotopvernetzung) und Minimierung weiterer Lebensraumzerschneidungen
- Verstärkte Zusammenarbeit von Raumordnung und Tourismus zur Förderung einer klimawandelangepassten nachhaltigen touristischen Infrastruktur
- Forcierung energieoptimierter Raumstrukturen
- „Climate Proofing“ von Raumplänen, Entwicklungskonzepten, Verfahren und raumwirksamen Projekten
- Forcierung des quantitativen Bodenschutzes und Berücksichtigung der Bodenqualität bei der Flächeninanspruchnahme

Abbildung 35: Übersicht der Anpassungsziele und Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Raumordnung“ (BMNT, 2017)

Österreichisches Raumentwicklungskonzept ÖREK 2030

Im Entwurf des neuen ÖREK 2030 (Stand 28. April 2021) bilden der Klimawandel und die Anpassung an den Klimawandel einen zentralen Schwerpunkt. Es wird auch der Begriff der „Klimakrise“ verwendet um die Dringlichkeit zu verdeutlichen. „Klimawandel und Klimakrise“ werden als zentraler „Megatrends“ mit hoher Relevanz für die Raumordnung gesehen (ÖROK 2021: 18).

In den räumlichen Zielen des ÖREK findet sich der Hinweis, dass Klimawandelanpassung in den rechtlichen Rahmenbedingungen verankert und in die Entwicklungskonzepte und Pläne aufgenommen werden muss (ÖROK 2021: 14).

Das Thema des Klimawandels bzw. der Anpassung daran zieht sich quer durch alle Kapitel, Säulen und Themenfelder, wird als Herausforderung für alle (Teil-)Räume Österreichs genannt und als eines der sechs Ziele für die Säule „Mit räumlichen Ressourcen sparsam und schonend umgehen“ verankert: „Die zunehmenden Risiken durch Naturgefahren und weitere Gefahren in Folge des Klimawandels durch präventive Raumplanung eingrenzen“ (ÖROK 2021: 43). Diese Aufforderung richtet sich an alle Bundesländer und damit auch an den PGO-Raum.

8.2. Bundesländerspezifische Strategien mit Ansatzpunkten für das Climate Proofing

Auf Ebene der Bundesländer sind die Anpassungsstrategien unterschiedlich. Niederösterreich und Wien haben ihre Anpassungsmaßnahmen in die Klimaschutzprogramme, das Burgenland hat neben der Burgenländischen Klima- und Energiestrategie 2050 als Klimaschutzkonzept die Anpassungsmaßnahmen größtenteils direkt in die diversen Fachkonzepte integriert. In Folge werden die zentralen Ziele bzw. Vorgaben mit Relevanz für das Climate Proofing bzw. die Klimawandelanpassung in der Raumplanung im PGO-Raum zusammengefasst.

8.2.1. Wien

Klimaschutzprogramm der Stadt Wien

Das bereits 2009 vom Wiener Gemeinderat beschlossene und bis 2020 gültige Klimaschutzprogramm der Stadt Wien (KliP II, aktuell wird an der Fortschreibung KliP 3 gearbeitet, in dem der Klimaschutz und die Klimawandelanpassung als gleichwertige Säulen verstanden werden), enthält in seiner Neufassung auch erstmals Überlegungen zu Anpassungsmaßnahmen. Mit dem Handlungsfeld C „Mobilität und Stadtstruktur“ wird auch die räumliche Planung direkt angesprochen (Stadt Wien, 2009, 85). Neben der Reduktion des Verkehrs als Beitrag zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel werden konkrete Strategien wie die Mobilisierung innerstädtischer Baulandreserven bzw. Nachverdichtungen, die Berücksichtigung des Themas Energie in der Raumplanung oder der Ausbau der urbanen grünen Infrastruktur genannt. Auch die Attraktivierung des öffentlichen Raums sowie die Grün- und Freiraumsicherung sind Handlungsfelder, die direkt die räumliche Planung betreffen.

Wien Smart City Rahmenstrategie

In der Smart City Rahmenstrategie, die 2014 erstmals vom Gemeinderat beschlossen und 2019 novelliert wurde, wird die Klimakrise und deren Folgen als eine der zentralen Herausforderungen für Wien gesehen (Magistrat der Stadt Wien, 2014, 2019). Wie im Pariser Abkommen wird die Anpassung an den Klimawandel als eine gleichwertige zweite Säule in der Klimapolitik gesehen. Neben der zunehmenden Hitzebelastung, und dem steigenden Wärmeinseleffekt werden häufigere Trockenperioden und lokale Überschwemmungen aufgrund von Starkregenereignissen als Herausforderungen in der räumlichen Planung genannt. Eine langfristig vorausschauende Planung, die die Veränderung der Klimasignale berücksichtigt und konkrete Maßnahmen wie das Beachten von Kaltluftschneisen, die Vernetzung der Grünräume oder Gebäudebegrünungen werden gefordert. Explizit wird auch auf die Notwendigkeit einer Abstimmung mit dem Stadt-Umland hingewiesen (Magistrat der Stadt Wien, 2019).

Stadtentwicklungsplan (STEP) 2025

Auch der aktuelle Wiener Stadtentwicklungsplan enthält Vorgaben zum Klimaschutz und der Klimawandelanpassung. Das zentrale Ziel ist, dass die „Aspekte Klimaschutz und Klimawandelanpassung zu einem integralen Bestandteil bei der Planung, Umsetzung und Weiterentwicklung von Stadtquartieren und Freiräumen“ werden (Stadt Wien - MA 18, 2014a, 85).

Unter dem Stichwort „Stadtgrün statt Klimaanlage“ werden Klimaschutz und Klimaanpassung als integrale Teile bei der Entwicklung von Stadtquartieren und der Planung gefordert. Eine Steigerung des Komforts in Bezug zur sommerlichen Überhitzung soll sowohl in der Gestaltung öffentlicher Räume berücksichtigt als auch durch Begrünungsmaßnahmen bei Gebäuden erreicht werden. Die stadtklimatisch wichtige Funktion der Grün- und Freiräume wird betont.

Hierbei wird (der Ausbau) urbaner grüner Infrastruktur – inklusive kleinräumiger Maßnahmen wie Dach- und Fassadenbegrünungen – als zentrale Strategie zur Anpassung an den Klimawandel genannt (Stadt Wien - MA 18, 2014a, 115). Explizit werden die Architektur und damit der Wohnbau angesprochen, durch begrünte Dächer und Fassaden einen Beitrag zur Reduktion der Hitzebelastung in der Stadt zu leisten.

Fachkonzept Grün- und Freiraum

Das Fachkonzept Grün- und Freiraum hebt die Notwendigkeit einer Klimawandelanpassung als eine der zentralen Herausforderungen des 21. Jhds. hervor. „Die Grün- und Freiräume der Stadt erfüllen wesentliche Funktionen für das Stadtklima wie Abkühlung, Staubfilterung und Erhöhung der Luftfeuchte und spielen eine grundlegende Rolle beim Wasserhaushalt“ (Stadt Wien - MA 18, 2014b, 28). Der Wienerwald als „grüne Lunge Wiens“ mit seiner stadtklimatischen Bedeutung wird hervorgehoben sowie allgemein die Sicherung großer Frischluftschneisen und von Kaltluftsammlerzonen als zentrales Ziel benannt, Ebenso werden Herausforderung und die Zielkonflikte mit anderem Flächenbedarf in diesem Zusammenhang thematisiert.

Gebäudebegrünung wird als Kompensation von Grünflächen in dicht bebauten Stadtgebieten und als Beitrag zur Anpassung gesehen. Zur Verstärkung des Einsatzes von Fassaden-, Innenhof- und Dachbegrünungen im dichten Bestand wird der Ausbau von Anreizmodellen oder die Entwicklung steuernder Maßnahmen gefordert (Stadt Wien - MA 18, 2014b, 78).

Fachkonzept öffentlicher Raum

Auch das Fachkonzept öffentlicher Raum greift das Thema Klimawandel(-anpassung) auf und nennt Maßnahmen für die Planung und Gestaltung öffentlicher Räume. Wetterextreme wie Hitzewellen, Starkregen- und Hagelereignisse, Trockenperioden oder Stürme werden direkt genannt und eine Verbesserung des Mikroklimas im öffentlichen Raum gefordert. Die Wichtigkeit einer durchgehenden Berücksichtigung des Themas Mikroklimas in der Planung öffentlicher Räume wird hier betont (Stadt Wien - MA 19, 2018).

UHI-Strategieplan

Ein weiteres strategisches Konzept zur Anpassung an den Klimawandel ist der Urban-Heat-Island Strategieplan Wien (Stadt Wien - MA 22, 2015). Er enthält 37 Maßnahmen – von der strategischen Ebene bis zur konkreten Objektplanung – die helfen, eine Reduktion der städtischen Hitzebelastung zu erreichen. Deutlich wird aufgezeigt, dass ein Setzen von Maßnahmen auf allen Ebenen der Stadtplanung und der räumlichen Entwicklung notwendig und möglich ist.

8.2.2. Niederösterreich

Landesentwicklungskonzept

Das bereits 2004 beschlossene Landesentwicklungskonzept (Amt der NÖ Landesregierung, 2004) enthält wenige Anknüpfungspunkte in Bezug zu den Anpassungen an die Herausforderungen des Klimawandels – was auch der Entstehungszeit geschuldet ist. Klimaschutz steht hier im Vordergrund, genannt wird auch z. B. das Programm „Klimabündnis“, und eine nachhaltige Energieversorgung oder die Steigerung der Energieeffizienz sind hier die Ansätze.

Auf die kleinräumig großen klimatischen Unterschiede im Bundesland wird hingewiesen.

In Bezug zu (aktuellen) Umweltproblemen sollte zukünftig auf „ganzheitliche“ Maßnahmen und Lösungsansätze gesetzt werden, da bei diesen Herausforderungen meist systemische Zusammenhänge bestehen (Amt der NÖ Landesregierung, 2004). Explizit wird hier auf Instrumente wie die Umweltverträglichkeitsprüfung, die Strategische Umweltprüfung oder Raumverträglichkeitsprüfung hingewiesen.

NÖ Klima und Energiefahrplan 2020 bis 2030

Mit dem 2019 beschlossenen „NÖ Klima und Energiefahrplan 2020 bis 2030“ werden sowohl Klimaschutz und Klimawandelanpassung als gleichwertige und zentrale Ansätze zum Umgang mit dem Klimawandel und seinen Folgen genannt (Böswarth-Dörfer & Fischer, 2020).

Der Raumordnung – sowohl der überörtlichen als auch örtlichen – wird eine zentrale Aufgabe bzw. Stellung in Bezug zum Klimaschutz und der Klimawandelanpassung zugeschrieben: *„Durch die Lenkung der künftigen Entwicklung der Raum- und Siedlungsstrukturen sollen optimale Voraussetzungen für die Zielerfüllung quer über alle Bereiche/ Zielfelder geschaffen werden“* (Amt der NÖ Landesregierung 2019).

Niederösterreichisches Klima- und Energieprogramm 2030

Mit dem 2021 beschlossenen „NÖ Klima und Energieprogramm 2030“ wurde ein Handlungsplan für den Zeitraum von 2021 bis 2025 zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung auf Basis des „NÖ Klima und Energiefahrplan 2020 bis 2030“ erstellt. Im Themenfeld „Mobilität.Raum“ ist eines der Ziele „Raumplanung klimafit ausrichten“. Zur Klimawandelanpassung in der räumlichen Planung und Entwicklung werden u. a. folgende Ziele formuliert:

- *„[...] Bedeutung von Klimaschutz und Klimawandelanpassung in der Raumplanung forcieren*

- *NÖ-Gemeinden in der Energieraumplanung unterstützen [...]*
- *Klimabedingte Herausforderungen in der überörtlichen Raumordnung berücksichtigen*
- *Klimabedingte Herausforderungen in der Raumordnung und der örtlichen Entwicklungsplanung berücksichtigen [...]*
- *Flächenverbrauch für Bauland (Wohnen und Gewerbe) reduzieren*
- *Konzept zur Kompensation des Flächenverbrauchs aus dem Straßenausbau und für Kapazitätsausweitungen erarbeiten*
- *Wichtige Flächen zur Abfederung der Auswirkungen des Klimawandels sichern*
- *„Climate Proofing“ als Planungsgrundlage in NÖ prüfen*
- *Ökologische Standortentwicklung und Betriebsgebietserneuerung forcieren“*
(Amt der NÖ Landesregierung 2021: 53ff)

Hauptregionsstrategien 2024

Die für die fünf Hauptregionen im Zuge der aktuellen EU-Förderperiode von der NÖ.Regional.GmbH (2015) entwickelten Strategien enthalten alle im Aktionsfeld „Umweltsystem und erneuerbare Energie“ den Verweis, dass die Ziele der NÖ Energie- und Klimastrategie verfolgt werden.

Die Strategien des Waldviertels, Mostviertels sowie des Industrieviertels enthalten zusätzlich jeweils das Ziel „Mit Klimafolgen umgehen“ und das Sub-Ziel, dass Klimafolgenanpassung in der Region als Thema verankert ist. Im Mostviertel wird zusätzlich auf das Projekt RIVAS (Regional Integrated Vulnerability Assessment for Austria), im Waldviertel auf die Bedeutung der Humuswirtschaft als Beitrag zum Umgang mit Extremwetterereignissen, verwiesen.

8.2.3. Burgenland

Burgenländische Klima- und Energiestrategie 2050

In der burgenländischen Klima- und Energiestrategie steht der Klimaschutz im Vordergrund – bis 2050 soll das Burgenland klimaneutral sein (Amt der Burgenländischen Landesregierung, 2019).

Für zehn Maßnahmenfelder – darunter Mobilität, Landwirtschaft und Naturschutz, Raumplanung, Siedlung und Wohnen – werden Ziele und Maßnahmen formuliert. Auch hier wird in Bezug zur Landwirtschaft die doppelte Bedeutung des Klimawandels – als Produzent von schädlichen Treibhausgasen aber eben auch als besonders vom Klimawandel betroffener Sektor – hervorgehoben. Demzufolge wird einerseits eine Verringerung des Ausstoßes von Methan und CO₂ sowie andererseits eine Anpassung an den Klimawandel gefordert. Auch die Bedeutung des Naturschutzes und seiner Beiträge zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung wird hervorgehoben.

Das Maßnahmenfeld „Raumplanung, Siedlung und Wohnen“ hebt die Schlüsselrolle der Raumordnung und der Siedlungsstrukturen zur Erreichung der Klimaziele hervor. Neben der

Energieeinsparung und der Nutzung nachhaltiger Energieformen wird die Integration von Energiekonzepten in die Flächenwidmung gefordert. Auch der Mobilitätsbereich wird angesprochen und auf die Potentiale zur Treibhausgas- und Verkehrsverminderung hingewiesen.

Explizit wird auch die Trennung der Funktionen Wohnen, Arbeiten, Erholung, Ausbildung, Einkauf und Dienstleistungen und deren Einfluss auf die Mobilität angeführt. Als Strategien für eine klimasensible räumliche Entwicklung wird die Funktionsdurchmischung aber auch die Nachverdichtung und die Orientierung der Siedlungsentwicklung entlang des öffentlichen Verkehrsangebots genannt (Amt der Burgenländischen Landesregierung, 2019, 35).

Ein eigener Abschnitt widmet sich dem Thema des Monitorings und der laufenden Evaluierung. Zum einen soll die Strategie alle drei Jahre evaluiert, sowie das Erreichen der Ziele regelmäßig geprüft werden.

8.3. (Gesetzliche) Grundlagen zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung der Raumordnung im PGO-Raum

Die inhaltlichen Grundsätze und Ziele der Raumplanung bzw. Raumordnung – und damit auch für die Anpassung an den Klimawandel bzw. das Climate Proofing – werden, insbesondere durch die letzten Novellierungen der Raumplanungsgesetze, in allen drei Bundesländern über die Raumordnungs- bzw. Raumplanungsgesetze definiert.

8.3.1. Bauordnung für Wien und Fachkonzepte

Anknüpfungspunkte für den Klimaschutz bilden sich in der BO für Wien an mehreren Punkten ab: Energieraumpläne sollen klimaschonende Energieträger (erneuerbare Energieträger, Abwärmennutzung und Fernwärme) fördern und können für Teile des Stadtgebiets per Verordnung erlassen werden (§ 2b Abs. 1) sowie im Kontext der Mobilitätsformen, die ressourcenschonend und einen Beitrag zur Senkung des Energieverbrauchs leisten sollen (§ 1 Abs. 2 lit. 8).

Im Bereich des Klimaschutzes finden in Bezug zur Sanierung (ab 15 % der Oberfläche der Gebäudehülle) und dem damit zusammenhängenden geforderten Einbau von effizienten Energiesystemen (§ 118 Abs. 3 lit. 1-4) sowie der Errichtung von PV-Anlagen bei Neubauten (1 kWp für je 100 m² konditionierter Brutto-Grundfläche, § 118 Abs. 3b) weitere Ansatzpunkte. Klimaschutz und indirekt auch Klimawandelanpassung werden auch bei der klimaschonenden Einrichtung der Ver- und Entsorgung, insbesondere in Bezug auf Wasser, Energie und Abfall (§ 1 Abs. 2. lit. 9) angesprochen.

In den Zielen zur „Festsetzung und Abänderung der Flächenwidmungspläne und der Bebauungspläne“ finden sich einmal der Begriff des Klimawandel: *„Erhaltung, beziehungsweise Herbeiführung von Umweltbedingungen, die gesunde Lebensgrundlagen, insbesondere für Wohnen, Arbeit und Freizeit, sichern, und Schaffung von Voraussetzungen für einen möglichst sparsamen und ökologisch sowie mit dem Klima verträglichen bzw. dem Klimawandel entgegenwirkenden Umgang mit Energieressourcen und anderen natürlichen Lebensgrundlagen*

sowie dem Grund und Boden“ (§ 1 Abs. 2 lit. 4.). Diese Ziele zu Änderung der Festsetzungen zu den Flächenwidmungs- und Bebauungsplänen wurde mit der Novelle 2020 eingebracht (LGBl. Nr. 61/2020). Explizit werden auch die Vorsorge für und der Erhalt von Grün- und Wasserflächen und deren Beitrag zum Mikroklima, genannt (§ 1 Abs. 2 lit. 6). Auch die Vorsorge für ein klimaschonendes Regenwassermanagement ist den Zielen verankert (§ 1 Abs. 2 lit. 6).

Neben der prinzipiellen strategischen Verankerung der Notwendigkeit zur Anpassung an den Klimawandel im Stadtentwicklungsplan (siehe auch Kap. 8.2.1) unterstützen auch Vorgaben in Fachkonzepten wie die Kennwerte zu öffentlichen Grün- und Freiräumen im Fachkonzept Grün- und Freiraum eine Anpassung an den Klimawandel. Durch quantitative Vorgabe von Mindestgrößen, Erreichbarkeiten bzw. den notwendigen m² Fläche pro EinwohnerIn wird eine (wohnungsnahe) Versorgung mit Grünräumen gefördert (Stadt Wien - MA 18, 2014b, 28). Die Kennwerte werden im Zuge von städtebaulichen Wettbewerben, bei Masterplänen oder im Zuge der Flächenwidmungs- und Bebauungsplanerstellung geprüft und deren Erreichen gesichert. Auch Instrumente wie der „Lokale Grünplan“ sichern eine Versorgung mit Grünräumen und damit klimatisch wirksame Flächen. Auch das „Freiraumnetz Wien“ als Ziel um eine Erreichbarkeit und Vernetzung der Freiräume zu verbessern leistet einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel, da die Aufenthaltsqualität durch eine Verbesserung der Durchgrünung in Straßenfreiräumen gehoben wird und ein Freiraumnetz auch stadtklimatische Ausgleichsflächen verbindet.

Initiativen der Stadt die u. a. auf dem Fachkonzept öffentlicher Raum (Stadt Wien - MA 19, 2018) basieren und Anpassungsmaßnahmen forcieren, wie die Coolen Straßen+, die Cool-Spots oder Projekte zu nachhaltigen und klimafitten Straßen und Plätzen, unterstützen ebenfalls eine Anpassung an den Klimawandel.

8.3.2. NÖ Raumordnungsgesetz 2014

In den generellen Leitzielen des NÖ Raumordnungsgesetz 2014 findet sich der Begriff des „Klimaschutzes“ einmal in Bezug zur „Reduktion von Treibhausgasemissionen (Klimaschutz)“ (§ 1 Abs. 2 Z 1 lit. b) als Ziel für die Ausrichtung der Raumordnung. Hier werden auch die Ziele „sparsame Verwendung von Energie, insbesondere von nicht erneuerbaren Energiequellen“ sowie der „Ausbau der Gewinnung von erneuerbarer Energie“ (§ 1 Abs. 2 Z 1 lit. b) als Beiträge zum Klimaschutz genannt. Auch in den Leitzielen für die örtliche Raumplanung findet sich die Forderung des „verstärkten Einsatz von Alternativenergien“, sowie nach einer „möglichst flächensparenden verdichteten Siedlungsstruktur“ (§ 1 Abs. 2 Z 2 lit. b), die allgemein den Klimaschutz unterstützt.

Der Begriff „Klima“ findet sich in den generellen Leitzielen (§ 1 Abs. 2 Z 2 lit. b). Hier wird allgemein auf die „Sicherung der natürlichen Voraussetzungen zur Erhaltung des Kleinklimas einschließlich der Heilkimate und Reinheit der Luft“ verwiesen (§ 1 Abs. 2 Z 2 lit. b), ohne aber einen Verweis zu den Themen Klimaschutz bzw. Klimawandelanpassung.

In den Vorgaben zu den Verfahren der Erstellung überörtlicher Raumordnungsprogramme wird in Bezug zur Umweltprüfung zumindest die Darstellung der Auswirkungen auf „klimatische Faktoren“ gefordert, ohne auf die Folgen des Klimawandels explizit eingehen zu müssen (§ 4 Abs. 6 Z 6).

Der Begriff der Klimawandelanpassung findet sich weder in den generellen Zielen der Raumordnung in Niederösterreich noch in den besonderen Leitzielen für die überörtliche oder örtliche Raumordnung.

Auf Ebene der örtlichen Raumordnung findet sich in NÖ seit der Novellierung des ROG ein direkter Bezug zur Klimawandelanpassung: *„Im örtlichen Entwicklungskonzept sind grundsätzliche Aussagen zur Gemeindeentwicklung zu treffen, insbesondere zur angestrebten [...] Energieversorgung und Klimawandelanpassung“* (§ 13 Abs. 3), ohne weitere Spezifizierung der Anforderungen.

In den Planungsrichtlinien zur Ausarbeitung örtlicher Entwicklungskonzepte und Flächenwidmungspläne findet sich folgende Bestimmung: *„Bei der Weiterentwicklung der Siedlungsstrukturen ist das erforderliche Ausmaß an grüner Infrastruktur (Freiflächen, Gebäudebegrünungen u. dgl.) zum Zwecke der Klimawandelanpassung, [...] zu verankern“* (§ 14 Abs. 2 Z 9). In den Erläuterungen findet sich der Hinweis, dass diese Richtlinie auf das ÖEK und die Entwicklung des Bestandes abzielt (Amt der Niederösterreichischen Landesregierung 2020: 12). In Bezug zum Flächenwidmungsplan findet sich folgende Richtlinie, dass bei Erstwidmung zu prüfen ist, *„mit welchen Maßnahmen eine künftige Bebauung in der Form sichergestellt werden kann, dass sie optimal den Anforderungen der Klimawandelanpassung, der Naherholung, der Grünraumvernetzung und dem Oberflächenwassermanagement entspricht. Die gewählten Maßnahmen sind in geeigneter Form sicherzustellen“* (§ 14 Abs. 2 Z 9). Hier wird nur die Neuausweisung angesprochen, im Unterschied zum ÖEK aber nicht der Bestand.

8.3.3. Burgenländisches Raumplanungsgesetz 2019 und Landesentwicklungsprogramm Burgenland

Im Burgenländischen Raumplanungsgesetz findet sich in den Grundsätzen und Zielen der überörtlichen Raumplanung einmal der Begriff „Klima“. Anzustreben ist die *„Erhaltung der Reinheit der Luft und der Gewässer sowie des natürlichen Klimas“* (§ 1 Abs. 2 Z 3 lit. b). Diese Nennung eröffnet zumindest die Möglichkeit in Planungsentscheidungen auch den Aspekt des Klimawandels und der Anpassung in die Abwägung mit ein zu beziehen. Welche und ob Verpflichtungen bzw. Ermächtigungen daraus für die Gemeinden ab zu leiten ist, ist zu prüfen. Bei den Inhalten für Örtliche Entwicklungskonzepte sind u. a. auch Aussagen zur *„Sicherung eines wirksamen Umweltschutzes“ zu treffen* (§ 28 Abs. 2 Z. 4)

Der Begriff der „Klimawandelanpassung“ wird nicht genannt. Nur indirekt lassen sich Bezüge zur Klimawandelanpassung über die Grundsätze und Ziele erkennen: *„Die Bevölkerung ist vor Gefährdung durch Naturgewalten und Unglücksfälle außergewöhnlichen Umfangs sowie vor Umweltschäden, -gefährdungen und -belastungen durch richtige Standortwahl dauergenutzter*

Einrichtungen, insbesondere unter Berücksichtigung der Siedlungsstruktur, bestmöglich zu schützen“ (§ 1 Abs. 2 Z 5).

Das Landesentwicklungsprogramm Burgenland 2011 (Amt der Burgenländischen Landesregierung, 2012) definiert die Grundsätze der räumlichen Entwicklung. Auch hier wird der Klimawandel als eine der großen Herausforderungen für die räumliche Entwicklung gesehen. Neben dem Klimaschutz durch die verstärkte Nutzung erneuerbare Energien wird auch die Schaffung effizienter Siedlungsstrukturen gefordert. Unter dem Stichwort „Kooperationen zwischen Natur- und Kulturlandschaftsschutz, Land- und Forstwirtschaft und dem Tourismus ausbauen“ wird eine verstärkte Abstimmung und die Berücksichtigung des Themas Klimaschutz auf allen Ebenen und in allen Entscheidungen in der Planung zu berücksichtigen, gefordert (Amt der Burgenländischen Landesregierung, 2012, 24). Damit wird auch die Notwendigkeit einer Sektor-übergreifenden Zusammenarbeit im Bereich der Klimawandelanpassungsmaßnahmen hervorgehoben, um eine nachhaltige Landesentwicklung umsetzen zu können.

Ein weiterer zentraler Ansatz ist, die Bodenversiegelung auf ein unbedingt erforderliches Maß zu reduzieren. Auch der Mobilitätsbereich wird explizit angesprochen und klimafreundliche Verkehrssysteme gefordert.

Explizit wird auch auf die Zunahme von Hochwasserereignissen im Zusammenhang mit dem Klimawandel verwiesen und eine Baulandausweisung in HQ 100 Gebieten verboten. Auch die Funktion von Verkehrsflächen als Begegnungsräume und Ort des öffentlichen Lebens soll durch kleinklimatisch wirksame Maßnahmen – genannt werden Bepflanzungen – verbessert werden (Amt der Burgenländischen Landesregierung, 2012, 66). Auch in der Bewahrung und Pflege des Natur- und Landschaftsraumes soll Klimaschutz verstärkt berücksichtigt werden.

8.3.4. Vergleich mit anderen Bundesländern

Klima und Klimaschutz

Mit Ausnahme des Landes Vorarlberg – hier findet sich nur der Begriff „Klimawandelanpassung“ in Bezug zur räumlichen Entwicklungsplanung der Gemeinden (siehe dazu nächsten Abschnitt) – finden sich in allen Raumplanungsgesetzen der Begriff „Klimaschutz“ bzw. „Schutz des Klimas“. In den meisten Bundesländern – mit Ausnahme des Bundeslandes Tirol, hier ist es in den Zielen für die überörtliche Raumplanung enthalten – ist der Klimaschutz in den allgemeinen Zielen oder Grundlagen der Raumplanung verankert.

	Steiermark	Tirol	Vorarl- berg	Salzburg	Kärnten	Oberöster- reich
Allgemeine Ziele und Grundsätze	Entwicklung der Siedlungsstruktur unter Berücksichtigung von Klimaschutzzielen (§ 3 Raumordnungsgrundsätze, Abs. 2 lit. i)		-	Berücksichtigung der Klimaschutzbelange bei der Abwägung (§ 2 Raumordnungsziele und –grundsätze Abs. 2 lit 4)	Nur Verweis bei den Voraussetzungen für Baulandeignung auf ungünstige örtliche Gegebenheiten darunter das Kleinklima (§ 3 Bauland Abs 1 lit a)	Schutz des Klimas durch die Raumordnung (§ 2 Raumordnungsziele und –grundsätze Abs. 1 li 1)
Ziele überörtliche		Sicherung der Energieversorgung, unter Berücksichtigung den Erfordernissen des Umwelt- und des Klimaschutzes (§ 1 Aufgabe und Ziele der überörtlichen Raumordnung Abs. 2 lit. I)	-			

In fast allen Bundesländern finden sich (zumindest indirekt) Anknüpfungspunkte für ein Climate Proofing bzw. eine Anpassung an den Klimawandel vor allem in Bezug zur Prüfung der Baulandeignung (Berücksichtigung von lokalem Klima sowie impliziter Hinweis in Bezug zu Naturgefahren). Ein expliziter Bezug zur Klimawandelanpassung wird nicht hergestellt.

- Steiermark – Bauland nicht geeignet bzw. freizuhalten aufgrund des Klimas (§ 28 Abs. 2 lit. 1 StROG)
- Kärnten – Bauland nicht geeignet, wenn ungünstige örtliche Gegebenheiten wie Kleinklima (§ 3 Abs. 1 lit. a K-ROG)
- Tirol – Baulandeignung nur bei Sicherung vor Naturgefahren (§ 27 Abs. 2 lit a TROG 2016)
- Salzburg – Bauland nur ausweisen, wenn entsprechende Umweltqualität bzw. Klima gegeben ist (§ 28 Abs. 4 lit. 3 ROG 2009)
- Oberösterreich – Bauland aufgrund natürlicher Gegebenheiten nicht geeignet (wie Grundwasserstand, Hoch- bzw. Hangwassergefahr, Steinschlag, Bodenbeschaffenheit, Rutschungen, Lawinengefahr) (§ 21 Abs. 1 Oö. ROG 1994)

Im Vergleich dazu die Vorgaben zur Baulandeignung in den PGO-Ländern

- Burgenland – Nur bei Eignung aufgrund natürlicher Voraussetzungen; Explizit ausgeschlossen bei ungeeigneten Grundwasserverhältnissen, Bodenverhältnissen oder bei Hochwassergefahr (§ 33 Bgld. RPG 2019). Ausweisung von Gesondert zu kennzeichnendes Aufschließungsgebieten möglich und Maßnahmen gefordert, die die Gefährdung durch Hangwasser (pluviales Hochwasser), Hangrutschungen, Wasserversorgung oder Abwasserentsorgung reduzieren (§ 33a)
- Niederösterreich – Baulandeignung nicht gegeben bei Flächen die bei 100-jährlichen Hochwässern überflutet werden, eine ungenügende Tragfähigkeit des Untergrundes aufweisen, bei einem Grundwasserhöchststand über dem Geländeniveau oder Flächen die rutsch-, bruch-, steinschlag-, wildbach- oder lawinengefährdet sind (§ 15 Abs. 3, NÖ ROG 2014)
- Wien – Ziele der Raumordnung bei Flächenwidmung zu berücksichtigen wie sparsamen und ökologisch sowie mit dem Klima verträglichen bzw. dem Klimawandel entgegenwirkenden Umgang mit natürlichen Lebensgrundlagen sowie dem Grund und Boden (§1 Abs. 2 BO für Wien);

Klimawandel

Die explizite Nennung des Begriffes „Klimawandel“ findet sich im Vergleich zum Begriff „Klimaschutz“ nur in zwei weiteren österreichischen Raumordnungsgesetzen.

In den Aufgaben und Zielen der überörtlichen Raumordnung im Tiroler Raumordnungsgesetz wird „die Sicherung des Lebensraumes, insbesondere der Siedlungsgebiete und der wichtigen Verkehrswege, vor Naturgefahren unter besonderer Beachtung der Auswirkungen des Klimawandels“ genannt (§ 1 Abs. 2 lit. d TROG 2016).

Auch im Vorarlberger Raumplanungsgesetz findet sich der Begriff des „Klimawandels“ in Bezug zur „Räumlichen Entwicklungsplanung“, also auf Ebene der örtlichen Raumplanung. Als Grundlage für die Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung müssen die „Räumlichen Entwicklungspläne“ u. a. folgende grundsätzliche Aussagen enthalten über: „die angestrebte Siedlungsentwicklung; dabei sind insbesondere Siedlungsschwerpunkte, Verdichtungszonen, Freiräume für die Naherholung sowie die Gliederung der Bauflächen einschließlich der zeitlichen Abfolge der Bebauung unter Bedachtnahme auf die Erfordernisse der Infrastruktur, des Schutzes vor Naturgefahren, des Klimawandels und der Energieeffizienz zu berücksichtigen“ (§ 11 Abs. 1 lit. f Gesetz über die Raumplanung). Der Begriff „Klimawandel“ wurde mit der Novellierung 2019 eingefügt (LGBl. Nr. 4/2019).

Mit dem Entwurf zur Neuerstellung des Kärntner Raumordnungsgesetzes (Ktn ROG 2021) (ersetzt das Ktn GplG und das Ktn ROG, Landtagsbeschluss, Beschluss 29.04.2021, noch nicht in Kraft) wurden – zwar mit der Begründung des Klimaschutzes – die Rahmenbedingungen zu Steuerung der Freiraumentwicklung verbessert. Im § 2 Ziele und Grundsätze der Raumordnung wurde Ziffer 14 ergänzt: *„Gebiete und Flächen, die aufgrund ihrer Beschaffen-*

heit in der Lage sind, ökologische Funktionen zu erfüllen und die Nutzung natürlicher Ressourcen zu ermöglichen (Ökosystemleistungen), sind zu sichern und nach Möglichkeit von Nutzungen freizuhalten, die ihre Funktionsfähigkeit nicht bloß geringfügig beeinträchtigen“. Auch in Bezug zu den Inhalten von Sachgebietsprogrammen wird die „Erklärung von Vorranggebieten für Freiraumnutzungen“ (§ 7 Abs. 4 Z. 4) ermöglicht mit der Begründung, dass – auch in Bezug zum Klimaschutz – der „geordneten und zielgerichteten Freiraumentwicklung das gleiche Gewicht [...] wie der Entwicklung der Siedlungsstrukturen“ beigemessen werden (Erläuterungen zum Entwurf eines Gesetzes, zu Zl. 01-VD-LG-1865/5-2021).

8.4. Vergleichende Betrachtung und Ausblick wie Ziele des Climate Proofings stärker berücksichtigt werden können

Landesentwicklungsprogramme, -konzepte bzw. -strategien verbinden die gesetzlichen Vorgaben mit den Umsetzungsinstrumenten der Raumordnung und sind daher ein zentraler Anknüpfungspunkt für die konkrete Umsetzung der Anpassung an den Klimawandel.

Die bereits in den Landesentwicklungskonzepten enthaltenen **Prinzipien, Ziele und Strategien**, bieten sich auch für die **strategische Verankerung der Anpassung an den Klimawandel in der räumlichen Entwicklung** an. Thematisch finden sich bereits viele Schnittstellen in den Landesraumordnungsprogrammen (z. B. zu Hochwasser oder Wasserressourcen), **der Bezug zum Klimawandel bzw. verstärkenden Effekten dadurch fehlt noch größtenteils**.

Hinweise in welchen Landesteilen ein **Priorisieren von Zielsetzungen** zum Climate Proofing erfolgen sollte, können in Einklang mit den Anpassungsstrategien sowie **Klimaprojektionen für das jeweilige Bundesland** (z. B. entsprechend der climamaps-Daten) ergänzt werden.

Diese **inhaltlichen Vorgaben und Zielsetzungen** dienen zum einen der Abstimmung der Entwicklungsvorstellung auf **unterschiedlichen Planungsebene, Planungsräumen bzw. Planungsträgern** also zwischen dem Land, den Regionen und den Gemeinden. Zum anderen sind sie meist **Sektoren-übergreifend** ausgerichtet, dienen also auch der Abstimmung von Fachbereichen und Sektoren.

Die Instrumente der drei PGO-Länder unterscheiden sich hinsichtlich ihrer rechtlichen Verbindlichkeit: Das **Burgenland** verfügt über ein rechtsverbindliches Entwicklungsprogramm (§ 13 Bgld. RPG 2019). Der Landesentwicklungsprogramm 2011 (LEP 2011) ist eine Verordnung mit einem Text- und einem Kartenteil. Es besteht aus Grundsätzen der räumlichen Entwicklung, Zielen zur Ordnung und Entwicklung der Raumstruktur, standörtlichen und zonalen Festlegungen und Grundsätzen der örtlichen Raumstruktur. **Niederösterreich** verfügt über ein Landesentwicklungskonzept. Das **NÖ Landesentwicklungskonzept** (§ 3 Abs. 1 NÖ ROG 2014) ist ein Grundsatzdokument mit Steuerungs- und Koordinationsfunktion und enthält die Grundzüge der räumlichen Entwicklung sowie Ziele und Prinzipien. **Wien** verfügt über einen **Stadtentwicklungsplan und diverse Fachkonzepte** mit den entsprechenden Zielvorgaben.

Diese werden vom Wiener Gemeinderat beschlossen und haben überwiegenden strategischen Charakter. Nicht nur die rechtliche Wirkung unterscheidet sich, sondern auch eine abweichende Instrumentenverwendung.

- Aktuell werden das **Landesentwicklungskonzept in Niederösterreich** sowie der **Stadtentwicklungsplan 2025 in Wien evaluiert**. Dies ist eine **zentrale Möglichkeit die Zielsetzungen und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu prüfen und zu stärken**. Eine Integration sektoraler Strategien wie z. B. des „Urban Heat Island – Strategieplan Wien“ in den Stadtentwicklungsplan wird empfohlen. Voraussetzung dafür ist, dass entsprechende **Vulnerabilitäts- und Risikoanalysen im Zuge der Grundlagenforschung** durchgeführt werden (siehe Kap. 6 und 7). Eine abgestimmte Entwicklung dieser Analysen wird empfohlen. Die **PGO könnte eine koordinierende Funktion** übernehmen.
- Zusätzlich relevant ist die **Verschränkung mit Instrumenten aus Bundesmaterien** wie die Hochwasserschutzplänen, Waldentwicklungsplänen bzw. Gefahrenzonenpläne nach dem Wasser- bzw. Forstrecht. Hier ist auch eine Abschtichtung bzw. vertiefende Betrachtung beim der inter-sektoralen Austausch auf anderen Planungsebenen wichtig. Auch hier bieten sich die **Landesentwicklungsprogramme** an, diese **koordinierende bzw. abstimmende Aufgabe** auf Landesebene zu übernehmen. Eine koordinative Begleitung der Prozesse der PGO kann die planungsraum- und bundesländerübergreifende Abstimmungen sowohl in der Analyse als auch der Entwicklung und Abstimmung der Maßnahmen unterstützen und wird empfohlen.

Der **Begriff der „Klimawandelanpassung“** in den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung bzw. Raumplanung sollte in allen ROG des PGO-Raumes **stärker verankert und klar als Aufgabe sowohl der überörtlichen und örtlichen Raumplanung definiert werden**.

- Die vorhandenen Ziele und Grundlagen ermöglichen Regionen bzw. Gemeinden zwar prinzipiell sich mit der Klimawandelanpassung auseinander zu setzen, eine **Beschäftigungspflicht mit dem Klimawandel** wird aber nur in Bezug zu örtlichen Entwicklungskonzepten und bei Erstwidmungen in Niederösterreich angeführt.

Teil VII

Integration von Climate Proofing in bestehende Planungsprozesse und -instrumente

Inhaltsverzeichnis

9. Wie kann Climate Proofing in bestehenden Planungsprozessen und Verfahren berücksichtigt werden?	135
9.1. Strategische Umweltprüfung.....	135
9.1.1. Chancen.....	136
9.1.2. Hindernisse und Risiken.....	137
9.2. Überörtliche Raumplanung.....	138
9.2.1. Chancen.....	138
9.2.2. Hindernisse und Risiken.....	138
9.2.3. Zentrale Handlungsbereiche bzw. Aktivitätsfelder für Climate Proofing in der überörtlichen Raumplanung sind.....	139
9.2.4. Zentrale Ansatzpunkte für Maßnahmen zum Climate Proofing in der überörtlichen Raumplanung sind.....	139
9.2.5. Synergien mit Zielen des Klimaschutzes und Vermeidung von Interessenskonflikten.....	142
9.3. Örtliche Raumplanung.....	143
9.3.1. Chancen.....	143
9.3.2. Hindernisse und Risiken.....	143
9.3.3. Zentrale Handlungsbereiche bzw. Aktivitätsfelder für Climate Proofing in der örtlichen Raumplanung.....	144
9.3.4. Zentrale Ansatzpunkte für Maßnahmen zur Anpassung in der örtlichen Raumplanung.....	145
9.4. Chancen zur Stärkung der prozeduralen Einbindung in der Zukunft.....	150
9.5. Besondere Herausforderungen und Chancen im PGO-Raum.....	153

9. Wie kann Climate Proofing in bestehenden Planungsprozessen und Verfahren berücksichtigt werden?

Die Umsetzung einer Anpassung an den Klimawandel ist eine Querschnittsmaterie. Insbesondere Maßnahmen zur Flächensicherung müssen durchgehend auf den unterschiedlichen Planungsebenen umgesetzt werden.

Die Integration von Climate Proofing und der Anpassung an den Klimawandel ist insbesondere in Hinblick auf folgende prozeduralen Schritte möglich:

- **Koordination und Abschichtung der strategischen und rechtlichen Zielvorgaben und Grundsätze**
- **Raumforschung, Daten zur Bestimmung der Betroffenheit und deren Aufbereitung als Entscheidungsgrundlage**
- **Konkrete Maßnahmenverankerung und Umsetzung von Maßnahmen**
- **Überprüfung der Zielerreichung der Maßnahmen im Rahmen der Revision von Planungsinstrumenten bzw. ggf. auf den nachfolgenden Planungsebenen**

Intersektorale Abstimmung mit Fachplanungen auf den jeweiligen Ebenen bzw. Instrumenten zusätzlich notwendig um entsprechende Entscheidungsgrundlagen zu haben, Zielkonflikte zu minimieren und Synergien zu nutzen.

Je nach Planungsebene bzw. Instrument sind unterschiedliche Schwerpunkte bei den oben genannten Schritten im Planungsprozess möglich bzw. empfehlenswert. In Folge werden prozedurale Schnittstellen für die regionale und lokale Planungsebene skizziert.

9.1. Strategische Umweltprüfung

Zahlreiche internationale Leitfäden (z. B. EC, 2013b; IEMA 2015) heben das Potential der Strategischen Umweltprüfung hervor um Klimawandelfolgen frühzeitig zu beachten und ihnen durch Maßnahmen zu begegnen. Insbesondere in der Raum- und Verkehrsplanung kann hier auch erheblich zur Minimierung von Konflikten und vice versa zur Maximierung von positiven Synergien beigetragen werden. In Folge werden Chancen der SUP für das strategische Climate Proofing zusammenfassend dargestellt. Ebenso werden Hindernisse bzw. Risiken, die vor allem auch mit der Anwendungspraxis in Zusammenhang stehen, beschrieben.

9.1.1. Chancen

Auf Grund der zu betrachtenden Schutzgüter kann die **Strategische Umweltprüfung** Hinweise für mehrere Schritte des Climate Proofings leisten. Die SUP kann eine integrierte Systemanalyse ermöglichen, die auch dazu beiträgt, Konflikte zu vermeiden. Sie kann insbesondere die Schnittstelle **zur sektor-übergreifenden Berücksichtigung von Auswirkungen** auf Boden, Wasser, Grünräume (Tiere/Pflanzen/ Lebensräume/ Biodiversität) und die menschliche Gesundheit/ Naturgefahren darstellen, wie in einigen nationalen Strategien zur Anpassung an den Klimawandel hervorgehoben (z. B. BMFLUW, 2012a, 2012b, BMU 2009, BAFU 2014).

- ➔ Die **Prüfung von Alternativen** ist eine besondere Stärke der SUP, die es ermöglicht, eine **veränderte Sensitivität der natürlicheren Ressourcen** (insbesondere der Schutzgüter Wasser, Boden, Mensch/Gesundheit, Tiere/Pflanzen und deren Lebensräume) in den Abwägungsprozess der räumlichen Planung zu integrieren (Fischer u. a., 2019).
- ➔ Insbesondere bei diesem Schritt kann die SUP auch zur **Konfliktvermeidung bzw. -minderung** beitragen. Darüber hinaus können bei der Konzeption von **Ausgleichs- und Vermeidungsmaßnahmen** auch Vorteile für eine **nachhaltige, klimafreundliche Planung** gesetzt werden.
- ➔ Hierbei können **Synergien zwischen Climate Proofing und dem Gewässer- oder Naturschutz** geschaffen werden.
- ➔ Durch die Berücksichtigung von Wechselwirkungen kann die SUP sowohl negative Auswirkungen von Planungsentscheidungen als auch positive Synergien aufzeigen.
- ➔ Auch die Erfordernisse ein **Monitoring** gemäß der SUP Richtlinien durchzuführen, kann mit der **Überwachung der Maßnahmen zum Climate Proofing** oftmals **kombiniert** werden. Informationen aus diesem adaptiven Prozess können in die nächste Planungsphase einfließen. Die SUP könnte somit zu einem Lernprozess beitragen.
- ➔ Ebenso würde eine **kombinierte Betrachtung von Klimawandelfolgen zusammen mit anderen Einflussfaktoren** (Landnutzungsänderungen, Bevölkerungsentwicklung, Ressourcenverbrauch durch mögliche Betriebsansiedelung und/oder Energieerzeugung etc.) **im Rahmen des ÖEKs die Anwendung der Maßnahmenhierarchie** beginnend mit einer mehrdimensionalen Alternativenprüfung ermöglichen. Die Konkretisierung der Maßnahmen unter Berücksichtigung von CO-Benefits für das Climate Proofing kann dann auf Ebene des FLÄWI fortgesetzt werden. Für die burgenländische Planungspraxis ergeben sich hier zukünftige Chancen auf örtlicher Ebene durch eine Anwendung der SUP bei strategischer Entwicklung von Gemeinden Aspekte des Climate Proofings in verschiedenen prozeduralen Schritten zu berücksichtigen.
- ➔ Insbesondere die **strategische Entwicklung von grüner und blauer Infrastruktur** und ihrer **multiplen Nutzen** für die Förderung bzw. den Erhalt der Biodiversität, die Umsetzung der Ziele zu Klimawandelanpassung bzw. des Klimaschutzes sowie ihrem Einfluss auf die menschliche Gesundheit, könnte durch eine „freiwillige SUP“ mit länderübergreifender Betrachtung (z.B. in Stadt/Stadumlandbereichen) gefördert werden.

9.1.2. Hindernisse und Risiken

Bei rechtzeitiger Anwendung und auf einer geeigneten räumlichen Ebene kann die SUP auf Grund ihrer strategischen Ausrichtung auch **kumulative Auswirkungen von Klimawandelfolgen** berücksichtigen. Potenzielle Konfliktbereiche können auf verschiedenen räumlichen Ebenen betrachtet werden. Hier können Informationen aus dem Umweltbericht eine **vorranschauende Berücksichtigung** von beispielsweise Wasserressourcen ermöglichen, die kumulative Auswirkungen von Planungsentscheidungen auf nachfolgender Ebene betrachtet.

- Derzeit kommt das Instrument in allen drei Bundesländern **auf überörtlicher Ebene in der Raumplanung** zum Einsatz. Chancen wie der frühzeitige Gemeinde-übergreifende Erhalt von Frischluftkorridoren oder die Auswirkungen von regionalen Entwicklungen auf Grundwasserressourcen werden derzeit aber kaum in einer SUP betrachtet. Die Auswahl der geeigneten räumlichen und zeitlichen Betrachtung der verschiedenen Herausforderungen durch den Klimawandel, die Berücksichtigung von **Alternativen und die Ausschöpfung der Maßnahmenhierarchie** um Synergien zwischen mehreren Sektor-übergreifenden Zielen zu finden, ist somit **bisher eher eingeschränkt**. In der Anwendung der SUP bei Gesamtrevision bzw. Neuerstellung von regionalen Raumordnungsprogrammen (z. B. wie in Niederösterreich vorgesehen) können diese Aspekte verstärkt berücksichtigt werden (siehe Chancen).
- Auch auf örtlicher Ebene ist der Nutzen der SUP um Konflikte und Lock-In-Effekte zu vermeiden derzeit stark eingeschränkt, wenn sie - wie in Wien und im Burgenland bisher erfolgt - erst bei konkreten Widmungsentscheidungen bzw. Widmungsänderungen eingesetzt wird.

Für das Burgenland ergeben sich zukünftige Chancen bei der Anwendung der SUP im Rahmen der Erstellung von ÖEKs (siehe Chancen). In Wien wäre eine informelle SUP z.B. für den STEP, insbesondere auch zur Integration von Umweltzielen aus anderen strategischen Instrumenten bzw. Vorgaben sowie einer Betrachtung von Klimawandelfolgen bei der Identifizierung von Alternativen in der räumlichen Entwicklung, empfehlenswert.

„Die SUP muss auf der richtigen Maßstabsebene eingesetzt werden, weil sonst ist man zu früh oder zu spät. Dann ist es nur noch ein pro forma Abarbeiten.“ (02/03)

In den folgenden Abschnitten zur prozeduralen Beachtung von Klimawandelfolgen in der überörtlichen und örtlichen Raumplanung wird jeweils hervor gehoben, wo der Beitrag einer etwaigen SUP sein könnte (siehe Abbildung 36, Abbildung 37 und Abbildung 38).

9.2. Überörtliche Raumplanung

Neben der Verankerung der Ziele und möglichen Maßnahmen zum Climate Proofing in überörtlichen strategischen Konzepten wie Anpassungsstrategien, Landesentwicklungskonzepten oder sektoralen Konzepten, sowie in rechtsverbindlichen Planungsinstrumenten (wie Entwicklungsprogrammen) ist vor allem die Regionalplanung die zentrale Ebene bzw. ein zentrales Instrument zur Anpassung an den Klimawandel bzw. Climate Proofing von Siedlungsinfrastruktur und Verkehrsflächen sowie deren NutzerInnen.

9.2.1. Chancen

- Zielsetzungen und Bestimmungen auf überörtlicher Ebene sind auf örtlicher Ebene zu berücksichtigen
- Vorteile der Regionalplanung sind eine mögliche integrative Sichtweise, die im Vergleich zur örtlichen Raumplanung eine Interessensabwägung in einem größeren räumlichen Zusammenhang ermöglicht. Zugleich können im Vergleich zu Landesentwicklungskonzepten und -programmen räumlich-konkrete Aussagen und Festlegungen getroffen und ein Rahmen für die nachfolgende Planung gesetzt werden, der dort ein Priorisieren von Zielsetzungen des Climate Proofings ermöglicht.
- Regionale Raumordnungsprogramme (NÖ) oder Entwicklungsprogramme (Bgl.) dienen bereits jetzt einem gemeinde- und sektorübergreifenden Interessensausgleich, sowie zur Abwägung konkurrierender Nutzungsansprüche. Eine Abstimmung mit den raumrelevanten Fachplanungen (wie Wasserwirtschaft, Energiewirtschaft etc.) sowie weiteren AkteurInnen im Raum, ist für die Anpassung entscheidend, um integrativ zu wirken, Konfliktpotenziale zu erkennen und Synergien zu nutzen.
- Örtliche Entwicklungskonzepte sowie Flächenwidmungspläne können durch die Regionalplanung insbesondere in Hinblick für die Minderung von raumübergreifenden Klimawandelfolgen wie Hitze und Trockenheit profitieren.
- Ansätze wie eine umfassende Beteiligung der Bevölkerung und der Gemeinden (z. B. Befragung vor der Erstellung von Entwicklungsprogrammen im Burgenland oder Konsultationsprozesse mit den Gemeinden wie sie in NÖ im Zuge der regionalen Leitplanung (§ 12) vorgenommen werden) unterstützen zusätzlich die Abstimmung.

„Das Thema der Frei- und Grünräume ist ein Überregionales. Das Thema hört nicht bei den Gemeindegrenzen auf.“ (08)

9.2.2. Hindernisse und Risiken

Die Instrumente der überörtlichen Raumplanung bieten, bereits die Möglichkeit Climate Proofing auf unterschiedlichen räumlichen und inhaltlichen Maßstabsebenen etwa in Zusammenhang mit verstärkten Auswirkungen von Hitzewellen zu betrachten.

- Es besteht jedoch die Notwendigkeit zur Integration neuer Kriterien in der Interessensabwägung bzw. der funktionalen Betrachtung von Grünräumen und Freiflächen, wie auch das folgende Zitat unterstreicht:

„Wir haben das bis jetzt immer landschaftsökologisch abgegrenzt. In Zukunft wird das eher über die Landschaftsfunktionen gehen. Da sind wir dann auch mehr bei den Themen: Retentionsräume, Adaptionfähigkeit.“ (01)

- Eine einheitliche Herangehensweise bei der Integration der multifunktionalen Flächensicherung, die auch die Zielsetzungen des Climate Proofings umfasst, muss erst erarbeitet werden. Sie ist einerseits zur regions-übergreifenden Betrachtung wichtig sowie zur Vergleichbarkeit der Planungsentscheidungen und deren rechtlichen Absicherung
- „Der Verfassungsgerichtshof hat uns schon mehrfach daraufhin gewiesen, wie das sachlich und fachlich begründet ist. Darum ist auch die Frage nach der Datenqualität so wichtig. Ich muss nachher nachweisen können, dass hier oder dort eine Hitzeinsel ist und dass ein Grünzug die verhindern würde.“ (01)*

9.2.3. Zentrale Handlungsbereiche bzw. Aktivitätsfelder für Climate Proofing in der überörtlichen Raumplanung sind

- Regionale Raumforschung und Einsatz mesoklimatischer Simulationsinstrumente um die regionale Betroffenheit durch die Änderungen der Klimasignale räumlich explizit bestimmen zu können sowie Ermittlung der Vulnerabilität und des Risikos in einer gemeindeübergreifenden Perspektive unter Berücksichtigung kumulativer Effekte von Planungsentscheidungen wie beispielsweise auf den Wasserverbrauch oder wichtige Kohlenstoffsenken im gesamten Planungsraum
- Verbesserung der intersektoralen und regionalen Abstimmung der Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel (z.B. mit Forstwirtschaft, Naturschutzplanung und Wasserwirtschaft)

9.2.4. Zentrale Ansatzpunkte für Maßnahmen zum Climate Proofing in der überörtlichen Raumplanung sind

- Vorsorgende Freihaltung von Flächen bzw. vorschauende Betrachtung deren Nutzungen Flächen für Kaltluftproduktion und -leitung (Hitzebelastung) unter Berücksichtigung von CO-Benefits für andere Anpassungsziele (z.B. Retentionsflächen), des Klimaschutzes bzw. naturschutzfachlicher Zielsetzungen; Flächenvorsorge im Bereich des Naturgefahrenmanagements, der Schutzwasserwirtschaft und des Hochwasserschutzes (Starkregen)
- Entsiegelung bzw. Vermeidung weiterer Versiegelung und Aufwertung der Versickerungsfähigkeit des Bodens
- Verstärkter Einsatz grüner und blauer Infrastruktur bzw. naturbasierter Maßnahmen

In Teil VIII werden die Möglichkeiten zur rechtlichen Verankerung in den bestehenden Instrumenten auf überörtlicher Ebene aufgezeigt. Abbildung 36 illustriert die prozeduralen Schnittstellen bei der Betrachtung von Zielen zum Climate Proofing, der intersektoralen Abstimmung sowie der Möglichkeiten im Maßnahmenbereich der vorsorgenden Flächenfreihaltung bzw. Betrachtung der Ausweisungen in regionalen Raumordnungsprogrammen.

Wenn die Folgen des Klimawandels in der Strategischen Umweltprüfung verstärkt berücksichtigt würden, könnten – wie ebenfalls in Abbildung 36 dargestellt – vor allem Informationen zur aktuellen Sensitivität und möglichen zukünftigen Betroffenheit durch den Klimawandel insbesondere für die Schutzgüter Boden und Wasser aber auch Mensch / Gesundheit sein bzw. Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern wie Vegetation und Landschaft in den Planungsprozess integriert werden. Auf der strategischen Ebene der regionalen Planung kann die SUP vermehrt Bedarfsthemen und mögliche Ressourcenkonflikte untersuchen und könnte diese auch in die Alternativenprüfung integrieren.

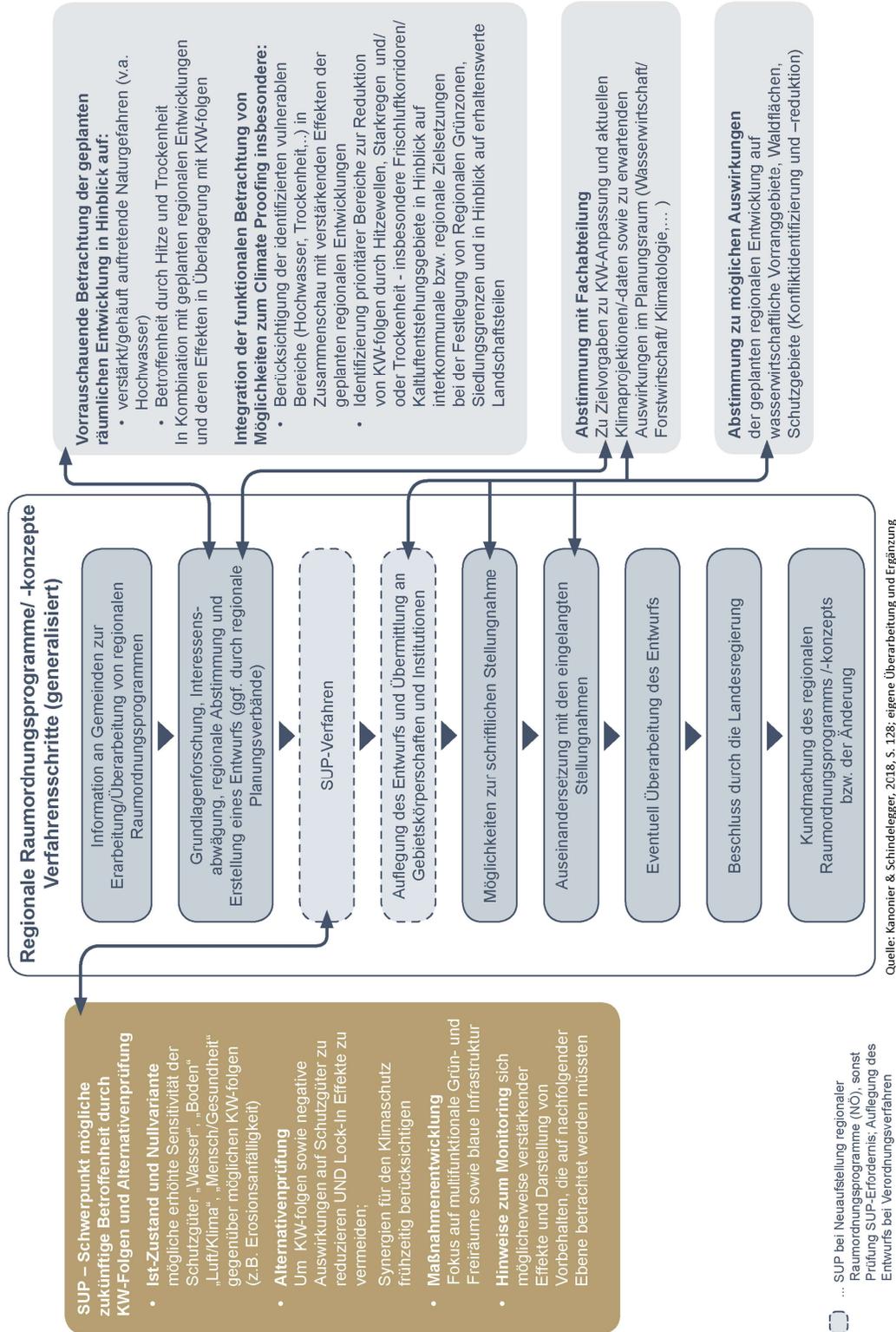


Abbildung 36: Schnittstellen zur prozeduralen Berücksichtigung von KW-folgen für Regionale Raumordnungsprogramme (-konzepte)

9.2.5. Synergien mit Zielen des Klimaschutzes und Vermeidung von Interessenskonflikten

Insbesondere die **überörtliche Ebene** bietet die Möglichkeit großflächige(re) Sicherung von Kohlenstoffsenken wie beispielsweise Agrarflächen, die sich für Wiedervernässung eignen, mit den Zielen des Climate Proofings in Einklang zu bringen (z.B. Retentionsflächen zu schaffen). Folgende Empfehlungen ergeben sich daraus:

- **Identifizierung von wichtigen Kohlenstoffsenken** in Abstimmung mit Forst- und Naturschutzbehörden sowie in Koordination mit der ländlichen Entwicklung / dem Agrarwesen
- **Vorgaben zum Schutz** der identifizierten für den Klimaschutz relevanten Kohlenstoffsenken insbesondere auch in Hinblick auf mögliche Nutzungsänderungen, die zu „**Lock-In Effekten**“ führen könnten
- **Vermeidung und Minderung von Konflikten** zwischen dem Ausbau erneuerbarer Energien, artenschutzrechtlichen Zielsetzungen sowie der Gesundheit der Bevölkerung (und ggf. erholungsplanerischen bzw. touristischen Interessen)
- **Regionale Betrachtung von Wasserressourcen**, insbesondere in Hinblick auf großräumige Erweiterungen wie beispielsweise im Stadtumland bzw. ländlichen Gebieten mit geplantem Ausbau der Siedlungsinfrastruktur in Kombination mit zukünftig **verstärktem landwirtschaftlichem Bewässerungsbedarf** (z.B. Weinviertel, Nordburgenland)

„Damit ich dieses Bewusstsein bekomme, brauche ich die wesentlichsten Akteure. Die nehmen das dann mit, arbeiten aber ihn ihrem jeweiligen Bereich dann natürlich innerhalb ihrer Disziplin weiter.“ (01)

„Wir hatten oft über sechzig Akteure und Akteurinnen dabei. Die unterschiedlichen Akteure haben auch gemerkt, dass man nicht ständig nur über ihre Fachrichtung reden kann. Man kann nicht überall Photovoltaikanlagen montieren, weil man sonst ein Problem mit dem Regenwassermanagement bekommt. Das gleiche hatten wir bei der Mehrfachnutzung von Grün- und Freiräumen oder Verkehrsflächen. [...] Die Interdisziplinarität – die habe ich ganz besonders vorbildlich gefunden. Nur so nähert man sich dem ganzen Thema an. Man tauscht sich aus und bekommt auch ganz andere Sichtweisen. Man bekommt auch praxistauglichere Lösungen, weil nicht jede Fachdisziplin für sich Ziele formuliert. Am Schluss müssen alle Fachdisziplinen zusammengebracht und verknüpft werden.“ (01)

9.3. Örtliche Raumplanung

Alle Instrumente der örtlichen Raumplanung wie örtliche Entwicklungskonzepte, Flächenwidmungspläne sowie Bebauungspläne können auf ihrer Ebene eine Anpassung an den Klimawandel unterstützen. Sie dienen auch der konkreten Umsetzung der überörtlich festgelegten Zielsetzungen und Maßnahmen z.B. zur Hitzereduktion oder zu Hochwasser.

9.3.1. Chancen

Auf örtlicher Ebene ist die Sicherung durchgrünter und durchlüfteter Siedlungen u.a. durch die Förderung grüner Infrastruktur eine Maßnahme um die Ziele des Climate Proofings wie Temperaturreduktion, Kaltluftproduktion bzw. Oberflächenwassermanagement zu erreichen.

- ➔ Ein gemeinsames Betrachten von Klimawandelanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen wie eine Erhaltung der Frischluftzufuhr und von Flächen für die Kaltluftproduktion, bei gleichzeitiger Entwicklung einer kompakten Siedlungsstruktur als Klimaschutzmaßnahmen, reduziert Zielkonflikte und schafft Synergien.
- ➔ Maßnahmen wie die Steuerung der Distanzen zu öffentlich zugänglichen Grünräumen als klimatische Ausgleichsflächen, die Begrünung von Gebäuden oder großflächiger Gewerbeflächen sowie die besondere Berücksichtigung empfindlicher Stadtstrukturtypen stehen auf der örtlichen Ebene im Vordergrund und können mit den Instrumenten der örtlichen Raumordnung umgesetzt werden.
- ➔ Aber auch der Umgang mit zunehmenden Starkregenereignissen lässt sich über die Instrumente der örtlichen Raumplanung z. B. auf Ebene der Flächenwidmung durch das Freihalten von Retentionsräumen oder z. B. auf Ebene der Bebauungsplanung durch die Steuerung der Versiegelung erreichen.
- ➔ Ergänzend zu den ordnungsplanerischen Ansätzen bieten vor allem auch informelle Planungsinstrumente der Entwicklungsplanung wie städtebauliche Qualifizierungsverfahren oder Masterpläne zahlreiche Möglichkeiten Climate Proofing und die Anpassung an den Klimawandel zu unterstützen.

Details zur Maßnahmenplanung sowie zur rechtlichen Verankerung von Maßnahmen zum Climate Proofing auf örtlicher Ebene werden in Kapitel zehn vorgestellt. Weiterführend werden Maßnahmen und deren Umsetzung durch das Baurecht konkretisiert. Bauverfahren als solches sind jedoch nicht mehr zentraler Gegenstand dieses Projektes, auch wenn sich einige Optionen wie beispielsweise im Objektschutz für das Climate Proofing dabei ergeben.

9.3.2. Hindernisse und Risiken

Ein abgestimmter Einsatz der Steuerungsmöglichkeiten bzw. Inhalte der Instrumente der örtlichen Raumplanung ist notwendig um Anpassungskapazitäten entsprechend nutzen zu können.

- ➔ Um Klimawandelfolgen – wie z.B. Hitze und deren Folgen, die bisher in ÖEKs kaum behandelt wurden – verstärkt zu berücksichtigen, ist eine integrative Raum- bzw. Grundlagenforschung notwendig, die mögliche zukünftige Entwicklungen in der Analyse berücksichtigen. Gleiches – also die Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen – gilt auch für naturgefahrenbezogene Veränderungen die sich hauptsächlich am „Status quo“ der möglichen Betroffenheit orientiert.
- ➔ Formale Instrumente, die Zielsetzungen zum Climate Proofing für die örtliche Ebene vorgeben können und im Zuge der Raumforschung den Bedarf des Climate Proofings analysieren und zukünftig aufzeigen könnten – wie das ÖEK – fehlen teils (Wien) bzw. werden erst in der Planungspraxis etabliert (Burgenland).
- ➔ Zudem finden Instrumente wie beispielsweise der Bebauungsplan keine durchgehende Anwendung für das gesamte Landesgebiet (Niederösterreich).
- ➔ Umgang mit Veränderungen im Bestand (z.B. großflächige Rodungen und Geländemodellierung nach Abriss) ohne neues Widmungs- und/oder Bauverfahren sind auch in vulnerablen räumlichen Strukturen wie beispielsweise im Hangwasserbereich nicht geregelt.
- ➔ Diese fehlende Möglichkeit zur konkreten Verankerung von Maßnahmen müsste entsprechend beachtet, geändert (z.B. Auflagen bei Abriss um Hangwasser vorzubeugen ähnlich einem Hangwasserkonzept bei Neuwidmung bzw. neuer Baugenehmigung) und/oder ggf. durch andere Ansätze, Instrumente und Vorgaben in der Abstimmung mit wasserrechtlichen Aspekten kompensiert werden (Schwierigkeit der unterschiedlichen Zuständigkeiten bei den Behörden wie beispielsweise Gemeinde/ Bezirksbehörde).

9.3.3. Zentrale Handlungsbereiche bzw. Aktivitätsfelder für Climate Proofing in der örtlichen Raumplanung

- Örtliche Raumforschung bzw. Grundlagenforschung im konkreten Planungsraum und Einsatz mikroklimatischer Simulationsinstrumente um lokale Betroffenheit durch die Änderungen der Klimasignale räumlich explizit bestimmen zu können (primär Hitzebelastung) sowie Ermittlung der Vulnerabilität und des Risikos
- Intersektorale und gemeindeübergreifende Abstimmung
 - mit einer möglichen stärkeren Beachtung der Notwendigkeit zum Climate Proofing in der Raumforschung (wie beispielsweise bei Hangwasserkonzepten für Neuwidmungen bereits gestartet im Burgenland)
 - zur Prüfung und Abstimmung von Maßnahmen bzw. Möglichkeiten der Maßnahmenverankerung; besonders relevant wär dies für (größere) Änderungen im Bestand (z.B. bei Abriss bzw. relevanter Veränderung größerer Grundstücksanteile wenn §2, §38 oder §39 WRG betroffen sind).

„Analog zum Trinkwasserplan haben wir einen Regenwasserplan neu entwickelt. Die Gemeinde kann einen Plan entwickeln, wie sie bestmöglich mit dem Regenwassermanagement zukünftig umgeht. Da geht es nicht nur um die Gefahrenabwendung im

Starkregenfall, sondern da geht es um die nachhaltige Nutzung und Rückhaltung bevor ich das Wasser aus der Region ableite. [...] Die Gemeinde hat jetzt im Bebauungsplan mehr Möglichkeiten. Die fachlichen Grundlagen bekommt die Gemeinde über den Regenwasserplan. Das sind dann Datengrundlagen für die zukünftige Entwicklung und ein Angebot aber kein Muss.“ (11)

- Weitere Verbesserung der Koppelung der Flächenwidmung und der Gefahrenzonenplanung (Gefahrenzonenpläne der Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV) und der Bundeswasserbauverwaltung (BWV)) auch hinsichtlich Maßnahmenentwicklung bzw. bei Veränderungen im Bestand bzw. zur Zielerreichung

9.3.4. Zentrale Ansatzpunkte für Maßnahmen zur Anpassung in der örtlichen Raumplanung

- Verankerung von planerischen Maßnahmen zur Anpassung an die **Hitze und Trockenheit** über die Instrumente der örtlichen Raumplanung:
 - I. Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftproduktion und -leitung
 - II. Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur
 - III. Erhöhung des Grünanteils von bebauten bzw. bebaubaren Grundstücken
 - IV. Reduktion des Versiegelungsgrades und Erhöhung der Albedo
 - V. Verbesserung des Kleinklimas und der Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume
 - VI. Verringerung der Auswirkungen von Trockenheit und (Trink-)Wasserknappheit
- Verankerung von planerischen Maßnahmen zur Anpassung an **Starkregenereignisse** über die Instrumente der örtlichen Raumplanung:
 - I. Flächenvorsorge im Bereich des Naturgefahrenmanagements, der Schutzwasserwirtschaft und des Hochwasserschutzes
 - II. Verbesserung des Regenwassermanagements zum Wasserrückhalt in Siedlungsbereichen und öffentlichen Räumen
 - III. Reduktion der Gefährdung durch Hangrutschungen in Kombination mit Hangwässern

Die meisten der Maßnahmen wirken zur Pufferung der aktuellen und zukünftigen räumlichen Wirkung der Veränderung von Klimasignalen für mehrere Bereiche – so unterstützt ein Regenwassermanagement sowohl die Anpassung an Hitze als auch Starkregen. Ausführliche Informationen zu den Maßnahmen aber auch deren rechtlicher Verankerung finden sich in Kapitel zehn.

Auf den folgenden Seiten werden konkrete Schnittstellen zum Climate Proofing in bestehende Prozesse der Entwicklung örtlicher Entwicklungskonzepte sowie der Flächenwidmungsplanung durch zusätzliche Betrachtung von KW-Folgen (Abbildung 37 und Abbildung 38) sowie insbesondere in Hinblick auf die Verankerung von Maßnahmen (weiterführende Informationen in Kapitel 10) dargestellt.

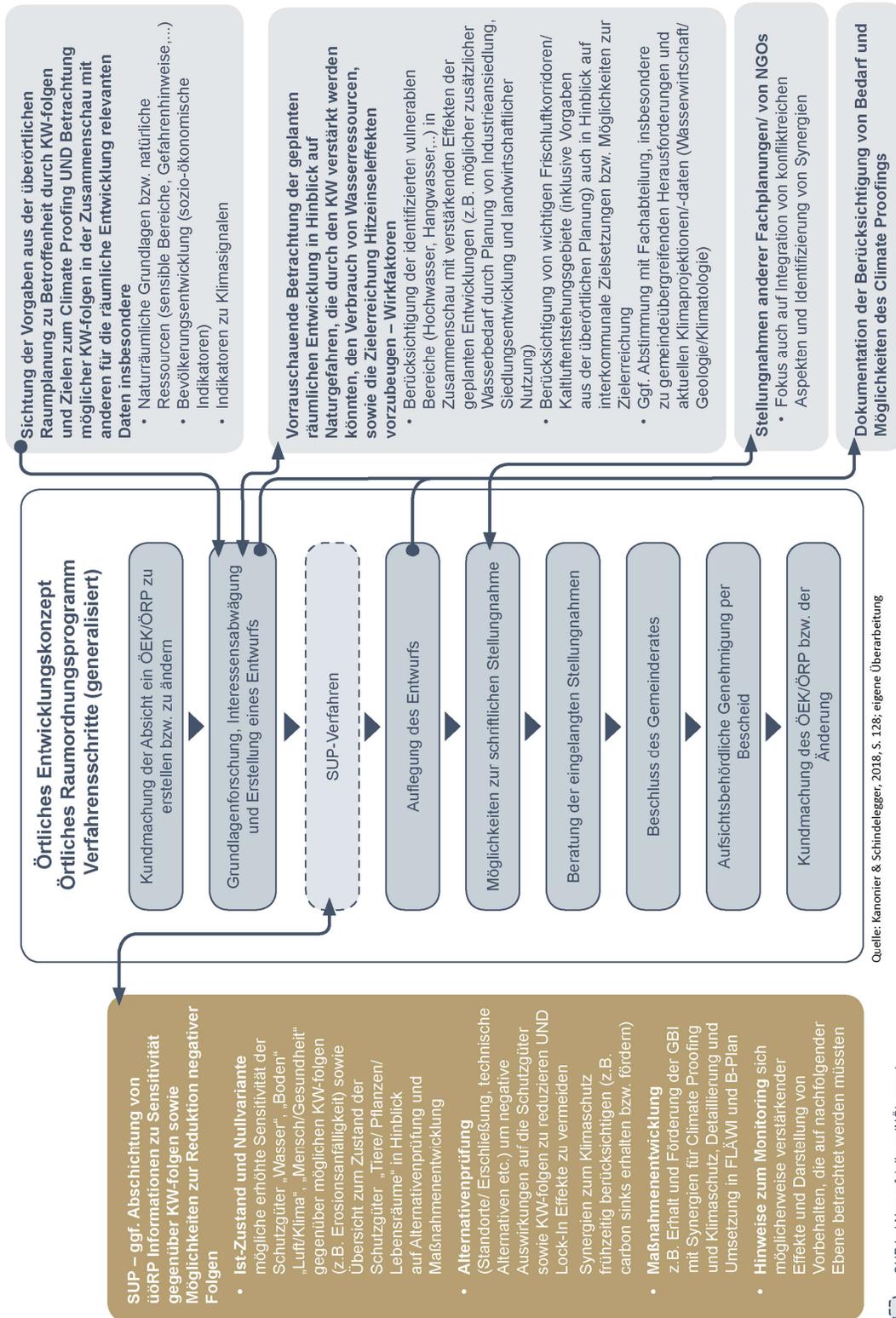


Abbildung 37: Schnittstellen zur prozeduralen Berücksichtigung von KW-Folgen für das örtliche Entwicklungskonzept

An der Schnittstelle zwischen der überörtlichen und der örtlichen Raumordnung kommt dem örtlichen Entwicklungskonzept besondere Bedeutung zu. Die Integration von Vorgaben und Zielsetzungen aus der überörtlichen Raumplanung einerseits sowie andererseits der Betrachtung von Herausforderungen mit Bedarf zum Climate Proofing im Rahmen der lokalen Raumforschung, sind hier entscheidend.

In Hinblick auf spätere Widmungsentscheidungen kann auf Ebene des ÖEK eine vorausschauende Betrachtung von Flächenressourcen unter Einbeziehung relevanter Kriterien für die Widmungseignung, wie beispielsweise möglicher Naturgefahrenpotentiale durch Hangwasser, Hangrutsch- oder Hochwassergefahr, stattfinden. In diesem Zusammenhang ist auch die Abstimmung mit anderen Fachabteilungen bereits relevant.

Die Maßnahmenentwicklung durch Freihaltung bzw. gezielter Auswahl von Flächen unter Berücksichtigung möglicher Klimawandelfolgen sollte beim ÖEK starten. Ebenso kann eine kumulative Betrachtung der geplanten planerischen Entwicklungen in Hinblick auf Ver- bzw. Entsigelung und Erhalt bzw. Förderung grüner Infrastruktur stattfinden. In diesem Zusammenhang, sowie in Hinblick auf Konfliktidentifizierung und -reduktion, sowie Bedarfsfragen in der Alternativenentwicklung und -prüfung, könnte die SUP Impulse zum Climate Proofing geben.

Demgegenüber steht in der Flächenwidmungsplanung die konkrete Prüfung der Widmungseignung unter Einbeziehung relevanter Daten und Einschätzungen von anderen Fachabteilungen (Geologie, Wasserwirtschaft bzw. Wasserbau, Grünraumplanung,...) im Vordergrund (siehe Abbildung 38). Auch auf dieser Ebene kann die SUP einen Beitrag zur konkreten Betrachtung der Ressource Boden, Wasser (Oberflächen- und Grundwasser) sowie Pflanzen/Tiere und deren Lebensräume leisten, der insbesondere in die Prüfung von Standort- bzw. Erschließungsalternativen sowie ggf. auch die Maßnahmenentwicklung einfließen kann.

Der Bebauungsplan, bei dem es stärkere Heterogenität zwischen den Bundesländern gibt, wird im Kapitel zehn in Hinblick auf die Umsetzung von Maßnahmen detailliert, auch in Bezug auf die rechtlichen Aspekte, besprochen.

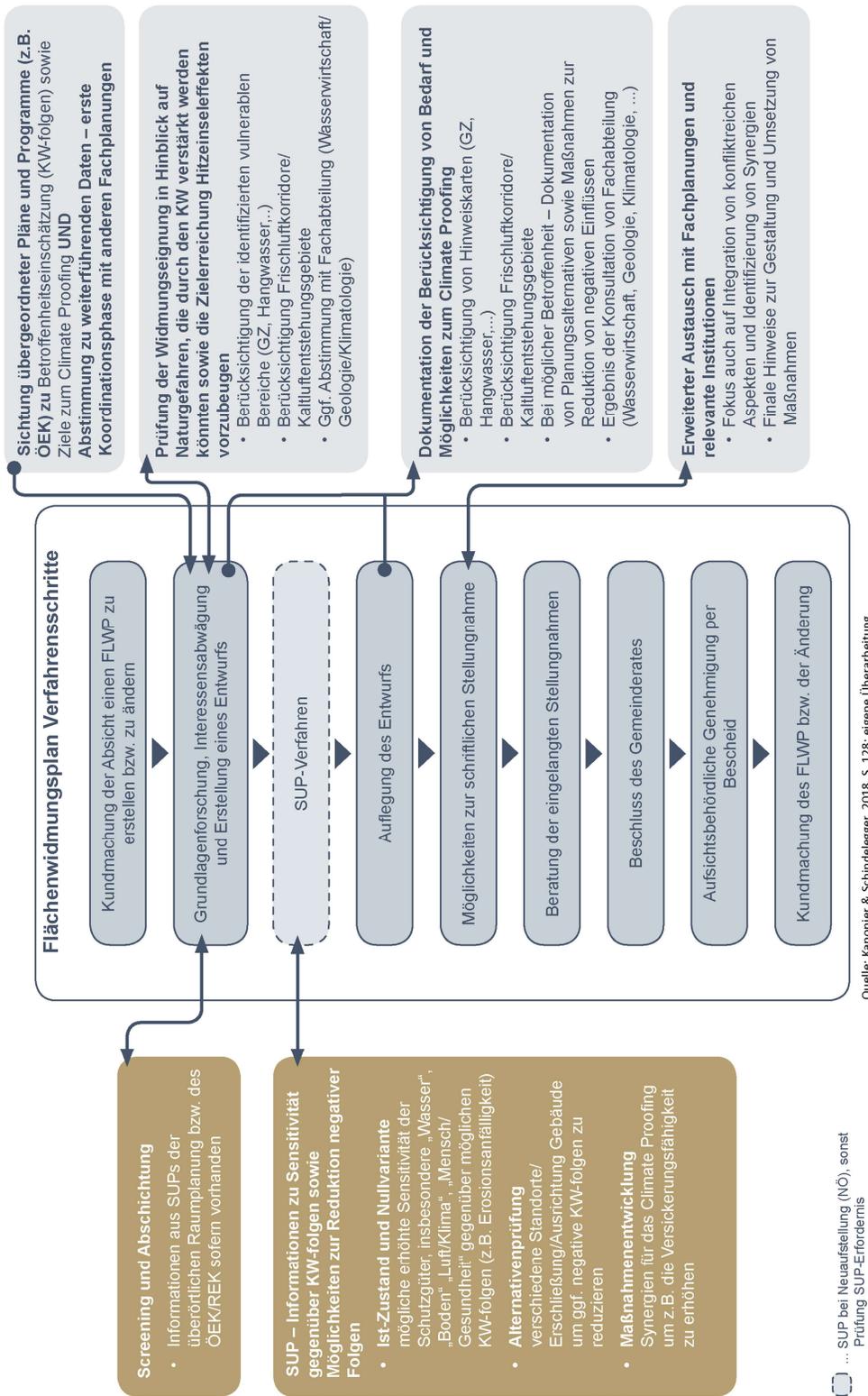


Abbildung 38: Schnittstellen zur prozeduralen Berücksichtigung von KW-folgen für Flächenwidmungspläne

9.4. Chancen zur Stärkung der prozeduralen Einbindung in der Zukunft

Eine **zentrale Planungsebene**, die grundsätzlich auch verstärkt Sektor-übergreifend Climate Proofing ermöglichen könnte, sind die **regionalen Entwicklungskonzepte bzw. -programme**. Insbesondere Auswirkungen von **Hitze und Dürre aber auch Starkregen** (Hochwasser) sind verstärkt aus **Sektor übergreifender Sicht** zu betrachten. Zur Bewältigung dieser Auswirkungen sind z. B. große Freiflächen zur Erzeugung und Ableitung von Kaltluft oder ein Netz von Grünflächen erforderlich.

Eine **überörtliche Abstimmung der Grünflächen und der Siedlungsgrenzen** ist notwendig, um frühzeitig in der Maßnahmenhierarchie anzusetzen (siehe auch Kap. 10). Sowohl für die Erzeugung von Kaltluft (z.B. Art der land- oder forstwirtschaftlichen Nutzung) als auch für die Kaltluftführung (z.B. Freihaltung von Gebäuden) ist wiederum die tatsächliche Flächennutzung der jeweiligen Flächen entscheidend. Auch in diesem Zusammenhang kann dem interkommunalen Austausch eine wichtige Bedeutung zu kommen. Für die **Raumforschung auf überörtlicher Ebene bzw. der Grundlagenforschung** im Planungsraum können Aspekte zum Wassermanagement, sowie die Abstimmung mit dem Naturschutz dazu dienen, Flächen langfristig zu sichern und multiple Vorteile zu generieren.

Bei **örtlichen Entwicklungskonzepten** bieten die notwendigen **räumlichen Untersuchungen** zu verschiedenen sektoralen Themen und die daraus abgeleiteten **strategischen Ziele** für die Gemeindeentwicklung einen ersten Anknüpfungspunkt für eine **Sektor-übergreifende Abstimmung**. Auch die Verortung der Maßnahmen ist hier möglich. Auf der Ebene der **Flächennutzungsplanung** ist insbesondere die Phase vor dem konkreten Planfeststellungsbeschluss für die Sektor-übergreifende Abstimmung entscheidend (siehe auch Kap. 10). Ein Beispiel einer vorausschauenden Handlungsweise durch Kooperation zeigen die folgenden Zitate aus den im Projekt geführten Interviews auf, in denen **Interessens- und Ressourcenkonflikte die Erzeugung** erneuerbarer Energien sowie die räumlichen Ziele der Siedlungsentwicklung betreffend thematisiert werden:

„Man muss dann abwägen und entscheiden ob eine Frischluftschneise wichtiger ist, als das Potential das ich durch eine neue Verdichtungsmöglichkeit bekomme und so ja wieder negative Effekte ausgleichen kann.“ (07)

Eine **entscheidende Lücke** im internationalen Vergleich ist das **Fehlen von fundierten Informationen über die zu erwartenden Auswirkungen** auf die natürlichen Gegebenheiten im Planungsgebiet wie Gewässer, Boden oder Vegetation. In anderen Ländern können explizite landschaftsplanerische Instrumente wesentliche Erkenntnisse zu diesen Aspekten liefern, wie z. B. in Deutschland der Landschaftsplan auf der Ebene des Flächenwidmungsplans oder der Grünordnungsplan auf der Ebene des Bebauungsplans (Bundesamt für Naturschutz 2012).

Die Prüfung der Möglichkeiten der Einführung vergleichbarer Instrumente in den Bundesländern des PGO-Raums ist hier eine Chance – neben einer verbesserten Entscheidungsgrundlage – auch eine verbesserte Steuerung grüner Infrastruktur über diese Instrumente zu erreichen.

Auch die **SUP**, die Informationen zur **Bewertung von Zusammenhängen und kumulativen Auswirkungen des Klimawandels** in Bezug auf die naturräumlichen Gegebenheiten liefern und integrale strategische Ansätze zur Verringerung negativer Auswirkungen und zur Steigerung positiver Co-Benefits in Planungsprozessen fördern könnte, wird in Wien und im Burgenland kaum angewendet. Insbesondere auf einer strategischen Planungsebene (Regionalplanung, ÖEK) wären hier jedoch Potentiale für das zukünftige Climate Proofing zu sehen.

Empfehlungen um Potentiale zum Climate Proofing zu stärken:

- **Bessere Verankerung der Raumforschung** zu Klimawandel und der Klimawandelanpassung und Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen (Simulationen)
→ Integration in Raumforschung, Vereinheitlichung der Datengrundlagen, Betrachtung je nach möglicher Betroffenheit und Abstufung auf den verschiedenen Planungsebenen
- **Nutzung von klimatischen bzw. kleinregionalen Simulationen** um relevante Flächen für die Kaltluftproduktion bzw. Leitung zu identifizieren
→ Vereinheitlichung der Erhebung, Bewertung und Risikoabschätzung im PGO Raum
- **Verstärkte Berücksichtigung langfristiger Planungszeiträume** sowie gleichzeitig Möglichkeiten zur **Anpassung bei neuem Kenntnisstand** mit zu erwartenden erheblicher Bedeutung in Hinblick auf Auswirkungen von Klimawandelfolgen und Implementierung von Maßnahmen zum Climate Proofing
→ Zukünftige, langfristige Wirkungen bzw. Veränderungen rechtzeitig berücksichtigen (Zeiträume Planung/ Flexibilität)
- Prüfung der Kategorien in der überörtlichen Raumordnung (Vorrang,- Vorsorge- oder Vorbehaltsflächen) sowie **Integration von klimaregulierenden Aspekten** (z.B. Anpassung an Hitze) in die **funktionale Betrachtung** mit Wirkung für die Flächenwidmungsplanung
→ Einführung einer „Vorbehaltsfläche Klimawandelanpassung“ (Bsp. Freihalteflächen NÖ) bzw. Festlegung / Vorgabe von Standards was z.B. zur Integration von Climate Proofing gegenüber Hitzewellen als Grundlage landesweit herangezogen werden soll und Bereitstellen von Daten bzw. Entscheidungsgrundlagen für die funktionale Neubewertung

- **Verstärkte Ausweisung von Kaltluftentstehungsgebieten und sowie -leitungsbahnen** als Vorrang- bzw. Freihaltezonen in den regionalen Entwicklungskonzepten
→ überörtlich bedeutsame Bereiche auch unter Beachtung ihrer Funktion als Kohlenstoffsenken
- Entwicklung und Stärkung der **Integration von Instrumenten der Landschaftsplanung** bzw. der Grünraumplanung (Wien und Vernetzung mit Wien Umgebung) in die Regionalplanung
→ Vorbild „Landschaftsrahmenplan“ (Deutschland), Funktionen und Leistungen der Flächen mit einbeziehen (Vorbild Waldentwicklungsplan NÖ)
- Förderung der **Sektor-übergreifenden Abstimmung um Zielkonflikte in der Anpassung zu minimieren** und den Nutzen von Synergien zu optimieren ((Schutz-) Wasserwirtschaft, Wildbach- und Lawinerverbauung, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Städtebau, Meteorologie,...)
→ Integration der inter-sektoralen Expertise im Rahmen der Raumforschung, bei der Risikobewertung und Maßnahmenentwicklung, quantitative Parameter/ Indikatoren zur Überprüfung der Zielerreichung
→ Stärken der Anwendung der Strategischen Umweltprüfung um eine naturräumlich umfassendere Betrachtung zu ermöglichen sowie die Maßnahmenentwicklung basierend auf Sektor-übergreifenden Planungsgrundlagen zu ermöglichen.

9.5. Besondere Herausforderungen und Chancen im PGO-Raum

Insbesondere **Hitze und Dürre** sowie deren Folgen unter Beachtung kumulativer Effekte werden durch den Klimawandel auch **über regionale Grenzen bzw. Landesgrenzen** hinweg an Bedeutung gewinnen müssen. Die **regional sehr unterschiedliche Betroffenheit** müsste in kombinierter Betrachtung mit Wachstumsdynamiken, Pendlerströmen und naturräumlichen großflächigeren Veränderungen (z.B. durch Erzeugung Erneuerbarer Energie) verstärkt in der **Raum- bzw. Grundlagenforschung** ggf. auch länderübergreifend beachtet werden.

Der PGO-Raum besteht aus **drei eigenständigen Gebietskörperschaften** was die **unmittelbaren Umsetzungsmöglichkeiten stark einschränkt**. Gemäß der Vereinbarung der drei Bundesländer des PGO-Raums nach Artikel 15a B-VG beschränken sich die Möglichkeiten auf Ausarbeitung gemeinsamer Raumordnungsziele sowie fachliche und zeitliche Koordinierung raumwirksamer Planungen, die Vertretung gemeinsamer Interessen sowie die gemeinsame Durchführung von Forschungsvorhaben (PGO o.J.).

Derzeit ist die Möglichkeit der länderübergreifenden Betrachtung durch die unterschiedlichen Instrumente bzw. deren Anwendung erschwert. Insbesondere die **regionale Ebene** unterscheidet sich, so dass informelle und formelle Instrumente aufeinandertreffen. Dies ist insbesondere dort relevant, wo **direkte Wirkbeziehungen** bestehen wie, im **Stadt und Stadtumlandbereich**. Für die **Stadtregion⁺** gibt es beispielsweise kein gemeinsames regionales Konzept, das ebenen-, planungs- und sektorübergreifend wirkt und Themen wie Siedlungsgrenzen und klimatisch relevante Gebiete abgrenzt und koordiniert.

Auf der **örtlichen Ebene** treffen auch unterschiedliche Instrumente aufeinander. Neben den **rechtlich verbindlichen Instrumenten des Flächenwidmungs- und Bebauungsplans** (in Niederösterreich und Burgenland auch örtliche Entwicklungskonzepte) sind **unverbindliche Konzepte aber auch die Vertragsraumplanung** maßgeblich für die Umsetzung der Anpassung an den Klimawandel. Diese ergänzenden Instrumente der Vertragsraumordnung werden vor allem in Wien häufig eingesetzt. Aufgrund ihrer **Gestaltungsfreiheit** bieten diese Instrumente die Möglichkeit, die sektorale Abstimmung zu fördern und schaffen damit geeignete Rahmenbedingungen für Instrumente wie die Flächenwidmung oder Bebauungsplanung.

Teil VIII

Maßnahmen zur Klimawandel- anpassung und Climate Proofing der Umsetzungsmöglichkeiten

Inhaltsverzeichnis

10. Maßnahmen zur Klimawandelanpassung und Climate Proofing der Möglichkeit deren Umsetzung auf verschiedenen Planungsebenen.....	155
10.1. Zentrale Maßnahmenbereiche zum Climate Proofing bzw. zur Anpassung an den Klimawandel.....	155
10.2. Besondere Chancen zur Planungsraum bzw. Länder übergreifenden Berücksichtigung.....	160
10.3. Überblick Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel.....	162
10.4. Abschichtung der Maßnahmen auf den Planungsebenen.....	163
11. Welche Maßnahmen sind möglich um Auswirkungen von Hitzewellen, Tropennächten und Trockenheit zu reduzieren?.....	170
11.1. Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftproduktion und -leitung.....	170
11.2. Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur.....	179
11.3. Reduktion des Versiegelungsgrades und Erhöhung der Albedo.....	183
11.4. Erhöhung des Grünanteils von bebauten bzw. bebaubaren Grundstücken.....	189
11.5. Verbesserung des Kleinklimas und der Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume.....	195
11.6. Verringerung der Auswirkungen von Trockenheit und (Trink-) Wasserknappheit.....	199
12. Welche Maßnahmen sind möglich um Auswirkungen von lokalen und großräumigen Starkregenereignissen zu reduzieren?.....	203
12.1. Flächenvorsorge im Bereich des Naturgefahrenmanagements, der Schutzwasserwirtschaft und des Hochwasserschutzes.....	203
12.2. Verbesserung des Regenwassermanagements zum Wasserrückhalt in Siedlungsbereichen und öffentlichen Räumen.....	207
12.3. Reduktion der Gefährdung durch Hangrutschungen in Kombination mit Hangwässern.....	212
13. Climate Proofing der Rahmenbedingungen zur Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen im PGO-Raum.....	217
13.1. Überörtliche Raumplanung.....	217
13.2. Örtliches Entwicklungskonzept.....	220
13.3. Städtebauliche Entwicklungskonzepte.....	222
13.4. Flächenwidmungsplan.....	223
13.5. Bebauungsplan.....	226
13.6. Empfehlungen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen zur Anpassung an den Klimawandel.....	228

10. Maßnahmen zur Klimawandelanpassung und Climate Proofing der Möglichkeit deren Umsetzung auf verschiedenen Planungsebenen

Vier zentrale Maßnahmenbereiche im Bereich der Raumplanung und Raumordnung zum vorsorgenden Umgang mit Klimawandelfolgen werden zunächst in Hinblick auf ihre Potentiale zum Climate Proofing beschrieben. Darauf aufbauend werden die zentralen Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel vorgestellt und im Sinne eines Climate Proofings die Umsetzungsmöglichkeiten dargestellt und abschließend Empfehlungen zur weiteren Verbesserung der Umsetzungsmöglichkeiten gegeben.

10.1. Zentrale Maßnahmenbereiche zum Climate Proofing bzw. zur Anpassung an den Klimawandel

Vier Maßnahmenbereiche ermöglichen eine vorsorgende Beachtung von möglichen Klimawandelfolgen durch die Raumplanung und können erhöhte Risiken für Personen und Gebäude sowie anderwärtige Infrastruktur erheblich reduzieren. Die in Folge aufgezeigten übergeordneten „Leitmaßnahmen“ bringen Synergien für verschiedene Anpassungsziele mit sich, wenn gleich sie auch zielgerichtet gegenüber einzelnen verstärkt auftretenden Ereignissen eingesetzt werden können.

1. **Vorsorgende Freihaltung von Flächen bzw. vorschauende Betrachtung deren Nutzungen**
2. **Entsiegelung bzw. Vermeidung weiterer Versiegelung und Aufwertung der Versickerungsfähigkeit des Bodens**
3. **Verstärkter Einsatz grüner und blauer Infrastruktur bzw. naturbasierter Maßnahmen**
4. **Technische Maßnahmen und Objektschutz**



Abbildung 39: Maßnahmenbereiche zum Climate Proofing und deren Ineinandergreifen

10.1.1. Vorsorgende Freihaltung von Flächen sowie bewusste Betrachtung der Widmungskategorien und der Nutzungen

Insbesondere für die strategische Maßnahmensetzung, wie sie beispielsweise in der Regionalplanung bzw. auch im Rahmen der Erstellung eines örtlichen Entwicklungskonzeptes erfolgen kann, kommt der vorsorgenden Betrachtung von Flächen und für diese wirksame Gefahrenpotentialen sowie deren Nutzen für vorrangige Anpassungsziele eine besondere Bedeutung zu.

Anpassung an zunehmende Starkregenereignisse

Durch Starkregen induzierte Risiken für einzelne Flächen und deren (geplante) Nutzungen können durch bekannte Entscheidungsgrundlagen in der Raumplanung, die für die Betrachtung von fluvialen Naturgefahren (z.B. HQ30, HQ100 und HQ300 Zonen) entwickelt wurden, grundlegend berücksichtigt werden. Zusätzlich geben jüngere Informationsgrundlagen wie Hangwasserkarten Aufschluss über mögliche Expositionen von pluvialen Ereignissen. Sowohl bei fluvialen aber insbesondere auch bei pluvialen Ereignissen wird eine Verschiebung der Häufigkeiten und damit eine verstärkende Wirkung durch Klimawandelfolgen erwartet, die oftmals in den bestehenden Daten noch nicht abgebildet sind. Gerade bei der Flächenausweisung bzw. strategischen Planung möglicher Nutzungen ist ein verstärkter Austausch mit den Fachabteilungen aus den Bereichen Geologie und Wasserwirtschaft deswegen angezeigt. Sollte sich herausstellen, dass bereits gewidmete Flächen zukünftig (verstärkten) Hochwassergefahren ausgesetzt sind, dann sind Bausperren bzw. Rückwidmungen als Konsequenz zu betrachten.

Für Flächen, die beispielsweise zu Zwecken des Hochwasserschutzes bei fluvialen Überschwemmungen oder zur Förderung des Wasserrückhalts zur Verringerung der Folgen von pluvialen Überschwemmungen, freigehalten bzw. unter bestimmte Nutzungen gestellt werden, können in Folge weiterführende Maßnahmen festgelegt werden. Oftmals sind diese an der Schnittstelle zu begleitenden Maßnahmen wie Förderprogramme, die z.B. eine veränderte Bewirtschaftung anstoßen, angesiedelt und nur mehr in der Koordination bzw. im Aufzeigen des Bedarfs im Zuständigkeitsbereich der Raumplanung (siehe Hochwasserrisikomanagementplan, 2015).

Auf Ebene der lokalen Planung können zudem (zukünftige) Abflusshindernisse sowie mögliche Auswirkungen bei Eingriffen in die Geländeneigung (wie z.B. Nivellierungen) vorausschauend betrachtet werden, wenn eine Nutzungsänderung in Folge einer Umwidmung absehbar ist. Weiterführende Betrachtungen betreffen dann den Maßnahmenbereich zwei sowie technische Maßnahmen.

Anpassung an zunehmende Hitzebelastungen und Trockenheit

Neben der Vorsorge gegenüber durch Starkregen beeinflussten Ereignissen, kann die Freihaltung bzw. bedachte Ausweisung von Grünlandwidmungsarten die Anpassung an den Klimawandel gegenüber Hitze und deren Wirkungen auf die menschliche Gesundheit bzw. Objekten unterstützen. Differenziert werden muss dabei die Aufheizung tagsüber und die nächt-

liche Abkühlung. Vor allem für die nächtliche Abkühlung ist das Freihalten von Kaltluftentstehungsgebieten und Kaltluftschneisen essentiell um die natürliche Kühlleistung nicht zu verlieren.

In Abhängigkeit von den naturräumlichen Gegebenheiten (z.B. Waldgebieten und deren Zusammensetzung) oder den lokalen klimatischen Bedingungen kann die Relevanz für Kühlungseffekte und Frischluftzufuhr auch durch den Einfluss der (Haupt-)Windrichtung, der Positionierung von Gebäuden bzw. großmaßstäblicher Infrastruktur variieren. Flächensicherung bzw. strategische Planung der grünen und blauen Infrastruktur ist hier auf der überörtlichen Ebene (z.B. Regionale Raumordnungsprogramme) ein wesentlicher Schritt um Maßnahmen zum Klimaschutz zu setzen.

Je nach Distanz zum Entstehungsgebiet der kühleren Luftmassen ist ebenso ein Verbund grüner Infrastruktur, die in den Siedlungsraum hinein reicht wichtig, um den Effekt fortzuführen. Entscheidend ist ebenso die Positionierung zukünftiger Gebäude bzw. die grundlegende Betrachtung, wo eine Erweiterung von Siedlungsgebiet noch erfolgen kann bei gleichzeitig minimalster Barrierewirkung für die Entstehung und Zufuhr von Kaltluft.

Wichtig sind in diesem Zusammenhang auch lokale Windsysteme (Hangwindsysteme, Seitentäler etc.), die die nächtliche Abkühlung unterstützen. Hier ist oft eine Planungsraumübergreifende Betrachtung und Abstimmung notwendig (z. B. Flächen die relevant für die Frischluftproduktion oder -leitung liegen in einer Nachbargemeinde). Auch im Ortsgebiet bzw. in dichter bebauten Siedlungsstrukturen sind entsprechend Grünflächen frei zu halten und zu sichern um deren Kühlleistung zu nützen.

10.1.2. Entsiegelung bzw. Vermeidung weiterer Versiegelung und Aufwertung der Versickerungsfähigkeit

Gerade in dichter besiedelten Gebieten, insbesondere in urbanen Räumen, ist die Entsiegelung bzw. Aufwertung der Versickerungsfähigkeit ein zentraler Maßnahmenbereich um mehr Resilienz gegenüber Starkwasser induzierten Ereignissen zu fördern. Demgegenüber können kumulative Summenwirkungen von baulichen Eingriffen, die zu einer starken Verdichtung oder Versiegelung des Bodens führen, an bisher nicht beachteten Bereichen zu Folgen wie Hangwasser und Rutschungen führen. Auch in ländlichen Räumen können (großflächigere) Veränderungen in der Flächennutzung die Versickerungsfähigkeit so reduzieren, dass durch Starkregen verursachte Ereignisse zum Tragen kommen (z.B. Hangrutschungen).

Anpassung an zunehmende Starkregenereignisse

Alle Maßnahmen, die zur Erhöhung der Wasserdurchlässigkeit beitragen, wie offenporige und teildurchlässige Befestigungen sind wichtig um diesen Effekten entgegen zu wirken. Insbesondere lokale Verkehrs- und Freiflächen in Ortsgebieten bzw. am Rand selbiger wie z. B. Parkplätze können hier multiplen Nutzen erbringen, ebenso ist die dezentrale Regenwasserspeicherung bzw. -versickerung auf Privatgrund eine wichtige Option der Anpassung an den Klimawandel.

Bei pluvialen Hochwasserereignissen ist neben der Raumplanung vor allem die Landwirtschaft gefordert (durch z. B. Veränderung der Bewirtschaftungsform oder durch Verbesserung der Retentionsmöglichkeiten im Zuge von Kommassierungen)

Anpassung an zunehmende Hitzebelastungen und Dürreperioden

Entsiegelung in Kombination mit den unter Maßnahmenbereich drei „Einsatz grüner Infrastruktur bzw. naturbasierter Maßnahmen“ ausgeführten Optionen kann auch negative Effekte von Hitzewellen bzw. Tropennächten reduzieren. Unversiegelte Flächen, insbesondere bewachsene Flächen, leisten dabei einen entscheidenden Beitrag zur Reduktion der Wärmebelastung durch Transpiration und Evaporation. Durchgrünte Siedlungen bzw. Grundstücke können aufgrund ihrer flächenmäßig großen Ausdehnung einen entscheidenden Beitrag zur Reduktion der Hitzebelastung leisten. Zielkonflikte können sich mit den Zielsetzungen des Klimaschutzes und somit der Nachverdichtung ergeben. Aus diesem Grund ist eine flächenbezogene Abwägung unter Berücksichtigung der klimatischen Verhältnisse und zukünftigen voraussichtlichen Entwicklung (z.B. über Klimafunktionskarten/-atlase) wichtig. Die Erhaltung bzw. Erhöhung des Grünanteils in bereits bebauten, aber auch die Sicherung der Durchgrünung von gewidmetem Bauland, ist ein Ziel, das maßgeblich die Hitzebelastung reduziert, aber auch viele Synergien ermöglicht (z. B. Regenwassermanagement, Biodiversität, Gesundheit,...). Zunehmend gehen durch Nachverdichtung auf Parzellen, aber auch durch die Errichtung von Nebengebäuden, Pools, Garagen oder Terrassen im Bestand, der Durchgrünungsgrad zurück. Auch in Neubaugebieten geht durch den zunehmenden Einsatz verdichteter Bauungsformen – zunehmend auch in den ländlichen Räumen – der durchschnittliche Grünanteil zurück. Der Zielkonflikt zwischen kompakten Siedlungen um den Gesamtflächenverbrauch zu reduzieren und gleichzeitig aber die lokalen Hitzebelastungen durch einen hohen Grünanteil zu reduzieren, ist hier immanent.

In Kombination mit weiterführenden Maßnahmen ist auch ein verstärkter Wasserrückhalt der Anpassung an den Klimawandel gegenüber Hitze und Dürre zuträglich. Durch Reduktion der Verdunstung aber auch Niederschlags(zwischen)speicherung (z.B. Schwammstadtprinzip) kann hier auch negativen Auswirkungen, die die Effizienz und Pflege der grünen Infrastruktur erschweren entgegengewirkt werden. Wichtig ist auch das Erhalten der lokalen Wasserkreisläufe um in Trockenperioden die Versorgung von Pflanzen mit Wasser, und damit der Sicherung deren Kühlleistung, zu unterstützen.

10.1.3. Einsatz grüner Infrastruktur bzw. naturbasierter Maßnahmen

Die Europäische Kommission hat das Konzept der „grünen Infrastruktur“ mit seiner Strategie von 2013 (EC, 2013c) mit dem Ziel der Vernetzung von Lebensräumen eingeführt aber auch bereits da auf den vielfältigen Nutzen naturbasierter Lösungen hingewiesen. Um die Ziele des Climate Proofings zu erreichen, können naturbasierte Lösungen gegenüber mehreren Klimawandelfolgen wirksam sein. Daneben lassen sich durch naturbasierte Lösungen auch Vorteile für die menschliche Gesundheit, den Erholungswert und ggf. auch den Tourismus erwirken.

Anpassung an zunehmende Starkregenereignisse

Wie bereits bei Punkt eins und zwei erwähnt kann die Landnutzung, gerade wenn sie Auswirkungen auf den Bewuchs einer Fläche hat, maßgeblich die Resilienz gegenüber kleinräumigen Starkregenereignissen beeinflussen. Bewachsene Systeme, wie Sickermulden oder Dachbegrünungen können – je nach Aufbau und Vegetation – zur Förderung des Wasserrückhalts beitragen.

Anpassung an zunehmende Hitzebelastungen und Dürreperioden

Ebenso kann grüne Infrastruktur, je nach Art der Vegetation und Position im bzw. am Gebäudeverbund, zu Kühlungseffekten führen. Gebäudebegrünung ist eine der primären Maßnahmen zur Gebäudekühlung abseits von technischen Lösungen

Während sie zur Kühlung des Objekts maßgeblich beitragen kann, ist sie allerdings weniger effektiv für die Kühlung von angrenzenden Frei- und Straßenräumen. Hierzu wird gut wasserversorgte grüne Infrastruktur wie Bäume und Sträucher in diesen benötigt. Die Vernetzung mit Frischluftentstehungsgebieten und Synergien mit der Windrichtung bzw. günstiger Hangneigung können die Effekte großräumiger verstärken. Durch mikroklimatische Simulationen lässt sich der benötigte Umfang an grüner Infrastruktur bestimmen und deren Umfang optimieren. Ausgleichsmaßnahmen können in vor allem dicht bebauten Bereichen durch Gebäudebegrünungen gesetzt werden. Auch eine ausreichende Überschüttung von unterbauten Flächen (Keller, Garagen etc.) hilft, den Grünanteil zu erhöhen.

Neben der grünen Infrastruktur kommt auch offenen Wasserflächen eine wichtige Rolle in der Minimierung negativer Folgen durch Hitze zu. Die sogenannte „blaue Infrastruktur“ umfasst natürliche und künstliche Wasserflächen und Wasserläufe, die beispielsweise auf großen, offenen Flächen einen Effekt erzielen können.

10.1.4. Technische Maßnahmen und Objektschutz

Zusätzlich zu den oben genannten drei aufgezeigten Maßnahmenbereichen sind technische Maßnahmen, die beispielsweise dem gezielten Objektschutz dienen, unter bestimmten Voraussetzungen notwendig. Das gilt besonders, wenn bestehende Strukturen sowie sensible Einrichtungen (kritische Infrastruktur) geschützt werden müssen. Für die Raumplanung relevant ist einerseits die Berücksichtigung von Flächenbedarf für technische Maßnahmen sowie mögliche Auflagen für neue Bauprojekte bzw. Erweiterungen des Bestandes in gefährdeten Gebieten. Technische Maßnahmen selbst fallen meist in den Bereich der Bauordnung bzw. fallen in die Zuständigkeit anderer Sektoren wie Wasser- und Forstwirtschaft bzw. Geologie.

10.2. Besondere Chancen zur Planungsraum bzw. Länder übergreifenden Berücksichtigung

Hitzebelastung und fluviale (eingeschränkt auch pluviale) Überschwemmungen sind zwei Anpassungsbereiche die eine großräumigere, planungsraum- bzw. länderübergreifende Berücksichtigung benötigen. Die Abstimmung der Maßnahmen über Planungsbereiche hinaus – beginnend auf Gemeindeebene, über die Regionsebene, bis zur bundesländerübergreifenden Abstimmung – ist sinnvoll und notwendig.

Starkregenereignisse und Überschwemmungen

Österreich hat eine lange Tradition im planungsraumübergreifenden, gemeindegrenzen- und eingeschränkt bundeslandgrenzenüberschreitenden Hochwassermanagement (Wasserrechtsgesetz auf Bundesebene). Zusätzlich bieten Plattformen wie die z. B. HORA bundesweit einheitliche Grundlagen. In Bezug zur Raumordnung bzw. der planungsraumübergreifenden Betrachtung ist die verbesserte Abstimmung der Wasserwirtschaft und der überörtlichen Raumordnung eine der Empfehlungen der ÖROK im Bezug zum „Hochwasserrisikomanagement“ (ÖROK 2011). Auch die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel weist allgemein auf eine Verbesserung der Integration von Raumordnung und wasserwirtschaftlichen Planungen hin (BMNT 2017).

Instrumente wie ein „Wasserwirtschaftliches Regionalprogramm“ (das zwar per Verordnung vom Landeshauptmann festgelegt wird; §55g Abs. 1 WRG 1959) bietet hier Anknüpfungspunkte – aufgrund der fluss- und einzugsgebietsbezogenen Planung – für eine bundeslandübergreifende Abstimmung. Die Verknüpfung der wasserwirtschaftlichen Regionalprogramme mit der überörtlichen Raumplanung kann auf Ebene der regionalen Raumordnungsprogramme und der regionalen Sachprogramme erfolgen (ÖROK, 2018, 26). Die PGO könnte hier neben den bestehenden länderinternen Abstimmungen eine entsprechende Plattform bieten und eine koordinierende Funktion übernehmen.

Hitze und Trockenheit

Die Überwärmung von Siedlungsbereichen kann nicht nur durch lokale Maßnahmen in diesen selbst reduziert werden. Wie oben beschrieben erfolgt die Kaltluftproduktion bzw. auch die entsprechende Weiterleitung auf meist land- oder forstwirtschaftlichen Flächen außerhalb der Siedlungsbereiche. Die lokal sehr unterschiedlich ausgeprägten Produktionsflächen und Leitbahnen sind großräumige Maßnahmen bei denen eine gemeindeübergreifende, regionale und bundesländerübergreifende Abstimmung notwendig ist. Insbesondere für Städte, aber auch für Regionen in denen Gemeinden zunehmend zusammenwachsen, ist hier eine Abstimmung mit dem Umland entscheidend.

Konkrete Maßnahmen wie die Flächensicherung für Grüngürtel, Grünkeile oder Grünraumnetze oder das Festlegen von (überörtlichen) Siedlungsgrenzen können bundesländerübergreifend abgestimmt, über die Raumplanung gesetzt werden.

Die PGO kann in diesem Bereich eine zentrale koordinierende und unterstützende Aufgabe übernehmen, da es z. B. für den Bereich der abgestimmten Grünraumentwicklung bereits weitreichende Erfahrungen und erfolgreiche Projekte gibt (z. B. Nationalpark Donauauen, Deklaration zum Schutz des Wienerwaldes und die Umsetzung im Biosphärenpark Wienerwald). Auch gibt es bereits laufende Prozesse wie der „Grüne Ring um Wien“ der Anknüpfungspunkte für eine verstärkte Integration der planungsraumübergreifenden Abstimmung in der Anpassung an den Klimawandel in der Grünraumplanung eröffnet.

Auch die durchgeführten ExpertInneninterviews weisen vielfach auf die Notwendigkeit und Wichtigkeit einer planungsraumübergreifenden Abstimmung der Maßnahmen in diesem Bereich hin:

„Das Thema der Frei- und Grünräume ist ein Überregionales. Das Thema hört nicht bei den Gemeindegrenzen auf. Der Konnex ergibt sich automatisch.“ (08)

„Wir müssen weiter als nur bis zur Verwaltungsgrenze denken“ (08)

„Bei Fassaden- und Dachbegrünung und bei der Entsiegelung habe ich wenig Bedarf an überregionaler Abstimmung. Bei Siedlungsentwicklungen und Verkehrsvermeidung ist das sehr wohl ein Thema.“ (07)

„Der Bedarf [der bundesländerübergreifenden Abstimmung A.d.V.] ist sicherlich da. Wenn man das Bundesland verlässt könnte man aber genauso eine Expertenrunde einführen. Wir tauschen uns zwar bundeslandübergreifend mit den jeweiligen Sachverständigen aus, aber nicht zum Thema Klimawandelanpassung“ (16)

„Eigentlich gibt es [in] der Freiraum- bzw. Grünraumabstimmung schon fast die größte Tradition [der übergreifenden Kooperation/Abstimmung A.d.V.] [...]. Bei Grünraumthemen sind wir gar nicht so schlecht unterwegs. Das funktioniert auch informell“ (08)

10.3. Überblick Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

Die oben beschriebenen Maßnahmenbereiche können in der Raumplanung auf unterschiedlichen Ebenen (siehe Kap. 10.4) und mit unterschiedlichen Instrumenten (siehe Kap. 11 und 12) umgesetzt werden. Tabelle 8 gibt einen Überblick über die konkreten Maßnahmen die in der Anpassung an die Folgen des Klimawandels gesetzt werden können (für eine ausführliche Beschreibung der Maßnahmen siehe Kap. 11 und 12).

Tabelle 8: Übersicht der Maßnahmen in den einzelnen Maßnahmenbereichen und ihr Beitrag zur Anpassung an sich verändernde Klimasignale

Maßnahmen	Hitze	Trockenheit	Lokale Starkniederschläge	Großräumige Starkniederschläge
Anpassung an Hitze und Trockenheit				
Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftproduktion und -leitung	x			
Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftproduktion	x			
Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftleitung	x			
Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur	x	(x)		
Steuerung der Durchlüftung und der Beschattung durch die Gebäudestellung	x	(x)		
Reduktion der Hitzebelastung in Straßenräumen	x	x		
Erhöhung des Grünanteils von bebauten bzw. bebaubaren Grundstücken	x		x	(x)
Sicherung von Grünflächen und Vegetation auf den Grundstücken	x		x	(x)
Förderung der Gebäudebegrünung	x		x	(x)
Reduktion des Versiegelungsgrades und Erhöhung der Albedo	x	x	x	(x)
Reduktion des Versiegelungsgrades	x	x	x	(x)
Auffhellen von Oberflächen und Belägen (Albedo)	x			
Verbesserung des Kleinklimas und der Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume	x	x	(x)	
Förderung grüner Infrastruktur	x		(x)	
Förderung blauer Infrastruktur	x	x		
Verringerung der Auswirkungen von Trockenheit und (Trink-)Wasserknappheit	x	x	(x)	(x)
Regenwasserrückhalt und -management	x	x	(x)	(x)
Reduktion (Trink-)Wasserknappheit				
Anpassung an lokale und großräumige Starkregenereignissen				
Flächenvorsorge im Bereich des Naturgefahrenmanagements, der Schutzwasserwirtschaft und des Hochwasserschutzes	(x)		x	x
Flächenvorsorge zur Reduktion fluvialer Überschwemmungen			x	x
Flächenvorsorge zur Reduktion pluvialer Überschwemmungen			x	x
Verbesserung des Regenwassermanagements zum Wasserrückhalt in Siedlungsbereichen und öffentlichen Räumen		x	x	x
Reduktion der Gefährdung durch Hangrutschungen in Kombination mit Hangwässern			x	x
Verringerung der Hangwasserproblematik			x	x
Verringerung der Gefährdung durch Hangrutschungen			x	x

10.4. Abschichtung der Maßnahmen auf den Planungsebenen

Climate-Proofing-Maßnahmen können unterschiedliche Policy-Ebenen abdecken und sowohl bauliche als auch planerische oder strategische Komponenten enthalten (Hurlimann & Wilson, 2018). Die Umsetzung einer Anpassung an den Klimawandel ist daher eine Längs- und Querschnittsmaterie. Insbesondere Maßnahmen zur Flächensicherung müssen durchgehend auf den unterschiedlichen Planungsebenen umgesetzt werden.

Das betrifft sowohl die Formulierung von Zielsetzungen, die Raumforschung oder die konkrete Verankerung von Maßnahmen. Untenstehende Tabelle gibt einen Überblick am Beispiel der Reduktion des UHI Effekts. Auf Ebene der Landesplanung kann hier z. B. eine generelle Zielformulierung erfolgen. Die Ebene der Regionalplanung kann dann z. B. (basierend auf regionalen Vulnerabilitätsanalysen) überörtliche Siedlungsgrenzen oder Freihaltebereiche zur Sicherung der Kaltluftproduktion ausweisen. Diese können dann auf örtlicher Ebene einerseits in ein ÖEK übertragen und entsprechend abgesichert werden sowie weitere Maßnahmen zur Hitzeanpassung (basierend auf der örtlichen Raumforschung) umgesetzt werden. Mit dem Flächenwidmungsplan kann dann auch rechtlich verbindlich die Flächen durch eine entsprechende Widmung gesichert werden und auf Ebene der Bebauungsplanung weitere Maßnahmen z. B. zur Reduktion der Versiegelung ergriffen werden.

		Möglichkeiten der Zielsetzung und Maßnahmen auf den Planungsebenen	Lock-In Effekte vermeiden	CO-Benefits maximieren
Überörtliche Raumplanung	Landesplanung	Zielformulierung - z. B. Reduktion des UHI Effekts und Freihaltung von Frischluftzufuhr sowie Vulnerabilitätsanalysen	Erhalt von CO ₂ -Senken, Synergien Anpassung an Dürre und Starkregen	
	Regionalplanung	Berücksichtigung von Grünraumnetzen bei der Festlegung von überörtlichen Siedlungsgrenzen bzw. Grünzonen, intersektorale Abstimmung	Erhalt von CO ₂ -Senken, Synergien mit Naturschutz, Forstwirtschaft/ Tourismus/ Erholungsplanung und Gesundheit	
Örtliche Raumplanung	Örtliches Entwicklungskonzept	Zielformulierung auf kommunaler Ebene, Raumforschung zur Vulnerabilitätsanalyse sowie vorausschauende Sicherung von Frischluftschneisen und Kaltluftproduktion	Erhalt von CO ₂ -Senken, Synergien mit Naturschutz, Wasserwirtschaft, Standortqualität (Erholung/ Grünräume/ Gesundheit)	
	Flächenwidmungsplan	Ausweisung von Frischluftschneisen und Grünflächen bei Neu-, Um- und ggf. Rückwidmung	Synergien mit Emissionsschutz/ Gesundheit sowie Freiraum-/ Erholungsnutzung	
	Bebauungsplan	Maßnahmen zur Reduktion des Versiegelungsgrads oder Vorschreibung kleinräumiger GI (z.B. Dachbegrünung)	Entwässerung, Wasserrückhalt für Bewässerung, Emissionsreduktion (Gesundheit)	

Abbildung 40: Übersicht der Möglichkeiten Zielsetzungen und Maßnahmen abzuschichten

Dieses Abschichten, also Umsetzen auf den verschiedenen Ebenen, bzw. Prüfen und Übertragen der strategischen und rechtlichen Zielvorgaben und Grundsätze sowie das Prüfen und

Umsetzen von Maßnahmen auf den einzelnen Planungsebenen verlangt aber auch eine entsprechende Raumforschung, bzw. Daten zur Bestimmung der Betroffenheit und als Entscheidungsgrundlage auf der entsprechenden Planungsebene (siehe dazu ausführlich Kap. 9). Eine intersektorale Abstimmung mit Fachplanungen auf den jeweiligen Ebenen bzw. Instrumenten ist zusätzlich notwendig um entsprechende Entscheidungsgrundlagen zu haben, Zielkonflikte zu minimieren und Synergien zu nutzen.

Wie die beiden nächsten Übersichtstabellen zeigen können die Maßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen und mit unterschiedlichen Planungsinstrumenten umgesetzt werden.

Tabelle 9: Übersicht der Maßnahmen und der Umsetzungsinstrumente der überörtlichen Raumplanung

Maßnahmen	Zielvorgaben Umsetzungsinstrumente: Landesentwicklungsprogramm (LEP, Bgld), Landesentwicklungskonzept (LEK, NÖ), Stadtentwicklungsplan (STEP, W), Fachkonzepte (FK, W) ² , Regionale Entwicklungsprogramme (REP, Bgld.), Regionale Raumordnungsprogramme (RRP, NÖ), Regionale Entwicklungskonzepte (REK, NÖ)	Maßnahmen Umsetzungsinstrumente: Landesentwicklungsprogramm (LEP, Bgld), Landesentwicklungskonzept (LEK, NÖ), Stadtentwicklungsplan (STEP, W), Fachkonzepte (FK, W), Regionale Entwicklungsprogramme (REP, Bgld.), Regionale Raumordnungsprogramme (RRP, NÖ), Regionale Entwicklungskonzepte (REK, NÖ)
Anpassung an Hitze und Trockenheit		
Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftproduktion und -leitung	Alle Umsetzungsinstrumente	(LEP/LEK/STEP) FK Grün- und Freiraum REP/RRP/REK
Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftproduktion	Alle Umsetzungsinstrumente	(LEP/LEK/STEP) FK Grün- und Freiraum REP/RRP/REK
Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftleitung	Alle Umsetzungsinstrumente	(LEP/LEK/STEP) FK Grün- und Freiraum REP/RRP/REK
Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur	Alle Umsetzungsinstrumente	FK Grün- und Freiraum, Polyzentrales Wien, Energieraumplanung
Steuerung der Durchlüftung und der Beschattung durch die Gebäudestellung	REP/RRP/REK	-
Reduktion der Hitzebelastung in Straßenräumen	REP/RRP/REK	FK Öffentlicher Raum
Reduktion des Versiegelungsgrades und Erhöhung der Albedo	Alle Umsetzungsinstrumente	FK Grün- und Freiraum, Hochhäuser, Öffentlicher Raum
Reduktion des Versiegelungsgrades	Alle Umsetzungsinstrumente	FK Grün- und Freiraum, Öffentlicher Raum
Aufhellen von Oberflächen und Belägen (Albedo)	REP/RRP/REK	FK Hochhäuser, Öffentlicher Raum

² Zu folgenden Themenfeldern gibt es Fachkonzepte zum STEP 2025: Grün- und Freiraum, Mobilität, Hochhäuser, Öffentlicher Raum, Mittelpunkte des städtischen Lebens - Polyzentrales Wien, Produktive Stadt, Energieraumplanung

Erhöhung des Grünanteils von bebauten bzw. bebaubaren Grundstücken	Alle Umsetzungsinstrumente	FK Grün- und Freiraum
Sicherung von Grünflächen und Vegetation auf den Grundstücken	Alle Umsetzungsinstrumente	FK Grün- und Freiraum
Förderung der Gebäudebegrünung	Alle Umsetzungsinstrumente	FK Grün- und Freiraum
Verbesserung des Kleinklimas und der Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume	Alle Umsetzungsinstrumente	FK Öffentlicher Raum
Förderung grüner Infrastruktur	Alle Umsetzungsinstrumente	FK Grün- und Freiraum, Öffentlicher Raum
Förderung blauer Infrastruktur	Alle Umsetzungsinstrumente	FK Grün- und Freiraum, Öffentlicher Raum
Verringerung der Auswirkungen von Trockenheit und (Trink-)Wasserknappheit	Alle Umsetzungsinstrumente	-
Regenwasserrückhalt und -management	Alle Umsetzungsinstrumente	-
Reduktion (Trink-)Wasserknappheit	Alle Umsetzungsinstrumente	-
Anpassung an lokale und großräumige Starkregenereignissen		
Flächenvorsorge im Bereich des Naturgefahrenmanagements, der Schutzwasserwirtschaft und des Hochwasserschutzes	Alle Umsetzungsinstrumente	(LEP/LEK/STEP) FK Grün- und Freiraum REP/RRP/REK
Flächenvorsorge zur Reduktion fluvialer Überschwemmungen	Alle Umsetzungsinstrumente	(LEP/LEK/STEP) FK Grün- und Freiraum REP/RRP/REK
Flächenvorsorge zur Reduktion pluvialer Überschwemmungen	Alle Umsetzungsinstrumente	-
Verbesserung des Regenwassermanagements zum Wasserrückhalt in Siedlungsbereichen und öffentlichen Räumen	Alle Umsetzungsinstrumente	FK Grün- und Freiraum, Öffentlicher Raum
Reduktion der Gefährdung durch Hangrutschungen in Kombination mit Hangwässern	Alle Umsetzungsinstrumente	-
Verringerung der Hangwasserproblematik	Alle Umsetzungsinstrumente	-
Verringerung der Gefährdung durch Hangrutschungen	Alle Umsetzungsinstrumente	-

Tabelle 10: Übersicht der Maßnahmen, deren Beitrag zur Anpassung an die Veränderungen der Klimasignale sowie der Umsetzungsinstrumente der örtlichen Raumplanung

Maßnahmen	Zielvorgaben Örtliche Entwicklungskonzepte (ÖEK), Entwicklungskonzepte (EK) (Bgl., NÖ) Flächenwidmungsplan (FWP, alle), Bebauungsplan (BP, alle)	Maßnahmen Örtliche Entwicklungskonzepte (ÖEK), Entwicklungskonzepte (EK) (Bgl., NÖ) Flächenwidmungsplan (FWP, alle), Bebauungsplan (BP, alle)
Anpassung an Hitze und Trockenheit		
Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftproduktion und -leitung	ÖEK / EK	ÖEK / EK FWP / BP
Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftproduktion	ÖEK / EK	FWP / BP
Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftleitung	ÖEK / EK	FWP / BP

Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur	ÖEK / EK	ÖEK / EK FWP / BP
Steuerung der Durchlüftung und der Beschattung durch die Gebäudestellung	ÖEK / EK	BP
Reduktion der Hitzebelastung in Straßenräumen	ÖEK / EK	FWP / BP
Reduktion des Versiegelungsgrades und Erhöhung der Albedo	ÖEK / EK	FWP / BP
Reduktion des Versiegelungsgrades	ÖEK / EK	FWP / BP
Auffellen von Oberflächen und Belägen (Albedo)	ÖEK / EK	BP
Erhöhung des Grünanteils von bebauten bzw. bebaubaren Grundstücken	ÖEK / EK	BP
Sicherung von Grünflächen und Vegetation auf den Grundstücken	ÖEK / EK	BP
Förderung der Gebäudebegrünung	ÖEK / EK	BP
Verbesserung des Kleinklimas und der Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume	ÖEK / EK	BP
Förderung grüner Infrastruktur	ÖEK / EK	BP
Förderung blauer Infrastruktur	ÖEK / EK	BP
Verringerung der Auswirkungen von Trockenheit und (Trink-)Wasserknappheit	ÖEK / EK	FWP / BP
Regenwasserrückhalt und -management	ÖEK / EK	FWP / BP
Reduktion (Trink-)Wasserknappheit	ÖEK / EK	
Anpassung an lokale und großräumige Starkregenereignissen		
Flächenvorsorge im Bereich des Naturgefahrenmanagements, der Schutzwasserwirtschaft und des Hochwasserschutzes	ÖEK / EK	ÖEK / EK FWP / BP
Flächenvorsorge zur Reduktion fluvialer Überschwemmungen	ÖEK / EK	FWP / BP
Flächenvorsorge zur Reduktion pluvialer Überschwemmungen	ÖEK / EK	FWP / BP
Verbesserung des Regenwassermanagements zum Wasserrückhalt in Siedlungsbereichen und öffentlichen Räumen	ÖEK / EK	FWP / BP
Reduktion der Gefährdung durch Hangrutschungen in Kombination mit Hangwässern	ÖEK / EK	ÖEK / EK FWP / BP
Verringerung der Hangwasserproblematik	ÖEK / EK	FWP / BP
Verringerung der Gefährdung durch Hangrutschungen	ÖEK / EK	FWP / BP

Beispiel für die Umsetzung: Esslingen am Neckar – Abschichtung der Maßnahmen

Die Stadtgemeinde Esslingen am Neckar (Baden-Württemberg, D) hat im Zuge der Änderung des Flächennutzungsplans (vergleichbar mit dem österreichischen OEK) erprobt, wie Maßnahmen zur Freihaltung klimatisch wirksamer Flächen in die Bauleitplanung (umfasst den Flächennutzungsplan und die nachgelagerten Bebauungs- und Fachpläne) integriert werden können. Dabei wurden (über-) regionale Vorgaben in Planungsinstrumente auf örtlicher Ebene integriert. Das Vorgehen ist ein Beispiel für das Abschichten von Maßnahmen auf unterschiedlichen Planungsebenen.

Im Baden-Württembergischen Landesentwicklungsplan wird der Schutz des Naturguts Klima als wesentliches Ziel hervorgehoben. Der Ausbau des Freiraumverbunds, die Eindämmung des Bodenverbrauchs und der Schutz der Wälder werden dazu als notwendige Aufgaben betont (Landesregierung Baden-Württemberg, 2002). Das Landesplanungsgesetz Baden-Württemberg weist darauf hin, dass Vorgaben zu Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung nach dem Baden-Württembergischen Klimaschutzgesetz in den Regionalplänen zu konkretisieren sind (LplG Baden-Württemberg 2003).

Die Stadt Esslingen am Neckar ist Teil des regionalen Planungsverbands Region Stuttgart, dem Planungsträger der Regionalplanung. Der Planungsverband war bereits in mehrere vom Bund geförderte Forschungsprojekte (z.B. KlimaMORO 2009 – 2013, KARS 2014 – 2016, ISAP 2020 – 2023) zur Förderung der Klimawandelanpassung in der Region eingebunden (Verband Region Stuttgart, o. J.).



Abbildung 41: Ausschnitt des Flächennutzungsplans der Stadt Esslingen am Neckar (Quelle: Stadt Esslingen am Neckar, 2018)

Beispiele für die Umsetzung: Esslingen am Neckar – Abschichtung der Maßnahmen (Fortsetzung)

Im Rahmen dieser Projekte wurden regionale Netzwerke relevanter Stakeholder*innen (Planung, Forschung, Politik) gegründet, Datenbanken für den Austausch regionaler Klima- und Umweltdaten unterschiedlicher Fachbereichen aufgebaut und regionale Klima- und Vulnerabilitätsanalysen erstellt, die als einheitliche Datensätze allen Städten und Gemeinden in der Region als Entscheidungsgrundlagen zur Verfügung stehen (Verband Region Stuttgart, o. J.; BMVBS - Bundesministerium für Verkehr Stadt und Raumentwicklung, 2013). Im Regionalplan wurde die vorsorgende Freihaltung klimatisch wirksamer Flächen über die Ausweisung regionaler Grünzüge geregelt. Die regionalen Klimaanalysen wurden dabei mit einbezogen (Verband Region Stuttgart, 2009).

Die Neuaufstellung des Flächennutzungsplans war Anlass für die Stadt Esslingen am Neckar, die auf regionaler Ebene erarbeiteten Grundlagen zu nutzen und die Integration von Klimawandelanpassungsmaßnahmen in die Bauleitplanung auf örtlicher Ebene zu erproben. Dazu hat die Stadt folgende Vorgangsweise gewählt (Wetzel, 2017):

- Erarbeitung eines informellen „Layers Klimaanpassung“ als strukturelle und inhaltliche Vorgabe für den Flächennutzungsplan. Als Basis für den Layer dienten u.a. die regionalen Klimaanalysen und Vulnerabilitätsstudien der Region Stuttgart, der bisher gültige Flächennutzungsplan, der Landschafts- und Umweltplan, stadtklimatologische Fachgutachten sowie ein örtliches Bodenschutzkonzept.
- Übertragung klimatisch wirksamer Flächen in den Flächennutzungsplan auf Grundlage des „Layers Klimaanpassung“ durch die Erweiterung der Planzeichenverordnung des Flächennutzungsplans um Kategorien zur Sicherung klimatisch wirksamer Flächen, Kaltluftabflussbahnen und Kaltlufteinzugsgebiete (siehe Abbildung 41).
- Aufzeigen bereits bestehender planungsrechtlicher Steuerungsmöglichkeiten in Bauungs- und Fachplänen in einem separaten Strategiedokument sowie Arbeit an der Weiterentwicklung der Möglichkeiten zur Festsetzung von Maßnahmen in Bauungs- und Fachplänen.

Beispiel für die Umsetzung: Urban Heat Island (UHI) – Strategieplan Wien – Abschichten der Maßnahmen

Der Urban Heat Island – Strategieplan Wien verdeutlicht, dass Klimawandelanpassung auf allen Planungs- und Handlungsebenen mit Einfluss auf die räumliche Entwicklung anzusetzen hat. Er benennt folgende Handlungsebenen und Handlungsbereiche bzw. Planungsebenen zur Anpassung (Stadt Wien - MA 22, 2018):

- Strategische Planungen
- Masterpläne und städtebauliche Wettbewerbe
- Umweltverträglichkeitsprüfung und Strategische Umweltprüfung
- Flächenwidmung und Bebauungsplanung
- Planung und Projektierung von öffentlichen Grün- und Freiräumen
- Kooperatives Planungsverfahren, BauträgerInnenwettbewerbe, Wohnbauinitiative und öffentlicher Wohnbau
- Planung und Projektierung von öffentlichen Nutzbauten
- Förderung von Maßnahmen



Abbildung 42: Planungs- und Handlungsebenen als Ansatzpunkte für die Klimaanpassung (Quelle: Stadt Wien - MA 22, 2018)

11. Welche Maßnahmen sind möglich um Auswirkungen von Hitzewellen, Tropennächten und Trockenheit zu reduzieren?

Ein abgestimmter Einsatz der Instrumente der Raumplanung ist notwendig um eine Anpassung an die Überwärmung von Siedlungsbereichen bzw. die zunehmende Trockenheit zu unterstützen und die Anpassungskapazitäten entsprechend nutzen zu können. Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmen kurz beschrieben und die Umsetzungsinstrumente genannt. Abschließend werden Beispiele für die Umsetzung sowie weiterführende Informationsgrundlagen dargestellt.

11.1. Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftproduktion und -leitung

Diese Maßnahme betrifft sowohl die überörtliche als auch die örtliche Raumplanung. Einerseits gilt es eine großräumige Sicherung der Flächen für Kaltluftproduktion und -leitung gemeindeübergreifend sicherzustellen sowie auf lokaler Ebene entsprechend die Sicherung der Flächen für Grünräume in und zwischen Siedlungsstrukturen als mikroklimatische Ausgleichsflächen bzw. Kaltluftleitbahnen umzusetzen. Großflächige Freihaltbereiche zur Sicherung der Kaltluftproduktion bzw. -leitung, die regional abgestimmt werden müssen, sind durch eine entsprechende Berücksichtigung bzw. Widmung auf Gemeindeebene ab zu sichern.

Auch innerörtliche Grünräume wie Parkanlagen haben in Abhängigkeit von ihrer Größe mikroklimatischen Einfluss auf die Lufttemperatur im Nahbereich.

Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftproduktion

Ziel: Unversiegelte Bereiche mit Vegetation die eine klimatische Wirkung haben – also z. B. Wiesen, Weiden, Ackerflächen, Wälder oder Brachen – Freihalten von einer Bebauung bzw. Wiederherstellung. Sicherung von Grünflächen im Siedlungsverband zur Nutzung der regulierenden Ökosystemleistungen.

Beschreibung:

- Die nächtliche Kaltluftproduktion erfolgt auf unversiegelten bewachsenen Oberflächen und wird damit von der Oberflächenbedeckung beeinflusst.
- Die Produktion ist am größten in wolkenlosen Nächten mit wenig Wind
- Abhängig von Bodenart und -bodentyp, Porenvolumen, Bedeckungsanteil – dichte Böden leiten Wärme besser und sind schlechtere Kaltluftproduzenten
- Exposition und Geländeneigung – schwachgeneigte Hänge oder Täler – geringere Höhe Kaltluftpolster (wenige Meter)
- Nutzungsveränderungen bzw. Flächenumwidmungen haben einen signifikanten Einfluss auf die Kaltluftentstehung (Baum oder Waldbestände haben eine geringere Produktion als z. B. landwirtschaftliche Flächen, Wechsel von Grün- zu Ackerland reduziert auch die Kühlleistung)

Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftproduktion (Fortsetzung)

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Schutz der Flächen, Verhinderung Bebauung bzw. Nutzungsänderungen, Förderung der Vegetation, Keine emittierenden Betriebe, die die Luftqualität beeinflussen

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: RROP, KREK, ÖEK, Flächenwidmungsplan, Entwicklungskonzepte mit Raumbezug, Fachkonzepte

Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftleitung

Ziel: Kaltluftleitbahnen und Bereiche, in denen Kaltluft in die Siedlungsbereiche eindringen können, vor einer (zusätzlichen) Verbauung sichern

Beschreibung:

- Kaltluft ist schwerer als erwärmte Luft und fließt eher bodennah ab. Barrieren und Bebauungen stören den Luftaustausch.
- Leitbahnen müssen geringe Oberflächenrauigkeit haben (wie z.B. Grünflächen, Flüsse mit Auen,...)
- Wirkungsvoller Kaltluftvolumenstrom > 10.000 m³/s (durch- bzw. überströmt auch Gruppen von Einzelgebäuden und kleine Siedlungen) 1.000-10.000 m³/s mittel klimatisch wirksam (VDI 3787, 1997, Blatt 5 „Lokale Kaltluft“)
- Höhe Kaltluftpolster > 50 m um in bebautes Gebiet ein zu strömen (TLUG 2000)
- Mindestbreite 50 m, linear, keine Hindernisse, geringe Oberflächenrauigkeit (z₀<0,5 m (Mayer & Matzarakis 1992)
- 10fache Breite der Höhe der Bebauung
- Lokale Windsysteme fördern den Luftaustausch - Großräumig: Hauptwindrichtung, Lage zu Kaltluftproduktionen; Kleinräumig: Nächtliche Tal- bzw. Hangwinde – lokal sehr unterschiedlich ausgeprägt

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Überörtliche Ausweisung der Flächen in regionalen Konzepten, Sicherung der Flächen durch entsprechende Widmungen – Grünlandwidmung, Freihalteflächen, Parks, land- und forstwirtschaftliche Flächen, Abbruch von Gebäuden

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: RROP, KREK, ÖEK, Flächenwidmungsplan, Entwicklungskonzepte mit Raumbezug, (Bebauungsplan z.B. Einfriedungen), Fachkonzepte

11.1.1. Rechtliche Anknüpfungspunkte zur Sicherung der Flächen für Grünräume in und zwischen Siedlungsstrukturen als mikroklimatische Ausgleichsflächen im PGO Raum

Die Sicherung der Flächen für Grünräume in und zwischen Siedlungsstrukturen als mikroklimatische Ausgleichsflächen lässt sich mit den bestehenden Instrumenten der Raumordnung umsetzen.

Sowohl in Niederösterreich als auch im Burgenland gibt es die Möglichkeit regionale Raumordnungs- und Entwicklungsprogramme aufzusetzen. (Bgl. § 13 Entwicklungsprogramm, NÖ § 3 Überörtliche Raumordnungsprogramme). In Wien ist diese Planungsinstrument nicht gegeben, auf Ebene der Flächenwidmung sind aber entsprechende Widmungskategorien vorhanden. Im Vergleich ist die direkte Wirkung für die Gemeinden in Niederösterreich durch die Verpflichtung zur Festlegen überörtlicher Siedlungsgrenzen (§ 6) wesentlich klarer dargelegt als im Burgenland, in dem nur allgemein auf die rechtsverbindliche Wirkung der Entwicklungsprogramme hingewiesen wird ohne inhaltliche Vorgaben (§ 15).

Zur Sicherung klimarelevanter Flächen auf überörtlicher Ebene könnten in Niederösterreich auch „Regionale Grünzonen“ bzw. „Erhaltenswerte Landschaftsteile“, die in den regionalen Raumordnungsprogrammen verordnet werden können, dienen. Hier sollten z. B. die Begriffsbestimmung dahingehend erweitert werden, dass diese Flächen auch aus Gründen der Klimawandelanpassung verordnet werden können (bisher Fokus z. B. auf besondere raumgliedernde und siedlungstrennende Funktion oder der Vernetzung wertvoller Grünlandbereiche; siehe u. a. „Verordnung über ein Regionales Raumordnungsprogramm NÖ Mitte“).

Niederösterreichische Gemeinden haben außerdem die Möglichkeit – wenn sie durch das sektorale Raumordnungsprogramm „Freihaltung der offenen Landschaft“ ermächtigt werden – „Offenlandflächen für offene und unbewaldete Landschaftsteile“ auszuweisen (§ 20 Abs. 8 NÖ ROG 2014). Diese Offenlandflächen würden sich ebenfalls zur Sicherung von z. B. Kaltluftleitbahnen eignen. Im § 20 Abs. 8 des NÖ ROG 2014 sollte dazu noch der entsprechende Grund – also die Klimawandelanpassung (bisher nur z. B. aus Gründen der Agrarstruktur oder des Fremdenverkehrs) – ergänzt werden.

Da für die Entwicklungsprogramm im Burgenland keine entsprechenden vorgegebenen Ausweisungen vorgesehen sind – hier steht der Entwicklungs- und weniger der Ordnungsplanerische Aspekt im Vordergrund – gibt es hier auch mehr Freiraum sich mit dem Thema der Klimawandelanpassung auseinander zu setzen. Das burgenländische Landesentwicklungsprogramm enthält hier die entsprechenden Ziele wie z. B.: Die Erhaltung der Funktionsfähigkeit des Naturraums, die Sicherung von Grüngürteln, Grünzügen und Grünverbindungen oder die Zusammenarbeit von GrundeigentümerInnen und den Gemeinden zur Verbesserung des Hochwasserschutzes (Amt der burgenländischen Landesregierung 2011).

In beiden Bundesländer erfolgt derzeit eine Überarbeitung (NÖ) bzw. erstmaligen Aufstellung (NÖ, Bgl.) der regionalen Programme. Die Integration der Klimawandelanpassung bzw. der Maßnahmen ist hier möglich und wird empfohlen.

Alle Bundesländer verfügen über geeignete Widmungskategorien zur Sicherung der Flächen über den Flächenwidmungsplan auf lokaler Ebene. Über das örtliche Entwicklungskonzept bzw. die dazu nötige Raumforschung kann die Betroffenheit und die Auswahl der freizuhaltenden Flächen erfolgen und diese strategisch verankert werden. Über die Flächenwidmung und die entsprechenden Widmungskategorien können die Flächen gesichert und über den Bebauungsplan gegebenenfalls noch die Übergänge zu den Siedlungsbereichen präzisiert werden.

Instrumente der Raumplanung bzw. Raumordnung zur Umsetzung der Maßnahme

Umsetzung über regionale Raumordnungsprogramme

- Ausweisen (absoluter) flächiger und linearer Siedlungsgrenzen
- Ausweisen von Freihalteflächen

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Niederösterreich

NÖ ROG 2014, § 6 Wirkungen der Raumordnungsprogramme: (3) *Siedlungsgrenzen, wie sie in den jeweiligen Anlagen der überörtlichen Raumordnungsprogramme textlich und grafisch festgelegt sind, sind bei der Flächenwidmung wie folgt einzuhalten:*

1. *Lineare Siedlungsgrenzen: Diese dürfen bei neuen Baulandwidmungen oder bei der Widmung Grünland-Kleingärten oder Grünland-Campingplätze nicht überschritten werden.*
2. *Flächige Siedlungsgrenzen: Diese umschließen die bestehenden Siedlungsgebiete zur Gänze. Dies bewirkt, dass die darin bereits gewidmete Baulandmenge (einschließlich allfälliger Verkehrsflächen sowie Grünland-Kleingärten und Grünland-Campingplätze) nicht vergrößert werden darf, wobei die nachgewiesenen erforderliche und befristete Widmung von Bauland-Sondergebiet für die Errichtung von öffentlichen Einrichtungen ausgenommen ist.*

Umsetzung über Flächenwidmungsplan

- Widmung von Freihalteflächen
- Widmung von Erholungsgebieten, Parkanlagen, etc.

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Niederösterreich

NÖ ROG 2014, § 20 Grünland [...] Abs. 2 Das Grünland ist entsprechend den örtlichen Erfordernissen und naturräumlichen Gegebenheiten in folgende Widmungsarten zu gliedern: 18.

Freihalteflächen: Flächen, die aufgrund **öffentlicher Interessen** (Hochwasserschutz, Umfahrungsstraßen, besonders landschaftsbildprägende Freiräume u. dgl.) von jeglicher Bebauung freigehalten werden sollen. Der Zweck der Freihaltefläche darf durch einen Zusatz zur Signatur ausdrücklich festgelegt werden. [...]

Abs. 8 Gemeinden, die durch ein überörtliches Raumordnungsprogramm dazu ermächtigt sind, dürfen **Offenlandflächen für offene und unbewaldete Landschaftsteile festlegen**, die typische Elemente der erhaltenswerten Kulturlandschaft bilden und aus Gründen der Agrarstruktur, des Fremdenverkehrs, der Siedlungsstrukturen sowie des Orts- und Landschaftsbildes auch weiterhin offen bleiben sollen. Diese Festlegung von Offenlandflächen ist nur in Verbindung mit den Grünlandwidmungsarten Land- und Forstwirtschaft, Parkanlagen, Ödland/Ökofläche und Freihalteflächen zulässig.

Umsetzung über Bebauungsplan

- Ausgestaltung der Grenzen und Übergänge zum Siedlungsgebiet (Ortsränder und innerorts)
- Ausgestaltung der Frei- und Grünräume

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Niederösterreich

§ 30 Inhalt des Bebauungsplans: Abs. 2 Im Bebauungsplan dürfen neben den in Abs. 1 vorgesehenen Regelungen für das Bauland festgelegt werden: 7. **Freiflächen und deren Ausgestaltung**, [...] 13. die **Gestaltung der Einfriedung** von Grundstücken gegen öffentliche Verkehrsflächen oder Parks, die Verpflichtung zum Bau solcher Einfriedungen oder deren Verbot [...]

11.1.2. Beispiele zum vorsorglichen Freihalten von Flächen für Kaltluftproduktion und -leitung

Beispiel International – Sicherung von Grünflächen im Siedlungsgebiet durch formelle und informelle Planungsinstrumente in Stuttgart (D)

Die Stadt Stuttgart hat aufgrund seiner besonderen stadtklimatischen Situation (Lage der Innenstadt im Talkessel, geringer Luftaustausch und thermische Belastung) bereits 2007 begonnen, für das Stadtklima besonders bedeutsame Grün- und Freiflächen in den Siedlungsbereichen an den Hängen durch formelle und informelle Planungsinstrumente zu sichern. Die Stadt nutzt dafür die Kombination aus Bauleitplanung und Rahmenplanung, einem informellen Instrument, das zwischen Flächennutzungs- und Bebauungsplan liegt. Der Rahmenplan formuliert Anforderungen und Maßnahmen für die bauliche Entwicklung der intensiv durchgrünt und locker bebauten Hang- und Kuppellagen und sichert sie vor weiterer baulicher Verdichtung (siehe Abbildung 41) (Landeshauptstadt Stuttgart - Amt Amt für Stadtplanung und Stadterneuerung, 2008).



Abbildung 43: Ausschnitt des Rahmenplans Halbhöhenlagen der Stadt Stuttgart (Quelle: Landeshauptstadt Stuttgart 2008)

Beispiel International – Sicherung von Grünflächen im Siedlungsgebiet durch formelle und informelle Planungsinstrumente in Stuttgart (D) (Fortsetzung)

Rechtsgültigkeit erlangen die Festlegungen des Rahmenplans in der Flächennutzungs- und Bebauungsplanung. Auf Basis des Rahmenplans weist der Flächennutzungsplan der Stadt Stuttgart (Bau-)flächen mit stadtklimatischer Bedeutung in speziellen Widmungskategorien aus (siehe Abbildung 42) (Landeshauptstadt Stuttgart - Amt für Stadtplanung und Stadterneuerung, 2001, i. d. F. v. 29. 10. 2020). Die Widmungskategorie Wohnbaufläche/Grünfläche besagt beispielsweise, dass „die Wohnbaufläche stark durchsetzt sein soll mit Grünflächen oder Flächen, die von Bebauung freizuhalten sind. Größe und räumliche Lage dieser freizuhaltenden Flächen werden im Bebauungsplan festgesetzt.“ (Landeshauptstadt Stuttgart - Amt für Stadtplanung und Stadterneuerung, 2010, 128).



-  Kombination aus 2 unterschiedlichen Nutzungsarten, z.B.: Wohnen und sonstige Grünfläche
-  Fläche für Landwirtschaft mit Ergänzungsfunktionen, z.B. Erholung, Klima, Wasser, Boden oder Flora/Fauna

Abbildung 44: Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Stuttgart (Quelle: Landeshauptstadt Stuttgart 2001 i. d. F. v. 29. 10. 2020)

Beispiel International – Sicherung von Grünflächen im Siedlungsgebiet durch formelle und informelle Planungsinstrumente in Stuttgart (D) (Fortsetzung)

Zur Steuerung der Durchgrünung nutzt die Stadt Stuttgart zusätzlich Pflanzverpflichtungen gemäß § 9 BauGB im Bebauungsplan, wie Abbildung 43 zeigt:

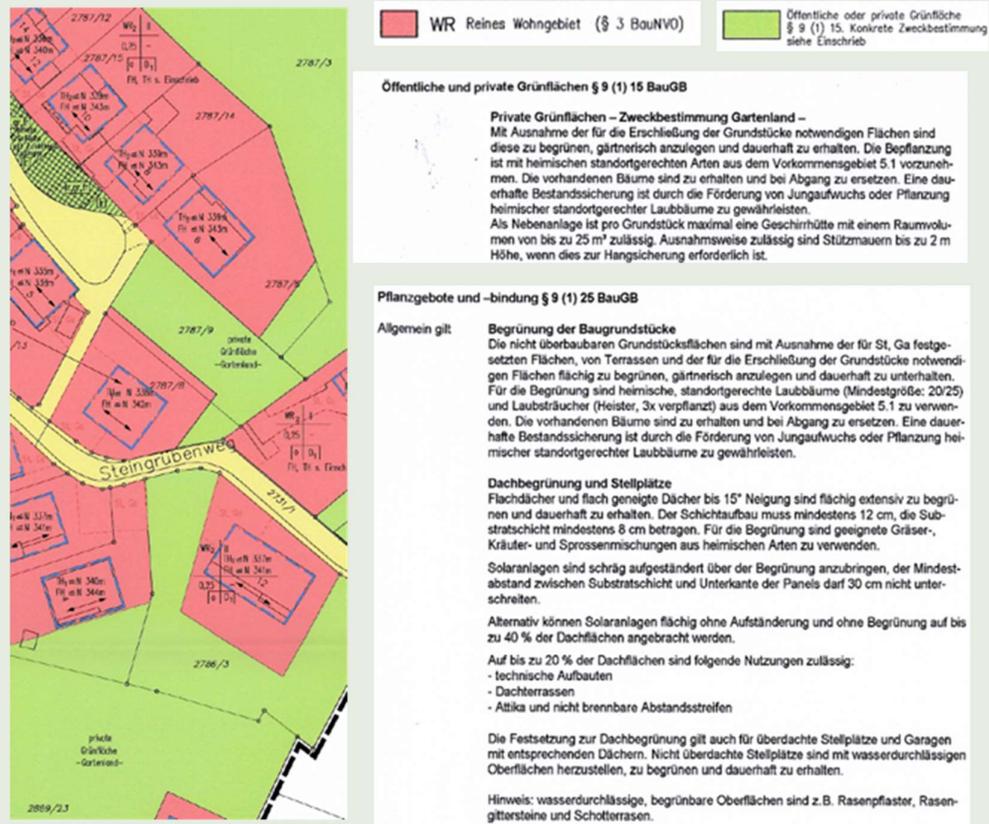


Abbildung 45: Auszug aus dem Bebauungsplan im Schnellenkönig/Seingrübengeweg in den Bezirken Stuttgart-Ost, -Mitte, -Süd (Stgt 277) mit der Festlegungen für die freizuhaltenen Flächen und den Festsetzungen zur Pflanzverpflichtung (Quelle: Landeshauptstadt Stuttgart 2018)

11.2. Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur

Die Erschließungs- und Bebauungsstruktur beeinflussen zentral die thermische Belastung in bebauten Siedlungsbereichen. Die Kombination aus der verstärkten Absorption von Wärme tagsüber und einer verzögerten nächtlichen Abkühlung aufgrund der Speicherkapazität der Baukörper und versiegelter Oberflächen führt zu einer Überwärmung überbauter Bereiche.

Lokale Faktoren wie die Topographie oder Hauptwindrichtungen aber auch soziale Aspekte wie der Umfang der betroffenen Bevölkerung oder die Lage wichtiger Infrastruktureinrichtungen (Schulen, Krankenhäuser, Altenheime etc.) bestimmen das Maß der Betroffenheit bzw. Vulnerabilität und sind in der Maßnahmenentwicklung zu berücksichtigen (siehe dazu Kap. 7). Die Optimierung der Bebauungs- und Siedlungsstruktur durch z. B. Verbesserung der Kalt- und Frischluftzirkulation durch die Straßenausrichtung oder die Reduktion der thermischen Speicherfähigkeit durch eine stärkere Durchgrünung, sind hier entscheidend.

Steuerung der Durchlüftung und der Beschattung durch die Gebäudestellung

Übergeordnete Zielsetzung: Durch Beschattung und Sicherung bzw. Optimierung der (nächtlichen) Durchlüftung die Überwärmung von Siedlungen reduzieren

Beschreibung der Maßnahme:

- Lokale Hauptwindrichtung und Gebäudestellung berücksichtigen – z. B. keine großen Querriegel zur Hauptwindrichtung, Sicherung eines ausreichenden Abstands zwischen Baukörpern für die Durchlüftung
- Kühlungseffekt durch Schattenwirkung steuern – schattige Bereiche und besonnte Bereiche und deren vorgesehene Nutzung abstimmen
- „Moderation“ des Windes für die Durchlüftung durch Block- bzw. Gebäudeöffnungen bzw. Baumpflanzungen (im Straßenraum) um den Wind gezielt zu lenken
- Der Zielkonflikt Windkomfort vs. Durchlüftung ist dabei zu berücksichtigen (z. B. durch Windkomfortstudien/-simulationen)

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Gebäudestellung und Blocköffnungen über Bebauungsbestimmungen oder z. B. Ausweisung der Positionierung der Lage von (Straßen-)Bäumen

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: Entwicklungskonzepte mit Raumbezug, (Flächenwidmungsplan), Bebauungsplan

Reduktion der Hitzebelastung in Straßenräumen

Übergeordnete Zielsetzung: Aufheizen der Straßenfreiräume und der angrenzenden Gebäude vermindern und nötigen Luftaustausch ermöglichen

Beschreibung der Maßnahme:

- Zur Reduktion der Hitzebelastung in Straßenfreiräume ist die Straßenausrichtung, die Hauptwindrichtungen, die Anlage von Baumreihen oder Fassadenbegrünungen sowie der Straßenquerschnitt entscheidend
- In Abhängigkeit der Ausrichtung der Straße (Nord/Süd ausgerichtete Straßen sind zu Mittag voll besonnt, Ost/West ausgerichtete Straßen sind insgesamt länger besonnt)
- Damit hängt auch die Verortung der grünen Infrastruktur zusammen um effizient deren Kühlleistung zu nutzen (z. B. westorientierte Fassadenbegrünungen oder Baumpflanzungen in der Straßenmitte reduzieren bei Nord/Süd ausgerichteten Straßen die Hitzebelastung, bei Ost/West ausgerichteten Straßen sind vor allem Fassadenbegrünungen an der Südfassade oder Baumpflanzungen vor diesen effizient)
- Straßen in Hauptwindrichtung sind wichtig für die Durchlüftung (Zielkonflikt Windkomfort vs. gewünschte Durchlüftung berücksichtigen)
- Die Breite und Gestaltung der Querschnitte hat ebenfalls einen Einfluss auf die Hitzebelastung und die nächtliche Abkühlung – Breitere Straßenquerschnitte zeigen eine bessere nächtliche Abkühlung durch einen größeren Sky-View-Faktor und bieten mehr Platz für Baumpflanzungen. Engere Straßenquerschnitte sind durch die Gebäude stärker beschattet.

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Straßenausrichtung und Querschnitte steuern, Verortung der Lage von grüner Infrastruktur in Abhängigkeit von der Ausrichtung

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: ÖEK, Entwicklungskonzepte mit Raumbezug, Flächenwidmungsplan, Bebauungsplan z.B. Baumstandorte, Grenzlinien

11.2.1. Rechtliche Anknüpfungspunkte zur Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur

Die Steuerung der Siedlungs- und Erschließungsstruktur ist eine der Grundaufgaben der Raumordnung weshalb alle Bundesländer im PGO-Raum über die entsprechenden Instrumente zur Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur auf Ebene der örtlichen Raumplanung verfügen (Entwicklungskonzepte (NÖ/Bgld.) sowie der Flächenwidmung- und Bebauungsplanung). Die Herausforderung in der Umsetzung ist, die lokalen mikroklimatischen Rahmenbedingungen zu kennen sowie die konkrete Betroffenheit (sich dazu Kap. 7), um diese in der Planung berücksichtigen zu können bzw. die Wirkung unterschiedlicher Siedlungs- und Erschließungsstrukturen auf das Mikroklima abschätzen zu können. Mikroklimatische Simulationen helfen, diese Effekte berücksichtigen zu können.

Instrumente der Raumplanung bzw. Raumordnung zur Umsetzung der Maßnahme „Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur“

Umsetzung über örtliches Entwicklungskonzept

- Lage von Erweiterungsgebieten oder Frischluftschneisen
- Erschließungsachsen bzw. Straßenausrichtung in Bezug zur Hauptwindrichtung und der Exposition
- Vorschreibung einer verpflichtenden städtebaulichen Studie zu klimatischen Aspekten bei Erweiterungen

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Niederösterreich

NÖ ROG 2014, § 13 Örtliches Raumordnungsprogramm [...]

(3) Im örtlichen Entwicklungskonzept sind grundsätzliche Aussagen zur Gemeindeentwicklung zu treffen, insbesondere zur angestrebten [...] - Energieversorgung und Klimawandelanpassung.

Umsetzung über Flächenwidmungsplan:

- Steuerung der Durchlüftung über die Widmung von Grün- und Freiräumen
- Steuerung der Straßenausrichtung über die Widmung
- Prüfung der Baulandeignung unter Berücksichtigung der Anforderungen an den Klimawandel

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Niederösterreich

NÖ ROG 2014, § 14 Flächenwidmungsplan:

Abs. 2. Z 21 Sofern ein örtliches Entwicklungskonzept nichts anderes bestimmt, ist bei der Erstwidmung und der Änderung der Widmungsart des Baulandes ab einer Fläche von einem Hektar unter Berücksichtigung der Umgebung sowie der angestrebten Widmung zu prüfen, mit welchen Maßnahmen eine künftige Bebauung in der Form sichergestellt werden kann, dass sie optimal den Anforderungen der Klimawandelanpassung, der Naherholung, der Grünraumvernetzung und dem Oberflächenwassermanagement entspricht. Die gewählten Maßnahmen sind in geeigneter Form sicherzustellen.

Umsetzung über Bebauungsplan

- Steuerung der Durchlüftung über die Gebäudestellung und Blocköffnungen (Baufluchtlinien)
- Steuerung der Straßenquerschnitte und Verortung der Baumpflanzungen über Bebauungsplan

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Burgenland

Bgld. RPG 2019, § 46 Bebauungsplan und Teilbebauungsplan

(4) Bei der Aufstellung der Bebauungspläne (Teilbebauungspläne) ist die räumliche Verteilung der Gebäude und Einrichtungen nach Möglichkeit so festzulegen, dass eine gegenseitige Beeinträchtigung vermieden wird. Auf die Erfordernisse der Feuersicherheit, des Zivilschutzes, der Hygiene und auf ein ausreichendes Maß an Licht, Luft und Sonne ist Rücksicht zu nehmen.

11.2.2. Beispiele zur Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur

Beispiel Wien: Aspern Seestadt – Städtebaulicher Wettbewerb Quartier Seeterrassen

Zur Entwicklung des Quartiers Seeterrassen in der Seestadt Aspern wurde ein zweistufiger städtebaulicher Wettbewerb durchgeführt, in dem das Mikroklima einer der Ausschreibungsschwerpunkte war. Als Grundlage zur Entwicklung einer klimaresilienten Siedlungsstruktur wurde der bestehende Masterplan mikroklimatisch simuliert (GREENPASS/GREEN4CITIES) und den WettbewerbsteilnehmerInnen zur Verfügung gestellt. Alle Beiträge der 2. Stufe wurden dann wiederum mikroklimatisch simuliert und die Ergebnisse der Jury vorgestellt. Aus dem Siegerentwurf wurde vertiefendes städtebauliches Leitbild entwickelt. Im Zuge dieses Prozesses wurde der Siegerentwurf u. a. in Bezug zur Mikroklima weiter optimiert – (wie z. B. durch Blocköffnungen zur besseren Durchlüftung, Verlegen von Baumstandorten im Straßenraum zur „Moderation“ des Windes oder der Verortung von Fassadenbegrünungen an den Südseiten der Innenhöfe) und konkrete Maßnahmen bzw. Vorgaben wie einen Zielwert für einen Grün- und Freiflächenfaktor – also die quantitative Durchgrünung – für die nachgelagerten Planungs- und Architekturprozesse, entwickelt (Reinwald et al. 2021).



Abbildung 46: Auszug Gestaltungshandbuch aspern Die Seestadt Wiens, Quartier „Seeterrassen“ – Maßnahmenübersicht (Wien 3420 Aspern Development AG & StudioVlayStreeruwitz, 2020)

Beispiel International: Stadtklimatische Baubeschränkungsbereiche in Magdeburg (D)

Im Rahmen der Neuaufstellung des Flächennutzungsplanes der Landeshauptstadt Magdeburg wurde auf Basis einer Klimafunktions- und Planungshinweiskarte eine Beikarte zu den stadtklimatischen Beschränkungsbereichen entwickelt. Sie gibt Hinweise auf Bereiche der Stadt, die eine zentrale stadtklimatische Wirkung (primär Kaltluftproduktion und -leitung) haben und nicht bebaut oder in ihrer baulichen Entwicklung eingeschränkt werden (Landeshauptstadt Magdeburg, 2017; Umweltbundesamt, 2018). Damit wirkt dieses Instrument auch im Bestand.

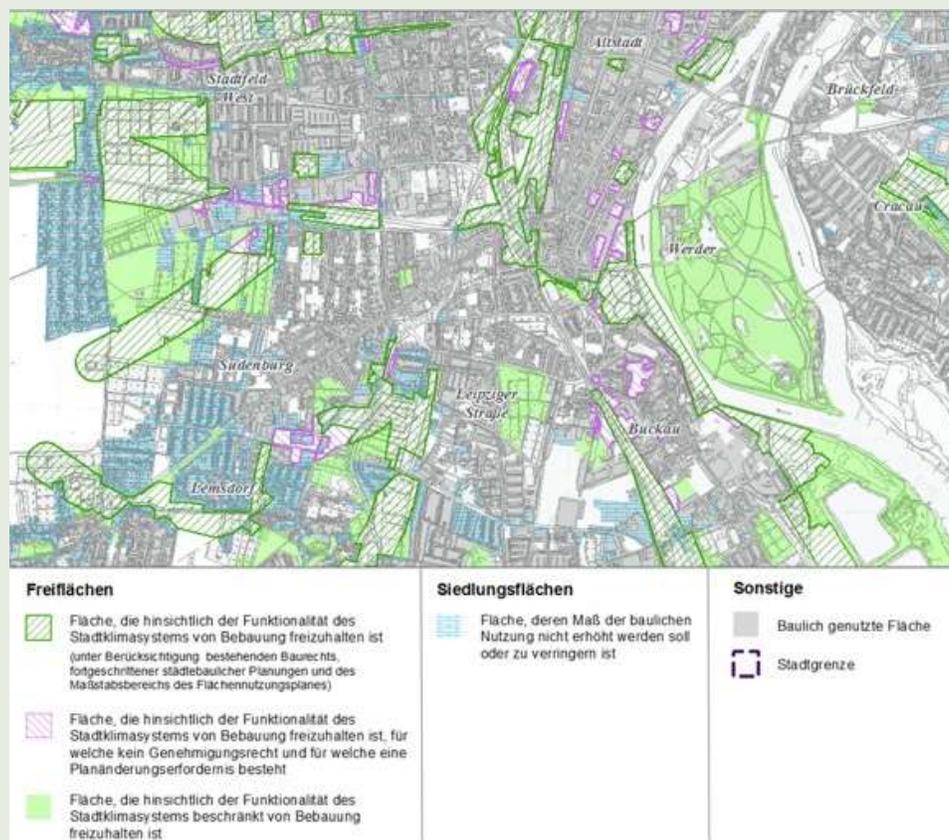


Abbildung 47: Ausschnitt der Karte zur Beschreibung der Flächeneigenschaften unter Berücksichtigung bestehenden Baurechts

Weiterführende Informationen:

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank/stadtklimatische-baubeschaenkungsbereiche-in>

<https://www.magdeburg.de/Start/B%C3%BCrger-Stadt/Leben-in-Magdeburg/Umwelt/Klimaschutzportal/Klimawandel/Stadtklimatische-Baubeschr%C3%A4nkungsbereiche/>

11.3. Reduktion des Versiegelungsgrades und Erhöhung der Albedo

Die (zunehmende) Versiegelung auf Grundstücken im Siedlungsbereich (durch z. B. Nachverdichtung, die Errichtung von Nebengebäude, Terrassen, Parkplätze/Garagen, Erschließungswege, Pools etc.) sowie neue Siedlungsbereichen mit der nötigen Verkehrsinfrastruktur, führen zu einem Verlust von Flächen mit Bodenanschluss. Damit einher geht auch ein Verlust grüner Infrastruktur und damit der lokalklimatischen Leistung und die lokalen Wasserkreisläufe werden eingeschränkt. Damit geht auch die Kühlleistung durch evaporierende Flächen verloren. Auch die Wasserversorgung der grünen Infrastruktur leidet unter der Versiegelung und dem notwendigen Ableiten der Niederschlagswässer (siehe auch Maßnahmen zum Regenwassermanagement).

Die Überwärmung wird darüber hinaus durch Oberflächenmaterialien mit einer geringen Albedo (Rückstrahlvermögen, Maß für das Verhältnis von zurückgestrahlten zu einfallendem Licht) verstärkt.

Reduktion des Versiegelungsgrades

Übergeordnete Zielsetzung: Reduktion des Versiegelungsgrades und Erhöhung des Anteils an Flächen mit natürlichem Bodenanschluss um lokale Wasserkreisläufe durch Versickerung vor Ort zu ermöglichen

Beschreibung der Maßnahme:

- Reduktion der über- und unterbaute Flächen auf ein notwendiges Maß (insbesondere auch im Bereich des Gewerbes und Handels)
- Versickerungsfähige Oberflächen einsetzen (Abflussbeiwerte von z.B. Dachflächen 0,9-1,0 ψ , Asphalt 0,9 ψ , Gründächer 0,5-0,3 ψ , Rasengittersteine 0,14 ψ , Wiesen/Gärten 0,0-0,1 ψ (DWA-M 153))
- Starke Synergie mit Hochwasserschutz und Regenwassermanagement
- Ergänzend leisten alle Maßnahmen zur Baulandmobilisierung einen Beitrag zur Reduktion der Versiegelung

Konkrete Maßnahmen: Versiegelungsgrad vorgeben, maximal bebaubare Bereiche festlegen, versickerungsfähige Oberflächen vorschreiben, Abflussbeiwert für Grundstücke vorschreiben

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: Entwicklungskonzepte mit Raumbezug, Bebauungsplan

Aufhellen von Oberflächen und Belägen (Albedo)

Übergeordnete Zielsetzung: Rückstrahlungsfähigkeit von (Oberflächen-)Materialien erhöhen um thermischen Eintrag und Speicherung zu reduzieren

Beschreibung der Maßnahme:

- Baumaterialien wie Beton oder Stein haben eine hohe thermische Speicherfähigkeit abhängig vom thermischen Emissionsvermögen.
- Die Oberflächenfarbe und damit das Rückstrahlvermögen (Albedo) haben einen Einfluss auf die Aufheizung – je höher das Rückstrahlvermögen, also die Helligkeit einer Oberfläche, desto geringer die Überwärmung (Blend- und Reflexionsphänomenen müssen berücksichtigt werden)
- Erhöhung Albedo von Belägen im öffentlichen Raum und Verkehrsflächen sowie der Oberflächen der Gebäude, Fassaden und Dächer sowie Erschließungsflächen auf bebauten Grundstücken

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Beläge, Materialien und Oberflächenfarben über Bebauungsplan steuern

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: Entwicklungskonzepte mit Raumbezug, Bebauungsplan

11.3.1. Rechtliche Anknüpfungspunkte zur Reduktion des Versiegelungsgrades und Erhöhung der Albedo im PGO Raum

Zur Steuerung der baulichen Ausnutzbarkeit und damit des Versiegelungsgrades gibt es zahlreiche Möglichkeiten vor allem auf Ebene der Bebauungsplanung in allen drei Bundesländern der PGO. Herausforderung ist die Steuerung der Versiegelung nicht bebauter Bereiche auf den Grundstücken die mit Nebengebäuden, Rangier- und Erschließungsflächen, bewilligungsfreien Gebäuden, Flugdächern, Pools etc. versiegelt sind ebenso im Bereich der unterbauten Flächen.

In allen Bundesländern des PGO-Raums (sowie allen weiteren Bundesländern) ist die Reduktion der Versiegelung (durch Flächeninanspruchnahme aber auch weitere Versiegelungen im Bestand) eines der zentralen Themen in Bezug zur Anpassung an den Klimawandel. Eine Reduktion des Versiegelungsgrades unterstützt die Anpassung an sich verändernde Klimasignale in vielen Bereichen (Starkregen, Hitze, Trockenheit). Synergien gibt es daher mit den Maßnahmen „Erhöhung des Grünanteils von bebauten bzw. bebaubaren Grundstücken“ und „Regenwasserrückhalt und -management“.

Aktuell wird in Wien über die Möglichkeiten der Verbesserung zur Reduktion der Versiegelung (auch im Bestand) vor allem auf Ebene der Bebauungsplanung diskutiert. Eine Reduktion der Ausnahmen bzw. bewilligungsfreien Bauten, die die Versiegelung erhöhen sowie Überlegungen zur Vorschreibung eines Versiegelungsgrades (zumindest für nicht bebaute Bereiche) werden empfohlen. In Niederösterreich wurde mit der Widmung „Wohngebiet für nachhaltige

Bebauung“ (§ 16, Abs. 1 Z 8) ein Schritt zur vermehrten Umsetzung verdichteter Siedlungsquartiere gesetzt. In allen Bundesländern des PGO Raums ist eine weiterführende Diskussion zur Reduktion der Versiegelungsgrades angezeigt und erfolgt auch laufend.

Die Umsetzung der Maßnahme „Aufhellen von Oberflächen und Belägen“ ist primär auf Ebene des Bebauungsplans bzw. Bebauungsrichtlinien möglich (abgesehen von der Verankerung der Zielsetzung z. B. im ÖEK). Gerade die Möglichkeiten und Grenzen zur Vorgabe von Materialien bzw. der Oberflächen ist ein zentraler Diskussionspunkt im PGO Raum. Auch in Bezug zur Rechtssicherheit von Vorschriften gibt es Prüfbedarf im PGO Raum bzw. in den Raumordnungs- und Raumplanungsgesetzen. Eine Einbeziehung der Baugesetze und Normen wird in diesem Bereich empfohlen.

Instrumente der Raumplanung bzw. Raumordnung zur Umsetzung der Maßnahme

Umsetzung über Flächenwidmungsplan

- Forcierung flächensparender Siedlungsformen

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Niederösterreich

NÖ ROG 2014, § 16 Bauland: Abs. 1 Z 8: *Wohngebiete für nachhaltige Bebauung, die für die in der Z 1 aufgezählten Nutzungen bestimmt sind, wobei die Geschoßflächenzahl (§ 4 Z 17 NÖ BO 2014, LGBl. Nr. 1/2015 in der geltenden Fassung) über 1 betragen darf. Die höchstzulässige Geschoßflächenzahl ist anzugeben und muss größer als 1 sein.*

Umsetzung über Bebauungsplan

- Vorgaben zur Bebaubarkeit bzw. bebaubarer Bereiche durch Festlegen von Baufluchtlinien, GFZ, BMZ etc.
- Vorschreibung eines max. Versiegelungsgrades
- Vorgaben zu unterbauten Flächen
- Vorgaben zur Materialität und Ausgestaltung von Belägen, Oberflächen, Dächern – Wasserdurchlässigkeit, Farbe, etc.

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Burgenland

Bgld. RPG 2019, § 47 Inhalt des Bebauungsplanes (Teilbebauungsplanes): Abs. 2 *Im Bebauungsplan (Teilbebauungsplan) können weiters festgelegt werden: 1. Baulinien, an die bei Bebauung des Bauplatzes angebaut werden muss (**zwingende Baulinien**);[...] 5. die Zahl, Lage, Art und Gestaltung von privaten **Abstellanlagen**; [...] 7. die Errichtung und Gestaltung von **Einfriedungen**, Werbemaßnahmen und sonstigen, nicht mit einem Haupt- oder Nebengebäude in Verbindung stehenden Maßnahmen und Bauwerken; 8. besondere Bestimmungen über **Firstichtung, Dachneigung** und dgl*

Umsetzung über Bebauungsplan (Fortsetzung)

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Wien

BO für Wien, § 76. Bauweisen; bauliche Ausnützbarkeit: Abs. 10a In jedem Fall müssen mindestens 10% der Fläche des Bauplatzes, die 500 m² übersteigt, von jeder ober- und unterirdischen Bebauung frei bleiben und dürfen darüber hinaus aus auch nicht versiegelt werden; dies gilt nicht, wenn die so frei zu haltende Fläche geringer als 10 m² wäre.

BO für Wien, § 79 Vorgärten, Abstandsflächen und gärtnerisch auszugestaltende Flächen: Abs. 6 Vorgärten, Abstandsflächen und sonstige gärtnerisch auszugestaltende Flächen sowie jene Flächen von Baulosen, die innerhalb der in Abs. 5 genannten Abstände liegen, sind, soweit auf diesen Flächen zulässige Bauwerke oder Bauwerksteile nicht errichtet werden, gärtnerisch auszugestalten und in gutem Zustand zu erhalten. Befestigte Wege und Zufahrten, Stützmauern, Stufenanlagen, Rampen uä. sind nur im unbedingt erforderlichen Ausmaß zulässig.

11.3.2. Beispiele zur Reduktion des Versiegelungsgrades und Erhöhung der Albedo

Beispiel International: Vorschreibung von hellen Materialien und einer Albedo in der Stadt Langen (D)

Die Stadt Langen (Hessen, D) schreibt in einem Bebauungsplan die Verwendung heller Materialien und Albedo-Mindestwerte vor (Stadt Langen, 2018):

„Bei der Errichtung baulicher Anlagen ist insbesondere bei Gebäudefassaden, Nebenanlagen, Stellplätzen und befestigten Flächen auf eine möglichst helle Oberflächenausbildung zu achten. Der Albedo-Wert (Grad der Reflexion) darf den Wert von 0,3 nicht unterschreiten. Die Festsetzung dient dem Schutz des Kleinklimas im Gebiet. Da helle Flächen die Sonneneinstrahlung zu einem großen Teil reflektieren, während dunkle Materialien die Sonnenenergie stärker aufnehmen und speichern, wird mit der Vorgabe einer Überwärmung entgegengewirkt und ein Beitrag dazu geleistet, die bioklimatische Belastung im Nahbereich der Gebäude wirksam zu reduzieren.“

Die Vorschreibung ist im Bebauungsplan unter dem Punkt „Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft“ angeführt. Paragraph 9 des deutschen Baugesetzbuchs ermächtigt die Gemeinden zu solchen Vorschriften.

Beispiel Steiermark: Stadt Graz – Verordnung Versiegelungsgrad über Bebauungsplan

Die Stadt Graz weist für unterschiedliche Stadttypen bzw. Bereiche unterschiedliche Versiegelungsgrade aus (Stadt Graz, o. J.):

- Im Grüngürtel max. 30% der Bauplatzfläche
- In Wohngebieten außerhalb des Grüngürtels max. 40% der Bauplatzfläche
- In Industrie- und Gewerbegebieten bzw. Handelsgebieten max. 60% der Bauplatzfläche

Der Versiegelungsgrad bezieht nicht nur die Gebäudefläche mit ein, sondern berücksichtigt auch unterbaute Flächen oder Begrünungen wie Dachbegrünungen, die den Versiegelungsgrad reduzieren (z.B. Asphalt oder Pflastersteine und -platten im Mörtelbett 100% Versiegelung, Wassergebundene Decke 50% Versiegelung, begrüntes Dach mit 30 -50 cm Substrathöhe 20% Versiegelung). Folgendes Beispiel zeigt Verordnungen zur Versiegelung und zur Begrünung im Bebauungsplan (Stadt Graz, 2020a):

- „(1) Nicht bebaute Flächen sind zu begrünen.
- (2) Der Versiegelungsgrad wird mit maximal 40% begrenzt. [...]
- (11) Im Bauverfahren ist ein Außenanlagenplan einzureichen.
- (12) Die Decke von nicht überbauten Tiefgaragen ist mit einer Vegetationsschicht von mindestens 0,7 m Höhe (ausgenommen Wege und Tiefgaragenaufgänge) niveaugleich mit dem angrenzenden, gewachsenen Gelände zu überdecken und gärtnerisch auszugestalten“

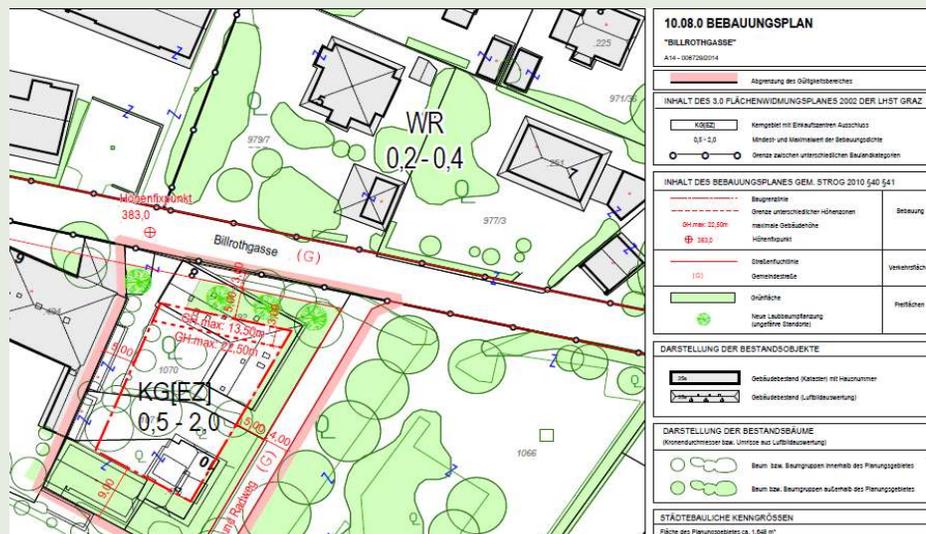


Abbildung 48: Ausschnitt des Bebauungsplans (Quelle: Stadt Graz, 2020b)

Beispiel Steiermark: Stadt Graz – Verordnung Versiegelungsgrad über Bebauungsplan (Fortsetzung)

Der Erläuterungsbericht zur Verordnung beschreibt tiefergehend (Stadt Graz, 2020c):

- *„Freiflächen sind, sofern sie nicht der Erschließung (Fuß- und Radwege) dienen, grundsätzlich als Grünflächen auszubilden.“*
- *Die Bodenversiegelung wird mit max. 40% der Bauplatzfläche begrenzt, wobei die unterschiedlichen Oberflächenausführungen entsprechend ihrer Durchlässigkeit bzw. Wasserrückhaltevermögens bei der Berechnung des Versiegelungsgrades berücksichtigt werden.*
- *Über unterirdischen Gebäude(teile)n, z.B. Tiefgaragen, ist eine 70 cm hohe Erdschüttung vorzusehen.*
- *Im Bauverfahren ist ein Außenanlagenplan vorzulegen um die Inhalte zur Freiflächengestaltung [...] nachvollziehbar zu machen.“*

Der Außenanlagenplan erleichtert die Ermittlung des Ausmaßes der Befestigung bzw. der Bodenversiegelung.

11.4. Erhöhung des Grünanteils von bebauten bzw. bebaubaren Grundstücken

Durchgrünte Siedlungen bzw. Grundstücke können aufgrund ihrer flächenmäßig großen Ausdehnung einen entscheidenden Beitrag zur Reduktion der Hitzebelastung leisten. Die Erhaltung bzw. Erhöhung des Grünanteils in bereits bebauten, aber auch die Sicherung der Durchgrünung von gewidmetem Bauland, ist ein Ziel, das maßgeblich die Hitzebelastung reduziert, aber auch viele Synergien ermöglicht (z. B. Regenwassermanagement, Biodiversität, Gesundheit,...). Zunehmend gehen durch Nachverdichtung auf Parzellen, aber auch durch die Errichtung von Nebengebäuden, Pools, Garagen oder Terrassen im Bestand, der Durchgrünungsgrad zurück. Auch in Neubaugebieten geht durch den zunehmenden Einsatz verdichteter Bauungsformen – zunehmend auch in den ländlichen Räumen – der durchschnittliche Grünanteil zurück. Der Zielkonflikt zwischen kompakten Siedlungen um den Gesamtflächenverbrauch zu reduzieren und gleichzeitig aber die lokalen Hitzebelastungen durch einen hohen Grünanteil zu reduzieren, ist hier immanent. Durch mikroklimatische Simulationen lässt sich der benötigte Umfang an grüner Infrastruktur bestimmen und deren Umfang optimieren. Ausgleichsmaßnahmen können in vor allem dicht bebauten Bereichen durch Gebäudebegrünungen gesetzt werden. Auch eine ausreichende Überschüttung von unterbauten Flächen (Keller, Garagen etc.) hilft, den Grünanteil zu erhöhen.

Sicherung von Grünflächen und Vegetation auf den Grundstücken

Übergeordnete Zielsetzung: Sicherung einer ausreichenden und gut wasserversorgten Durchgrünung auf Parzellen- und Grundstücksebene

Beschreibung der Maßnahme:

- Unterschiedliche Vegetationstypen haben eine unterschiedliche Wirkung auf das lokale Kleinklima in Abhängigkeit vom Blattflächenindex (z. B. höhere Vegetation wie Stauden und Sträucher im Vergleich zu Wiese und Rasen)
- Förderung des Baumschutzes und des Baumbestandes als effektivste Maßnahmen zur Anpassung der Überwärmung von Siedlungsbereichen (die Kühlleistung eines einzelnen großen Baumes kann z. B. 20-30 Kilowatt betragen; Die Oberflächentemperatur unter der Krone wird um bis zu 20 °C und die Lufttemperatur um bis zu zwei °C reduziert (Rahman 2016))
- Erhalt bestehender Begrünungen im Zuge der Verbauung verbessern
- Wasserversorgung vor allem in Trockenzeiten muss gegeben sein, damit die Kühlleistung erhalten bleibt (Pflanzen schließen die Spaltöffnungen bei Trockenklemmen; 10 % des aufgewendeten Wassers wird für die Photosynthese verwendet, 90 % transpiert, was Verdunstungskälte erzeugt)

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Begrünungsanteil vorgeben, Pflanzgebote, Überschüttungshöhen für unterbaute Flächen vorschreiben

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: Entwicklungskonzepte mit Raumbezug, Bauungsplan, Baumschutzgesetz, (privatrechtliche Verträge, Förderungen)

Förderung der Gebäudebegrünung

Übergeordnete Zielsetzung: Thermischen Eintrag ins Gebäude reduzieren und Kühlleistung von Gebäudebegrünungen nutzen

Beschreibung der Maßnahme:

- Dachbegrünungen und Fassadenbegrünungen kühlen durch Beschattung und Evapotranspiration und sind in dicht bebauten Bereichen eine wichtige Ausgleichsmaßnahme
- Leistung bei Dachbegrünungen abhängig von Aufbaustärke, Vegetation und Wasserversorgung
- Leistungen von Fassadenbegrünungen abhängig vom verwendeten System und der Exposition (Südlich und westlich ausgerichtete Flächen haben die stärkste Wirkung)
- Bei der Nutzung von Dächern treten auch potentiell Zielkonflikte auf – z. B. Begrünung vs. PV Nutzung vs. Soziale Nutzungen

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Vorschreibung Dach- und Fassadenbegrünung, Grünflächenfaktoren, Pflanzvorschriften über Bebauungsbestimmungen

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: Entwicklungskonzepte mit Raumbezug, Bebauungsplan, (privatrechtliche Verträge, Förderungen)

11.4.1. Rechtliche Anknüpfungspunkte zur Erhöhung des Grünanteils von bebauten bzw. bebaubaren Grundstücken im PGO Raum

Eine Steuerung der Durchgrünung setzt vor allem auf Ebene der Bebauungsplanung an. Ähnlich wie bei der „Maßnahme Reduktion des Versiegelungsgrades und Erhöhung der Albedo“ werden aktuell im PGO Raum Verbesserungen in diesem Bereich diskutiert. In Wien wird aktuell über die Präzisierung des Begriffes der „gärtnerischen Ausgestaltung“ diskutiert und Überlegungen zur Quantifizierung der Durchgrünung nachgedacht. In allen drei Bundesländern wird die Herausforderung diskutiert, wie vor allem eine Prüfung der Maßnahmen in diesem Bereich möglich ist. Hier gibt es entsprechenden Prüfbedarf bzw. sind Änderungen der rechtlichen Rahmenbedingungen empfehlenswert (auch hier der Hinweis entsprechend die Baugesetze und Normen mit ein zu beziehen).

In Wien und Niederösterreich sind auch Vorgaben zur Gebäudebegrünung möglich und werden umgesetzt. Für Wien wurde zuletzt einer Richtlinie zur Umsetzung der Gebäudebegrünung im Bebauungsplan erstellt, um eine einheitliche Umsetzung zu fördern. Auch hier stellt sich für alle Bundesländer des PGO Raums die Frage der Prüfung der Umsetzung.

Instrumente der Raumplanung bzw. Raumordnung zur Umsetzung der Maßnahme

Umsetzung über Flächenwidmungsplan:

- Förderung Innenentwicklung und verdichteter Bebauungsformen

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Niederösterreich

NÖ ROG 2014, § 14 Flächenwidmungsplan: Abs. 2 Bei der Ausarbeitung örtlicher Entwicklungskonzepte und Flächenwidmungspläne sind folgende Planungsrichtlinien einzuhalten:

1. Bei der Entwicklung der Siedlungsstruktur ist der **Innenentwicklung gegenüber der Außenentwicklung der Vorrang einzuräumen** und es sind unter Berücksichtigung der örtlichen Ausgangslage Strategien für eine möglichst effiziente Nutzung der Infrastruktur zu entwickeln und zu verankern. Die Bereitstellung ausreichender und gut versorgter Bereiche für **nachhaltige und verdichtete Bebauung** ist zu berücksichtigen. [...]

9. Bei der Weiterentwicklung der Siedlungsstrukturen ist das erforderliche **Ausmaß an grüner Infrastruktur (Freiflächen, Gebäudebegrünungen u. dgl.) zum Zwecke der Klimawandelanpassung**, zur Sicherung geeigneter und gefahrlos erreichbarer Naherholungseinrichtungen für die **Bevölkerung sowie zum Management des an der Geländeoberfläche abfließenden Niederschlagswassers** zu ermitteln und geeignete Maßnahmen für die Sicherstellung der Umsetzung strategisch zu verankern.

Umsetzung über Bebauungsplan

- Pflanzgebote und –vorgaben
- Vorgaben Grünraumgestaltung
- Vorschreiben Bäume

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Wien

BO für Wien § 79 Vorgärten, Abstandsflächen und gärtnerisch auszugestaltende Flächen: (1) Der **Vorgarten** ist der an der Baulinie, Straßenfluchtlinie oder Verkehrsfluchtlinie gelegene Grundstreifen, der frei bleibt, wenn durch den Bebauungsplan das Anbauen eines Gebäudes an diesen Fluchtlinien untersagt ist. Seine Tiefe beträgt 5 m, soweit im Bebauungsplan durch Fluchtlinien nicht eine andere Tiefe festgesetzt wird. [...]

(6) **Vorgärten, Abstandsflächen und sonstige gärtnerisch auszugestaltende Flächen** sowie jene Flächen von Baulosen, die innerhalb der in Abs. 5 genannten Abstände liegen, sind, soweit auf diesen Flächen zulässige Bauwerke oder Bauwerksteile nicht errichtet werden, **gärtnerisch auszugestalten und in gutem Zustand zu erhalten**. Befestigte Wege und Zufahrten, Stützmauern, Stufenanlagen, Rampen uä. sind nur im unbedingt erforderlichen Ausmaß zulässig. Darüber hinaus sind Schwimmbekken bis zu einem Gesamtausmaß von 60 m³ Rauminhalt zulässig; diese müssen von Nachbargrenzen einen Abstand von mindestens 3 m haben, sofern der Nachbar nicht einem geringeren Abstand zustimmt.

11.4.2. Beispiele zur Erhöhung des Grünanteils von bebauten bzw. bebaubaren Grundstücken

Beispiel Niederösterreich: Teilbebauungsplan Krems an der Donau

Ein Auszug aus den Bebauungsvorschriften (VO) eines Teilbebauungsplans in Krems an der Donau zeigen, wie Maßnahmen zur Begrünung von Grundstücken über den Bebauungsplan festgeschrieben werden können:

„(12) Die Freifläche 1 [...] Auf den 5m langen Flächen sind Gehölzpflanzungen bzw. Sträucher zu setzen. Als Referenz gelten Trockengebüsche der Weingartenterrassen und Trockenwaldsäume (v.a. diverse Strauchrosen, Weißdorn, Kreuzdorn, Sanddorn, Schlehdorn, Elsbeere u.a.). Alternativ kann an der südexponierten Trockensteinmauer ein Marillenspalier gezogen werden (Referenz: Weingartenterrassen mit Marillenkulturen). Die 15m langen Flächen sind als Wildblumenwiese mit einer versickerungsfähigen Oberfläche zu gestalten. Als Referenz wird hierbei auf Magerwiesenvegetation, Waldsäume bzw. Weingartenterrassenränder (sonnige Standortvariante) verwiesen.“

„(13) Die Freifläche 2 [...] Die Oberfläche ist als wasserdurchlässig Grünfläche zu gestalten. Zur Bepflanzung sind naturnahe schattige/halbschattige standorttypische Stauden zu verwenden und in Abständen durch standörtliche, heimische und vor allem säulen- und kegelförmige Bäume ergänzt werden (u.a. Stieleiche, Hainbuche, Feld- oder Spitzahorn). Die Wege sind wie in Pkt. 8 beschrieben zu gestalten.“

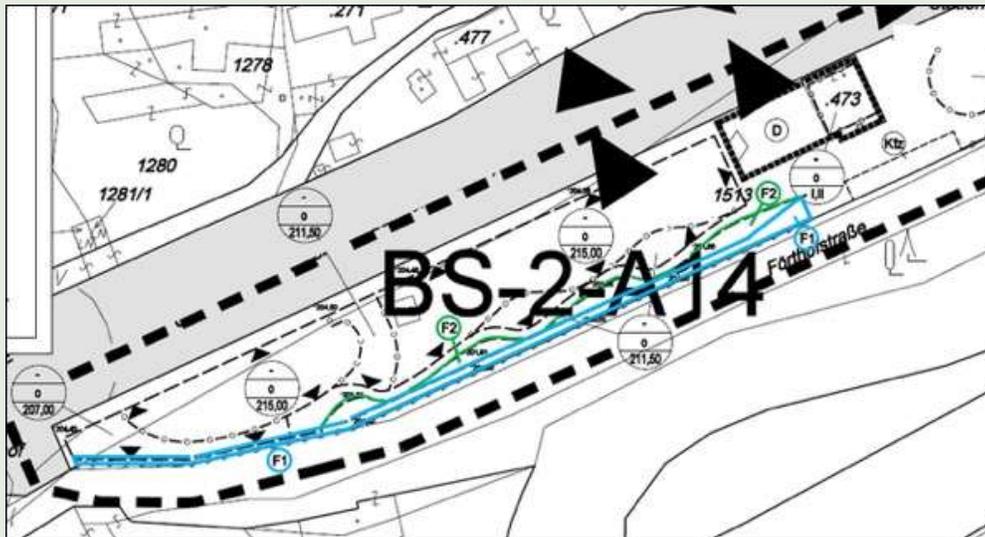


Abbildung 49: Bebauungsplan, Quelle Stadt Krems

Beispiel Wien: Grün- und Freiflächenfaktor als Maßzahl für die Vorschreibung von Grünanteilen auf Grundstücken

Zahlreiche Städte verwenden städtebauliche Maßzahlen oder Kennwerte, um die Versorgung mit grüner Infrastruktur nicht nur im öffentlichen Raum, sondern auch auf Parzellenebene zu steuern (z.B. Biotopflächenfaktor Berlin, Green Area Factor Seattle, Grönlytefaktor Malmö) (Vartholomaios u. a., 2013; Juhola, 2018). Aufbauend auf diese Vorbilder wurde im Rahmen mehrerer Forschungsprojekte (Reinwald u. a., 2021) ein Grün- und Freiflächenfaktor (GFF) für Wien entwickelt. Der GFF ist eine städtebauliche Maßzahl (ähnlich der Geschossflächenzahl oder des Versiegelungsgrads), die die Ökosystemleistungen grüner Infrastruktur auf der Parzellenebene erfasst und diese in Verhältnis zur Grundstücksfläche und zur Baumasse (abhängig von der Gebäudetypologie) stellt. Der Grün- und Freiflächenfaktor für Wien kann als Analyse-, und Bewertungsinstrument dienen oder in Form eines Zielwertes als Vorgabe im Städtebau eingesetzt werden. Als Zielwert kann er zur Vorschreibung eines Grünanteils auf privaten oder öffentlichen Grundstücken genutzt werden (Ring u. a., 2021). Der Grün- und Freiflächenfaktor für Wien wurde beim städtebaulichen Qualifizierungsverfahren für das Quartier „Seeterrassen“ in der Seestadt Aspern angewendet. Den Wettbewerbsbeiträgen wurde ein quantitativer Zielwert auf Parzellenebene vorgegeben. Der Zielwert wurde die Auslobungsunterlagen integriert und die Entwürfe wurden hinsichtlich ihres Grün- und Freiflächenfaktors geprüft. In Folge wurden Zielwerte in städtebaulichen Leitbildern für weitere Planungs- und Umsetzungsprozesse in der Seestadt Aspern verankert (Reinwald u. a., 2021). An der Entwicklung eines Grün- und Freiflächenfaktors für weitere österreichische Städte wird derzeit gearbeitet.

Beispiel Wien – Planungsgrundlagen zur Bebauungsbestimmung „Begrünung der Fassaden“

Durch die Bauordnungsnovelle 2018 und der Anpassung des § 5 Abs. 4 lit. k der Bauordnung für Wien wurde die Möglichkeit eröffnet, in den Bebauungsplänen Bestimmungen zur Begrünung zumindest der straßenzugewandten Fassade vorzusehen:

„Über die Festsetzungen nach Abs. 2 und 3 hinaus können die Bebauungspläne zusätzlich enthalten: k) Bestimmungen über die Ausbildung der Fronten und Dächer der Gebäude, insbesondere über die Begrünung der Straßenfronten und der Dächer, sowie über die Dachneigungen, die auch mit mehr als 45 Grad, im Gartensiedlungsgebiet auch mit mehr als 25 Grad festgesetzt werden können“

Zur einheitlichen Umsetzung bei Neuaufstellungen bzw. Änderungen des Bebauungsplanes wurde eine Planungsgrundlage verfasst. Folgende Inhalte sind darin festgelegt (Stadt Wien, 2021, 1–6):

- *„Die Bestimmung kommt im gesamten Stadtgebiet bei der Festsetzung oder Abänderung von Plandokumenten zur Anwendung, sowohl in der Bestandsstadt als auch im Neubau.*

Beispiel Wien – Planungsgrundlagen zur Bebauungsbestimmung „Begrünung der Fassaden“ (Fortsetzung)

- *Die Bestimmung betrifft Gebäude mit einer festgesetzten Gebäudehöhe von über 7,5 m in geschlossener Bauweise, Gruppenbauweise oder in Strukturgebieten (gemäß § 22 der BO für Wien) sowie Gebäude mit größeren Abständen zwischen Gebäudefront und Bau- bzw. Straßenfluchtlinie (z.B. Gebäude mit Vorgärten). Grundsätzlich kann in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten eine Bebauungsbestimmung aber auch für andere Gebäude- oder Widmungskategorien erfolgen. In Neubaugebieten soll die Bestimmung verstärkt zur Anwendung kommen.*
- *Von der Bestimmung ausgenommen sind Einfamilienhäuser, Gartensiedlungen und Kleingartengebiete. Bei Gebäuden über 26 m wird aus brandschutztechnischen Gründen von einer generellen Festsetzung abgesehen. Bei hohem Grünanteil können auch einzelne Straßenzüge oder Siedlungsgebiete von der Bestimmung ausgenommen werden.*
- *Die bestimmten Frontflächen sind bis zu einer Höhe von 21 m im Ausmaß von mindestens einem Fünftel zu begrünen. Unter Berücksichtigung der Brandschutzaufgaben kann die Lage der Begrünung frei gewählt werden. Bezüglich der erforderlichen Dichte der Fassadenbegrünung wird auf die ÖNORM L1136 verwiesen, die in Abhängigkeit von der Begrünungsart eine Mindestüberdeckung der begrüneten Fläche zum Zeitpunkt der Abnahme von 80% festlegt.*
- *Die Einhaltung der Bestimmungen wird im Zuge der Baubewilligungsverfahren von der Baubehörde anhand der Einreichunterlagen geprüft. Die entsprechende Ausführung ist von einem/einer Ziviltechniker*in im Rahmen der Fertigstellungsanzeige zu prüfen. Die Bauwerkseigentümer*innen sind grundsätzlich zur Erhaltung der Fassadenbegrünung verpflichtet. Eine Nichteinhaltung kann zur Anzeige gebracht werden und kann Bauaufträge und deren zwangsweisen Vollzug sowie Zwangsstrafen nach sich ziehen.“*

11.5. Verbesserung des Kleinklimas und der Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume

Das Mikroklima öffentlicher Räume wie Straßenfreiräume oder Plätze lassen sich auch (eingeschränkt) über die örtliche Raumplanung steuern. Der Ausbau der grünen Infrastruktur sowie der Zugang zu Trinkwasser und das Nutzen von Wasserelementen zur Kühlung sind hier die Ansätze. Die Steuerungsansätze über die örtlichen Raumplanungsinstrumente sind hier sehr eingeschränkt.

Förderung grüner Infrastruktur – Straßenbäume und Vegetation in (Straßen-)Freiräumen

Übergeordnete Zielsetzung: Verbesserung der Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen und Reduktion deren Hitzebelastung durch Ausbau der grünen Infrastruktur

Beschreibung der Maßnahme:

- Das Mikroklima von (größtenteils) versiegelten öffentlichen Räume lässt sich durch (straßenbegleitendes) Grün-, Rasen- und Wiesenflächen, Strauchpflanzungen oder Bäume verbessern
- Bäume sind die effektivste Maßnahme zur Hitzereduktion im Straßenfreiraum durch Schattenwirkung und Evapotranspiration
- Der Sky-View-Faktor (nächtliche Abkühlung durch Abstrahlung) und die notwendige Durchlüftung ist zu prüfen und zu berücksichtigen
- Anpassung des Baumsortiments in vielen Fällen notwendig („Klimabäume“)

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Baumstandorte über Bebauungsplan festlegen, Vorgaben zur Bepflanzung

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: Entwicklungskonzepte mit Raumbezug, Bebauungsplan, Fachkonzept Öffentlicher Raum, Fachkonzept Grün- und Freiraum

Förderung blauer Infrastruktur – Trinkwasser und Kühlung

Übergeordnete Zielsetzung: Verbesserung der Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen durch die Bereitstellung von Trinkwasser und erlebbarem Wasser

Beschreibung der Maßnahme:

- Wasserelemente wie Fontänen, Sprühnebeldüsen oder Wasserbecken können zur Kühlung beitragen
- Bereitstellung von Trinkwasser im öffentlichen Raum

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Verankerung der Maßnahmen in Entwicklungskonzepten

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: Entwicklungskonzepte mit Raumbezug, Fachkonzept Öffentlicher Raum, Fachkonzept Grün- und Freiraum

11.5.1. Rechtliche Anknüpfungspunkte zur Verbesserung des Kleinklimas und der Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume im PGO Raum

Alle Bundesländer im PGO Raum können die Ausgestaltung bzw. Ausstattung der Straßen(querschnitte) über die Bebauungsplanung steuern. Vor allem in Wien wurden zuletzt vermehrt über den Bebauungsplan das Schaffen der Voraussetzungen für die Errichtung und Erhaltung von Bäumen bzw. Baumreihen sowie das Freihalten von Bereichen für Flächen des Regenwassermanagements (siehe z. B. Plandokument Seestadt) verankert. Die ist vor allem eine Selbstbindung der Gemeinden.

Instrumente der Raumplanung bzw. Raumordnung zur Umsetzung der Maßnahme

Umsetzung über Bebauungsplan

- Ausgestaltung von Straßenquerschnitten für Regenwassermanagement
- Vorschriften von Baumstandorten und Straßenbegleitgrün
- Freihalteflächen Regenwassermanagement und Schwammstadt
- Wasserflächen und Wasserelemente

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Niederösterreich

NÖ ROG 2014, § 30 Inhalt des Bebauungsplans: Abs. 3 Der Bebauungsplan darf die in den Absätzen 1 und 2 angeführten Regelungen, soweit dies zur Erreichung der Zielsetzung des örtlichen Raumordnungsprogrammes erforderlich ist, auch für das Grünland und für Bauwerke auf Verkehrsflächen treffen. Auch die Ausgestaltung der bestehenden und der geplanten Verkehrsflächen darf im Bebauungsplan geregelt werden

11.5.2. Beispiele zur Verbesserung des Kleinklimas und der Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume

Beispiel Wien: Seestadt Aspern – Besondere Bestimmungen Bebauungsplan

Der Flächenwidmungs- und Bebauungsplan des nordöstlichen Areals der Seestadt Aspern enthält Bestimmungen für die Ausgestaltung von Straßenquerschnitten (Stadt Wien - MA21, 2015):

„Bestimmungen für die Ausgestaltung der Querschnitte von Verkehrsflächen: Für die Ausgestaltung von Verkehrsflächen [...] wird bestimmt: Entlang der Fluchtlinien sind Gehsteige mit jeweils mindestens 2,5 m Breite herzustellen. Die Querschnitte sind so auszugestalten, dass die Herstellung bzw. Erhaltung von zwei Baumreihen möglich ist.“

Regelquerschnitte präzisieren diese Vorgaben (siehe Abbildung 50). Mit diesen Bestimmungen stellt die Stadt Wien die Versorgung des öffentlichen Straßenfreiraums mit grüner Infrastruktur sicher und schafft Raum für Maßnahmen zum Regenwassermanagement.



Abbildung 50: Regelquerschnitte für die Straßenfreiräume im Nordosten der Seestadt Aspern. Ausschnitt aus dem Flächenwidmungs- und Bebauungsplan Plandokument 8071/2 (Quelle: Stadt Wien - MA21, 2015)

Beispiel Wien: Coole Straßen und Coole Straßen+

Als Anpassung an die Zunahme an Hitzewellen werden in Wien temporäre (Coole Straßen) und permanente (Coole Straßen+) Verbesserungen in den Straßenfreiräumen umgesetzt. Neben temporären Maßnahmen wie Trinkbrunnen oder Nebelstellen wurden bereits fünf Straßen (Kleistgasse (3.), Phorusgasse (4.), Pelzgasse (15.), Goldschlagstraße (14.), Franklinstraße (21.)) umgebaut und zusätzliche Baumpflanzungen, hellere Oberflächenbeläge sowie Schatten- und Wasserelementen umgesetzt (Mobilitätsagentur Wien GmbH, 2021).

2019 fand ein Monitoring des Projekts „Coole Straßen“ statt. An drei Standorten (Hasnerstraße, Hardtmuthgasse und Kleistgasse) wurden mittels GREENPASS-Technologie Mikrosimulationen durchgeführt und die Auswirkungen auf den thermischen Komfort für die Bewohner*innen und Nutzer*innen untersucht (IÖB - Innovationsfördernde öffentliche Beschaffung, o. J.). Im Fokus standen dabei der Effekt der Nebeldüsen sowie die mikroklimatischen Wirkungen der mobilen Grünelemente auf die Senkung der Lufttemperatur und die gefühlte Temperatur. An einigen Standorten zeigen die Ergebnisse einen positiven Effekt der Coolen Straßen auf die unmittelbare Projektumgebung. So wurden beispielsweise am Standort Hardtmuthgasse „16% Verbesserung beim thermischen Komfort sowie 358% Verbesserung beim thermischen Abluftstrom“ (ebd. o. S.) gemessen.

11.6. Verringerung der Auswirkungen von Trockenheit und (Trink-) Wasserknappheit

Durch die zunehmende Hitzebelastung und die Veränderungen im Niederschlagsregime kommt es zu einer steigenden Anzahl an (lang andauernden) Trockenheitsperioden. Diese hat – neben den Auswirkungen auf die Grundwasserbildung und die Trinkwasserversorgung (sowie Kühlwasserversorgung) – insbesondere Auswirkung auf die grüne und blaue Infrastruktur und ihren Leistungen zur Klimaregulation. Bei großer Hitze und Trockenstress schließen sich die Spaltöffnungen der Blätter um den Wasserverlust geringer zu halten. Dies hat zwei zentrale Folgen: Trockenstress und verringerte Kühlleistung von Pflanzen in überhitzten Bereichen aber auch Auswirkungen auf das Wachstum der Pflanzen selbst und damit auch die land- und forstwirtschaftliche Produktion. Relevanz für die Raumplanung hat vor allem die Sicherung von Flächen auf Bauparzellen, Dachbegrünungen und Straßenfreiräumen für einen dezentralen Wasserrückhalt und damit das Verbessern der Pflanzenverfügbarkeit von Niederschlagswässern und natürlich die Sicherung der Standorte der (Grundwasser-)Schongebiete. Eine enge Abstimmung der Raumplanung mit der (Siedlungs-)Wasserwirtschaft, der Landwirtschaft sowie der Forstwirtschaft ist in diesem Themenbereich angezeigt.

Regenwasserrückhalt und -management

Übergeordnete Zielsetzung: Reduktion der Auswirkungen von Dürreperioden um die Kühlleistung von Pflanzen zu sichern sowie Reduktion der Auswirkungen auf die landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Produktion

Beschreibung der Maßnahme:

- Sicherung der Wasserversorgung urbaner grüner und blauer Infrastruktur auch in Trockenperioden
- Unterstützung und Abstimmung mit sektoralen Planungen wie (Siedlungs-) Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Forstwirtschaft

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Ausweisung von Flächen für dezentralen Wasserrückhalt auf Grundstücken und in Straßenräumen (Retentionsbereiche, Sickermulden, Staubereiche, Zisternen, Teiche, ...); Vorschreibung von Dachbegrünungen mit Retentionsfunktion (höherer Aufbau mit eigener Retentionsschicht)

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: Entwicklungskonzepte mit Raumbezug, Bebauungsplan, Fachkonzept Öffentlicher Raum

Reduktion (Trink-)Wasserknappheit

Übergeordnete Zielsetzung: Sicherung der Grundwasser und Grundwasserneubildung durch Retention und Versickerung

Beschreibung der Maßnahme:

- Schutz Grundwasser und Grundwasserneubildung
- Versiegelung reduzieren um lokale Wasserkreisläufe zu sichern bzw. wiederherzustellen
- Entsiegelung überbauter Flächen
- Synergien Maßnahmen Regenwassermanagement
- Standortfindung für wasserverbrauchende Betriebe

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Reduktion der Versiegelung, Flächenvorsorge für Retention und Versickerung

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: Entwicklungskonzepte mit Raumbezug, Bebauungsplan

11.6.1. Rechtliche Anknüpfungspunkte zur Verringerung der Auswirkungen von Trockenheit und (Trink-)Wasserknappheit im PGO Raum

Das Ziel der Sicherung der Versorgung mit Trinkwasser (und die Abwasserbeseitigung) findet sich in allen Raumplanungs- bzw. Raumordnungsgesetzen im PGO-Raum. Spezifische Hinweise zu Herausforderungen in Bezug zum Klimawandel bzw. zunehmender Trockenheit und möglicher Maßnahmen finden sich nicht.

Instrumente der Raumplanung bzw. Raumordnung zur Umsetzung der Maßnahme

Umsetzung über Bebauungsplan

- Flächen für Regenwassermanagement
- Vorgaben Aufbauhöhen Dachbegrünung

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Wien

BO für Wien, § 1. Festsetzung und Abänderung der Flächenwidmungspläne und der Bebauungspläne: (2) Bei der Festsetzung und Abänderung der Flächenwidmungspläne und der Bebauungspläne ist insbesondere auf folgende Ziele Bedacht zu nehmen: 9. Vorsorge für klimaschonende und zeitgemäße Einrichtungen zur **Ver- und Entsorgung**, insbesondere in Bezug auf **Wasser, Energie und Abfall** unter besonderer Berücksichtigung der effizienten Nutzung der Potentiale von Abwärme und erneuerbaren Energien, eines **nachhaltigen Regenwassermanagements, einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft** und unter Vermeidung einer unzumutbaren Belastung durch Doppelgleisigkeiten der Infrastruktur;

11.6.2. Beispiele zur Verringerung der Auswirkungen von Trockenheit und (Trink-) Wasserknappheit

Beispiel Burgenland: KLAR! Region Pinkafeld-Riedlingsdorf - Klimawandelanpassungsmaßnahmen gegen Trockenheit

Die Region Pinkafeld-Riedlingsdorf beteiligt sich am KLAR!-Programm mit dem Ziel, Anpassungsmaßnahmen gegen Trockenheit zu entwickeln und umzusetzen.

Geplante Maßnahmen sind (Klima- und Energiefonds, 2021):

- Forcierung von Humusaufbau, einer klimafitten Fruchtfolge und standortgerechter Pflanzen im pannonischen Klima
- Vermeidung von Austrocknung der Grün- und Naturflächen (inkl. Landwirtschaft) – Forcierung einer langen Bodendeckung
- Forstwirtschaft im pannonischen Klima – Anpassung der Baumarten
- Effizientere Nutzung und Optimierung von Wasserressourcen zur Vermeidung von Trockenheit in einer pannonischen Region
- Katastrophenschutz im Wirkungsbereich der Gemeinden
- Forcierung natürlicher Schutzgebiete zum Erhalt natürlicher Abläufe (samt Erweiterung)
- Klimawandelangepasste Raumplanung in einer pannonischen Region
- Gesundheit und Klimawandel; Umgang mit Hitze und Trockenheit im pannonischen Klima

Beispiel Niederösterreich: Trinkwasserplan

Das Land Niederösterreich forciert und fördert die Entwicklung von Trinkwasserplänen in niederösterreichischen Gemeinden. Ein Trinkwasserplan (TPL) ist ein Planungsinstrument in Form eines Trinkwasserversorgungskonzepts, das für ein Gemeindegebiet oder für gemeindeübergreifende Gebiete erstellt wird (Amt der NÖ Landesregierung - Abteilung Siedlungswasserwirtschaft, 2021b). *Er dient dazu, die „Stärken und Schwächen sowie Verbesserungspotentiale der derzeitigen Trinkwasserversorgungsstruktur“ aufzuzeigen und „gemeinsam mit den Betroffenen nachhaltige Lösungen“ (ebd.) zu finden.*

Ein Trinkwasserplan wird von den Gemeinden und den Trinkwasserversorgern im Gemeindegebiet kooperativ erarbeitet und mit den Fachabteilungen des Landes abgestimmt. Das Land Niederösterreich stellt Hilfsmittel (Formblätter, Anleitungen) für die Erstellung der Trinkwasserpläne zur Verfügung und fördert 40 % der Erstellungskosten aus dem niederösterreichischen Wasserwirtschaftsfonds (Amt der NÖ Landesregierung - Abteilung Siedlungswasserwirtschaft, 2021b). Einige niederösterreichische Gemeinden verfügen bereits über einen Trinkwasserplan (z.B. Neulengbach) (Gemeinde Neulengbach, 2015) oder arbeiten an der Entwicklung (z.B. Hochneukirchen-Gschoit) (Schinewitz, 2020).

Beispiel International: Festlegungen zu Trockenheit und Wasserknappheit in der Landes- und Regionalplanung Sachsen (D)

Das Bundesland Sachsen (D) wird künftig stärker von Trockenheit und Grundwasserknappheit betroffen sein (Sächsisches Landesamt für Umwelt, o. J.). Der Landesentwicklungsplan weist auf die Problematik hin und formuliert die langfristige Sicherung der Grundwasservorkommen als Ziel für die Regionalplanung. In den Regionalplänen sein „bedeutsame Grundwasservorkommen als Vorranggebiete Wasserversorgung“ (Sächsische Staatsregierung, 2013, 154) festzuhalten (Ziel 5.2.1) und „Gebiete in denen Grundwasservorkommen durch die Folgen des Klimawandels erheblich beeinträchtigt werden können“ in der Regionalplanung zu sichern und als „Bereiche der Landschaft mit besonderen Nutzungsanforderungen“ (ebd. S., 120) festzulegen (Ziel 4.1.2.1.). Der Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge trifft eine entsprechende Festsetzung. Dort sind Wasservorranggebiete, Gebiete mit hoher geologisch bedingter Grundwassergefährdung sowie Gebiete, in denen Grundwasservorkommen durch die Folgen des Klimawandels erheblich beeinträchtigt werden können, gekennzeichnet. Der Regionalplan nennt Maßnahmen zum Schutz des Grundwasservorkommens sowie Handlungen, die dem Schutz zuwiderlaufen und deshalb zu unterlassen sind (Regionaler Planungsverband Oberes Elbtal/Osterzgebirge, 2020a).

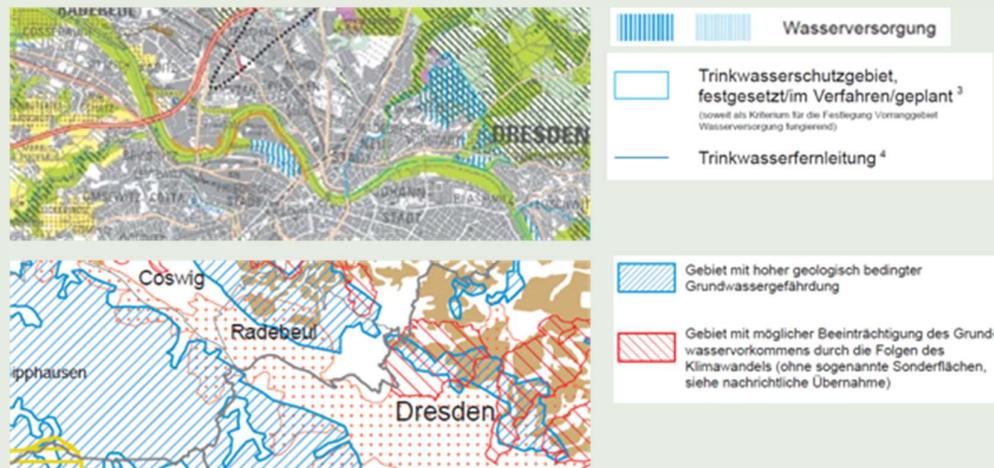


Abbildung 51: Ausschnitte aus dem Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge mit ausgewiesenen Wasservorranggebieten sowie Gebiete mit Gefährdung und Beeinträchtigung des Grundwasservorkommens (Quellen: Regionaler Planungsverband Oberes Elbtal/Osterzgebirge, 2020b, 2020c)

12. Welche Maßnahmen sind möglich um Auswirkungen von lokalen und großräumigen Starkregenereignissen zu reduzieren?

Im Bereich der Anpassung an zunehmende Starkregenereignisse und den Folgen gibt es in Österreich eine lange Tradition im Bereich des Naturgefahrenmanagements in der die Raumplanung einen zentralen Beitrag durch die Sicherung von Flächen für Retention bzw. des Freihaltens von Bereichen mit einer Gefährdung durch Naturgefahren leistet. Als zusätzliche Herausforderungen kommen durch den Klimawandel die (beobachtbaren und zukünftigen) Veränderungen im Bereich der Niederschlagsextremereignisse und den damit zusammenhängenden Folgen hinzu. Zunehmend sind Infrastruktur sowie Siedlungs(-erweiterungs-)flächen durch pluviale Überschwemmungen oder Hangwässern sowie einem höheren geogenen Risiko durch damit zusammenhängende Hangrutschungen im PGO-Raum unterschiedlich betroffen. Die Anpassung an die zunehmenden Starkregenereignisse bzw. das Setzen entsprechender Maßnahmen ist sowohl eine Aufgabe der überörtlichen als auch der örtlichen Planung.

12.1. Flächenvorsorge im Bereich des Naturgefahrenmanagements, der Schutzwasserwirtschaft und des Hochwasserschutzes

Die Wiedergewinnung bzw. Sicherung von Retentionsflächen (für pluviale und fluviale Überschwemmungen) und die Wiederherstellung naturnaher Gewässerstrukturen ist hier das Ziel. Eine enge Zusammenarbeit der Raumordnung mit der Wasserwirtschaft ist - unter Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels - der zentrale Ansatz (BMLFUW 2016). Für die Raumordnung stehen hier die Freihaltung von gefährdeten Bereichen sowie das Sichern von Flächen für Hochwasserabfluss und -rückhalt im Vordergrund (ÖROK 2017).

Zunehmend sind auch Gemeinden durch den Klimawandel und die Zunahme an Starkregenereignissen von pluvialen Hochwässern betroffen. Neben der Vorsehung von Flächen für Retention oder Notwasserwegen, also eine angepasste Flächenvorsorge, sollte zudem die Versiegelung von Flächen, vor allem in Siedlungen, einschränken und so für ausreichend Versickerungsmöglichkeiten im Fall von Starkregenereignissen gesorgt werden (siehe auch Maßnahmen Reduktion Versiegelung).

Flächenvorsorge zur Reduktion fluvialer Überschwemmungen

Übergeordnete Zielsetzung: Die Wiedergewinnung von Retentionsflächen und der Wiederherstellung naturnaher Gewässerstrukturen

Beschreibung der Maßnahme:

- Darstellung bzw. Ersichtlichmachung der Gefahren- und Risikobereichen auf örtlicher Ebene
- Prüfen von Standortvarianten
- Freihalten der hochwassergefährdeten Bereiche von einer baulichen Nutzung
- Freihalten von Flächen für passiven Hochwasserschutz

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Vorbehaltsflächen, Gebiete mit hoher Gefährdung Bausperren, Widmungsänderungen oder Rückwidmungen

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: Örtliches Entwicklungskonzept, Flächenwidmungsplan

Flächenvorsorge zur Reduktion pluvialer Überschwemmungen

Pluviale Überschwemmungen entstehen durch Oberflächenwässer, Hangwässer, Überlastungen der Entwässerungssysteme und oder Abfluss aus Grundwasser (Zahnt et al 2017)

Übergeordnete Zielsetzung: Reduktion der Gefährdung durch Flächenvorsorge bzw. Wiederherstellung von Flächen um Niederschlagswässer zu retendieren und zu versickern

Beschreibung der Maßnahme:

- Flächen für Wasserrückhalt, Wasserversickerung bzw. Notwasserwege sichern bzw. herstellen (im Bestand)
- Darstellung bzw. Ersichtlichmachung der Gefahren- und Risikobereichen auf örtlicher Ebene
- Prüfen von Standortvarianten
- Prüfung von verstärkenden, kumulativen Faktoren z.B. durch Rodung oder Verdichtung des Bodens sowie Veränderungen der Geländemorphologie

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Aufschließungsgebiete, Gebiete mit hoher Gefährdung Bausperren, Flächensicherung, Widmungsänderungen oder Rückwidmungen

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: Örtliches Entwicklungskonzept, Flächenwidmungsplan

12.1.1. Rechtliche Anknüpfungspunkte zur Flächenvorsorge im Bereich des Naturgefahrenmanagements, der Schutzwasserwirtschaft und des Hochwasserschutzes

Der präventive Schutz vor Naturgefahren ist eine zentrale Aufgabe der (überörtlichen und örtlichen) Raumordnung in enger Zusammenarbeit mit den wasserwirtschaftlichen Planungen. Das zur Verfügung stellen der dazu benötigten Flächen ist die Aufgabe der Raumordnung. Der Klimawandel weist allgemein auf eine Verbesserung der Integration von Raumordnung und wasserwirtschaftlichen Planungen hin (BMLUF 2016:6).

Speziell ist eine verstärkte Berücksichtigung der Gefährdung durch pluviale Hochwässer in der Raumplanung (bzw. in den Bauverfahren) angezeigt (ÖWAV 2020). Der ÖWAV fordert in Bezug zur Verbesserung des Hochwasserrisikomanagements auch die „*Aufnahme des Begriffs Oberflächenabfluss in die Raumordnungsgesetze (aber auch Bauordnungen) der Länder*“ sowie: „*Die Raumordnungsgesetze bzw. die Bauordnungen der Bundesländer [...] sollten bauliche Auflagen zur Anpassung an pluviale Hochwassergefahren in der Bebauungsplanung für Neuerschließungen und Konversionsflächen (Umwandlungsflächen) ermöglichen*“ (ÖWAV 2020: 11).

Instrumente wie ein „Wasserwirtschaftliches Regionalprogramm“ (das zwar per Verordnung vom Landeshauptmann festgelegt wird; §55g Abs. 1 WRG 1959) bietet hier Anknüpfungspunkte für wechselseitige Abstimmungen Raumplanung/Wasserwirtschaft auf überörtlicher Ebene.

Als Entscheidungsgrundlage sollten für pluviale Überschwemmungen bzw. Hochwässer dem Vorbild der Bemessungsereignisse im Bereich der Gefahrenzonenplanung ähnliche Grundlagen geschaffen werden bzw. eine Harmonisierung vor zu nehmen.

Instrumente der Raumplanung bzw. Raumordnung zur Umsetzung der Maßnahme

Umsetzung über den Flächenwidmungsplan

- Widmung von Freihaltebereichen

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Niederösterreich

NÖ ROG 2014, § 15 Widmungen, Kenntlichmachungen und Widmungsverbote: Abs. 7: *Zusammenhängende und unbebaute Flächen entlang von Fließgewässern, die von einem 30-jährlichen Hochwasser überflutet werden oder für die rote Zonen in Gefahrenzonenplanungen ausgewiesen sind, sind als Grünland-Freihaltefläche-Retentionsfläche zu widmen.*

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Burgenland

Bgld. RPG 2019, § 33 Bauland: Abs. 5: *Unbebaute Flächen, die gemäß § 33 Abs. 3 Z 1 bis 9 als Bauland gewidmet sind, sich jedoch innerhalb der 30-jährlichen Hochwasseranschlagslinie befinden, sind von der Gemeinde in eine geeignete Grünfläche umzuwidmen.*

12.1.2. Beispiele zur Flächenvorsorge im Bereich des Naturgefahrenmanagements, der Schutzwasserwirtschaft und des Hochwasserschutzes

Beispiel Niederösterreich: Sicherung von Retentionsflächen zur Oberflächenentwässerung in Mistelbach

In der Stadtgemeinde Mistelbach wurde im Zuge der Errichtung eines neuen Stadtquartiers ein Pilotprojekt zur Retention von Regenwasser umgesetzt. Der vergrößerte Oberflächenabfluss durch die geplante Bebauung und die begrenzte Kapazität der Vorfluter erforderten alternative Lösungen. Statt dem Bau eines neuen Regenwasserkanals werden Retentionsmulden errichtet, die die abfließenden Niederschlagswässer im Siedlungsgebiet (Dach- und Straßenentwässerung) fassen und verzögert in den Vorfluter einleiten. Grundlage für das Projekt ist eine detaillierte Planung, die in einem interdisziplinären Team aus Landschaftsplanung, Raumplanung, wasserwirtschaftlicher Planung und Stadtverwaltung erfolgte. Die zusätzlichen Flächen für das Muldensystem werden von der Gemeinde angekauft und somit langfristig als Retentionsräume gesichert (NÖ Agrarbezirksbehörde, n.d.; Grimm, 2010). Gewidmet werden die Flächen als „Grünland-Grüngürtel mit Funktionsfestlegung (Ggü-Retention)“ (Stadtgemeinde Mistelbach, 2019).



Abbildung 52: Ausschnitt aus dem Flächenwidmungsplan der Stadtgemeinde Mistelbach (Quelle: Stadtgemeinde Mistelbach, 2019)

12.2. Verbesserung des Regenwassermanagements zum Wasserrückhalt in Siedlungsbereichen und öffentlichen Räumen

Regenwassermanagement wird für immer mehr Gemeinden im PGO-Raum ein Thema und leistet in vielen Bereichen der Anpassung einen Beitrag und sind auch synergetisch mit den Maßnahmen zur Reduktion der Versiegelung (siehe Kap. 11.3) und der Verbesserung der Durchgrünung (siehe Kap. 11.4) zu betrachten. Insbesondere sind auch Hanglagen durch pluviale Hochwässer betroffen und verstärken hier ein gegebenenfalls vorhandenes geogenes Risiko (siehe dazu ausführlich Kap. 12.3). Bei dieser Maßnahme liegt der Fokus auf dem Wasserrückhalt in Siedlungen und öffentlichen Räumen.

Niederschlagswasser vor Ort zu verdunsten, zu retendieren oder zu versickern sind hier die zentralen Ansätze. Damit können lokale Wasserkreisläufe ermöglicht, durch Verdunstungskälte ein Kühleffekt erreicht oder Wasser pflanzenverfügbar gemacht werden, was wiederum auch die Anpassung an den Klimawandel unterstützt.

Wasserrückhalt durch Regenwassermanagement

Übergeordnete Zielsetzung: Entlastung des Kanalsystems von Regenwasser um Überstau- und Überflutungsereignisse zu vermeiden

Beschreibung der Maßnahme:

- Nachhaltige Wasserkreisläufe in Siedlungsbereichen helfen, Wasser lokal zu verdunsten (Kühlung), das Niederschlagswasser zur Pflanzenversorgung und Grundwasserneubildung zu nutzen sowie das Kanalsystem zu entlasten (Retention und gedrosselte Abgabe um Abflussspitzen zu reduzieren)
- Rückhalt bzw. gedrosselte Ableitung durch Maßnahmen auf Grundstücken und in (Straßen-)Freiräumen
- Notentwässerungen bzw. Notfallretention vorsehen (kurzfristiges Ableiten bzw. Rückhalt in Flächen mit geringerem Gefahrenpotential)
- In Abhängigkeit von der entwässerten Oberfläche und damit der Wasserqualität können unterschiedliche Systeme notwendig sein (Vorreinigung)
- Maßnahmen abhängig von Boden und Grundwasserverhältnissen

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Vorschreibungen zu Dachbegrünungen, sickerfähigen Belägen, Verdunstungsbecken, (Retentions-)Teichen, Flächenversickerung, Beckenversickerung, Muldenversickerung, Rohr- und Rigolversickerung

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: (Entwicklungskonzepte mit Raumbezug), Bebauungsplan

12.2.1. Rechtliche Anknüpfungspunkte zur Verbesserung des Regenwassermanagements zum Wasserrückhalt in Siedlungsbereichen und öffentlichen Räumen

Der Begriff des „Regenwassermanagements“ findet sich nur in der BO Wien. Einleitungsverbote für Niederschlagswässer in den Kanal um das Wasser dezentral zu versickern sind hier der zentrale Zugang. Regelungen zum Regenwassermanagement sind meist in den Bauordnungen, den Kanalgesetzen oder den Bautechnikverordnungen enthalten bzw. werden über diese geregelt.

Instrumente der Raumplanung bzw. Raumordnung zur Umsetzung der Maßnahme

Umsetzung über Bebauungsplanung

- Einleitungsverbote (und Bewilligungspflicht für Regenwassermanagementmaßnahmen)
- Vorgaben zum Regenwassermanagement
- Vorgaben Aufbauhöhen Dachbegrünung

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Wien

BO für Wien, § 1 Festsetzung und Abänderung der Flächenwidmungspläne und der Bebauungspläne: (2) Bei der Festsetzung und Abänderung der Flächenwidmungspläne und der Bebauungspläne ist insbesondere auf folgende Ziele Bedacht zu nehmen: [...]

9. Vorsorge für **klimaschonende und zeitgemäße Einrichtungen zur Ver- und Entsorgung**, insbesondere in Bezug auf Wasser, Energie und Abfall unter besonderer Berücksichtigung der effizienten Nutzung der Potentiale von Abwärme und erneuerbaren Energien, eines **nachhaltigen Regenwassermanagements**, einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft und unter Vermeidung einer unzumutbaren Belastung durch Doppelgleisigkeiten der Infrastruktur;

12.2.2. Beispiele zur Verbesserung des Regenwassermanagements zum Wasser- rückhalt in Siedlungsbereichen und öffentlichen Räumen

Beispiel Wien: Schwammstadtprinzip bei der Umsetzung des Johann-Nepomuk-Vogl-Platz

Das Regenwassermanagement des umgestalteten Johann-Nepomuk-Vogl-Platzes wurde so konzipiert, dass das gesamte Oberflächenwasser des Platzes, das Wasser des Wasserspiels sowie der Dachwasserabfluss der Marktstände nicht in den Mischwasserkanal, sondern in den Rückhaltebereich der Schwammstadt geleitet und dort pflanzenverfügbar gespeichert und versickert wird.

Die Asphaltflächen des Platzinneren und teilweise an den Gehsteigen wurden durch helle sandfarbene Betonplatten ersetzt, die ungebunden und mit offenen Fugen verlegt wurden. Ein Trinkbrunnen wurde am Platz versetzt, zusätzlich erhielt ein bestehender Hydrant einen Trinkbrunnenaufsatz.



Abbildung 53: Zuordnung der Entwässerung (Karl Grimm)

Beispiel Niederösterreich: Der Regenwasserplan (ReWaP)

Der Regenwasserplan (ReWaP) ist ein informelles Planungsinstrument, das 2020 von der Abteilung Siedlungswasserwirtschaft des Landes Niederösterreich implementiert wurde. Er ist ein Konzept für die Regenwasserbewirtschaftung im Gemeindegebiet oder Teilbereichen des Gemeindegebiets. Der ReWaP identifiziert den Ist-Zustand und Problemfelder im Gemeindegebiet (z.B. Überflutungen, überlastete Kanäle, Wasserknappheit, Grundwasserstände), enthält Maßnahmen „zur Versickerung, Verdunstung, Retention oder zur verzögerten Ableitung von Niederschlagswasser“ (Amt der NÖ Landesregierung - Abteilung Siedlungswasserwirtschaft, 2021b) und lokalisiert konkrete Räume zur Umsetzung dieser Maßnahmen. Der Regenwasserplan wird von den niederösterreichischen Gemeinden erstellt. Unterstützung erhalten die Gemeinden von der Abteilung Siedlungswasserwirtschaft in Form von Planungshilfen, einer laufenden Begleitung im Planungsprozess und einer Förderung von 40 % der Erstellungskosten (ebd.). Die Gemeinden Mistelbach und Herzogenburg sind Pilotgemeinden für die Entwicklung des Regenwasserplans.

Beispiel Niederösterreich: Bebauungsvorschriften der Marktgemeinde Brunn am Gebirge

Zum besseren Umgang mit Niederschlagswässern und für eine Verbesserung des Wasser-rückhalts vor Ort hat die Marktgemeinde Brunn am Gebirge über die Verordnung der Bebauungsvorschriften folgende Vorgaben verordnet:

„8. Behandlung von Niederschlagswässern

8.1. Bei der Neuerrichtung von Hauptgebäuden im Wohnbauland (Bauland Wohngebiet, Bauland Kerngebiet und Bauland Agrargebiet) bzw. der Neuerrichtung von Hauptgebäuden und/oder Zu- bzw. Umbauten im Betriebsbauland (Bauland Betriebsgebiet und Bauland Industriegebiet) ist, im Falle der Überschreitung einer bebauten Fläche von insgesamt 180m² bzw. einer versiegelten Fläche von insgesamt 360m², die Einleitung von Niederschlagswässern ausschließlich, nach Maßgabe der folgenden Punkte 8.2. und 8.3., zulässig bzw. zu drosseln.

Unter „Versiegelung“ wird gem. Definition des Bundesdenkmalamtes die Abdeckung des Bodens mit einer wasserundurchlässigen Schicht verstanden. Der Boden wird dadurch auf seine Trägerfunktion reduziert und verliert seine natürlichen Funktionen. Als gänzlich versiegelt gelten Flächen, auf denen ein Gebäude errichtet wurde, aber auch unbebaute Flächen wenn sie mit Beton, Asphalt oder Pflastersteinen befestigt wurden (Wege, Parkplätze, Einfahrten, Betriebsgelände etc.).“

Beispiel Niederösterreich: Bebauungsvorschriften der Marktgemeinde Brunn am Gebirge (Fortsetzung)

„8.2. Bei der Einleitung von Niederschlagswässern in den öffentlichen Kanal (unabhängig ob Regenwasser- oder Mischwassersystem) darf aus den gem. Anhang 4 gekennzeichneten Zonen die festgelegte, flächenspezifische Abflussspende (l/s.ha – Liter pro Sekunde und Hektar) nicht überschritten werden bzw. ist dahingehend zu drosseln. Die max. zulässige Einleitmenge ergibt sich in Abhängigkeit von der Liegenschaftsgröße.

8.3. Im Falle unzureichender Versickerungsfähigkeit des Untergrundes ist ein Retentionspeicher vorzusehen, welcher unter Berücksichtigung des Befestigungsgrades der Liegenschaft, für ein maßgebliches Regenereignis mit 10-jährlicher Auftretswahrscheinlichkeit zu bemessen ist, wobei bei entsprechender baulicher Ausführung die vorhandene Versickerungsfähigkeit des Untergrundes und somit ein Versickerungs-anteil berücksichtigt werden darf.

Die Bemessung der Retention sowie Versickerung hat in Anlehnung an die ÖNORM B2506-1 sowie die DWA A138 und A117 zu erfolgen. Im Sinne einer einheitlichen Ermittlung ist das Bemessungsprogramm des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes (ÖWAV, Excel) anzuwenden und als Bemessungsniederschlag der nächstgelegene Gitterpunkt des hydrografischen Dienstes eHYD (derzeit Gitterpunkt 2977) zu verwenden.

8.4. Unbeschadet der vorangegangenen Bestimmungen ist in jedem Fall der wasserrechtliche Konsens der Gemeinde zu berücksichtigen.“

(Quelle: Verordnung der Marktgemeinde Brunn am Gebirge vom 1.10.2020)

12.3. Reduktion der Gefährdung durch Hangrutschungen in Kombination mit Hangwässern

Gravitative Massenbewegungen und Erosion stehen häufig mit Starkregenereignissen in unmittelbarem Zusammenhang. Die Starkregenereignisse werden durch die klimawandelbedingten Niederschlagsveränderungen zunehmen. Die zeitliche und räumliche Vorhersage bzw. Prognose über längere Zeiträume ist schwierig. Auch wird die lokale Anfälligkeit durch viele Einflussfaktoren wie die Bodenart, die Bewirtschaftung bzw. Landnutzung, die Geologie und Morphologie beeinflusst. Gerade deshalb sind Maßnahmen auf lokaler Ebene hier besonders wichtig. Auch hier gibt es Überschneidungen mit den Maßnahmen zur Flächenvorsorge (siehe Kap. 11.1) sowie zum Wasserrückhalt in Siedlungen (Kap. 12.2). Bei dieser Maßnahme steht die notwendige, kombinierte Betrachtung der Hangwasserproblematik in Zusammenhang mit Hangrutschungen im Vordergrund.

Verringerung der Hangwasserproblematik

Überflutungen aus Starkregenereignissen abseits von Gewässern nehmen allgemein zu. Vor allem der flächenhafte Abfluss an Hängen erzeugt zunehmend Schäden auf landwirtschaftlichen Flächen und in der Folge auch in Siedlungsgebieten durch Wasser und Schlamm. Vor allem in bestehenden Siedlungsbereichen gibt es meist wenig Retentionsbereiche bzw. Abflusswege.

Übergeordnete Zielsetzung: Reduktion der Betroffenheit durch Hangwasserproblematiken

Beschreibung der Maßnahme:

- Identifikation /Darstellung der Abflusswege und der betroffenen Bereiche
- Bindung der Baulandausweisung an bestimmte Maßnahmen (Hangwasserkonzept)
- Notwasserwege im Straßenraum und dem Gelände
- Flächensicherung für Versickerung – Grünflächen mit Einstaufunktion, Flächenversickerung, Versickerungsteich,...
- Zusätzliche informelle Optionen: Anpassung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung in Kooperation mit der ländlichen Entwicklung bzw. anderen Sektoren/ Institutionen (Förderprogramme)

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Fließwege für Hangwasser und Flächen für Wasserrückhalt vorschreiben, Verzicht auf eine Bebauung, Rückwidmung, Objektschutz

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: OEK, Flächenwidmung, Bebauungsplanung

Verringerung der Gefährdung durch Hangrutschungen

Gravitative Massenbewegungen sind für die Verkehrs- und Siedlungsstruktur eine zentrale Bedrohung mit hohem Schadenspotential. Durch die Zunahme an (winterlichen) Starkregenereignissen aber auch den Rückgang des Permafrosts in höheren Lagen – neben der verstärkten Flächennutzung in Hanglagen – wird mit einer Zunahme dieser Ereignisse gerechnet (ÖROK 2016).

Übergeordnete Zielsetzung: Reduktion der Betroffenheit von Siedlungen und Infrastruktur durch Hangrutschungen

Beschreibung der Maßnahme:

- Identifikation /Darstellung von besonders gefährdeten Bereichen
- Im Bestand: prüfen von Maßnahmen zur Hangsicherung
- In der Siedlungsentwicklung: Prüfung der Baulandeignung bzw. Prüfung Trassenwahl
- Bauliche Anpassung

Umsetzungsmöglichkeiten durch die Raumordnung: Verzicht auf eine Bebauung, Vorschreiben von Konzepten und Maßnahmen, Rückwidmung, Objektschutz

Instrumente der Raumordnung zur Umsetzung: OEK, Flächenwidmung, Bebauungsplanung

12.3.1. Rechtliche Anknüpfungspunkte zur Reduktion der Gefährdung durch Hangrutschungen in Kombination mit Hangwässern

In Niederösterreich und dem Burgenland sind in den letzten Jahren zahlreiche Initiativen gesetzt und Instrumente entwickelt worden, gefährdete Bereiche nicht zu bebauen bzw. Maßnahmen zur Reduktion der Betroffenheit zu setzen. Im Burgenland gibt es seit kurzem die Regelung, dass Flächen, die eine Baulandeignung etwa aufgrund einer Gefährdung durch Hangwasser oder Hangrutschungen nicht aufweisen, als gesondert zu kennzeichnendes Aufschließungsgebiet gewidmet werden können, wenn durch die Ergreifung bestimmter Maßnahmen die uneingeschränkte Baulandeignung hergestellt werden kann. Erst nach Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen dürfen die Flächen vom Gemeinderat per Verordnung zu Bauland erklärt werden. Anpassungen im Bereich der Vorschreibung von Verpflichtungen zur Erstellung und Umsetzung von Konzepten durch die Raumplanungsbehörden sollten vorgenommen werden. Zur Bestandsanpassung sind Vorschreibung zum Objektschutz möglich, die meist über die Bauordnung umgesetzt werden können.

Instrumente der Raumplanung bzw. Raumordnung zur Umsetzung der Maßnahme

Umsetzung über Flächenwidmungsplan

- Widmung von Aufschließungsflächen
- Flächen mit Bauverbot
- Rückwidmung von gefährdeten Bereichen

Umsetzung über Bebauungsplan

- Vorgaben zum Objektschutz

Beispiel für rechtliche Verankerung im PGO-Raum – Burgenland

Bgld. RPG 2019, § 33a Gesondert zu kennzeichnendes Aufschließungsgebiet

(1) Flächen, die eine Baulandeignung nicht aufweisen, können als gesondert zu kennzeichnendes Aufschließungsgebiet gewidmet werden, wenn durch Ergreifung bestimmter Maßnahmen die uneingeschränkte Baulandeignung hergestellt werden kann. Die Baulandeignung liegt insbesondere nicht vor:

- 1. bei einer Gefährdung durch Hangwasser (pluviales Hochwasser),*
- 2. bei einer Gefährdung durch Hangrutschung,*
- 3. bei einer Gefährdung des Landschafts- und Ortsbildes, die durch Festlegung von Bebauungsbestimmungen ausgeräumt werden kann und*
- 4. bei nicht dem Stand der Technik entsprechenden siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen (Wasserversorgung und Abwasserentsorgung).*

(2) Als Maßnahmen kommen insbesondere in Betracht:

- 1. die Erstellung eines Hangwasserkonzeptes für durch Hangwasser gefährdete Gebiete,*
- 2. die Erstellung eines Hangsicherungskonzeptes für durch Hangrutschung gefährdete Gebiete,*
- 3. die Erlassung von Bebauungsbestimmungen für Gebiete, bei denen eine Gefährdung des Landschafts- und Ortsbildes besteht sowie*
- 4. die Erstellung eines Maßnahmenkonzeptes für die relevanten Bereiche der Siedlungswasserwirtschaft.*

(3) Die Maßnahmen zur Herstellung der uneingeschränkten Baulandeignung gemäß Abs. 2 sind in der Verordnung gemäß § 31 Abs. 3 rechtsverbindlich als Voraussetzung für die Baulandfreigabe gemäß § 45 Abs. 2 festzulegen.

(4) Die Baulandfreigabe gemäß § 45 Abs. 2 kann erst erfolgen, wenn die Maßnahmen, die eine uneingeschränkte Baulandeignung herbeiführen, vollständig umgesetzt worden sind.

12.3.2. Beispiele zur Reduktion der Gefährdung durch Hangrutschungen in Kombination mit Hangwässern

Beispiel Burgenland: Gefahren-Hinweiskarte als Entscheidungsgrundlage

Zur Verhinderung der Verbauung gefährdeter Bereiche stellt das Land Burgenland eine landesweite Gefahren-Hinweiskarte für Massenbewegungen zur Verfügung. Die Karte ist Ergebnis von Modellierungen auf Basis des digitalen Geländemodells und geologischer Verhältnisse. Im Maßstab 1:25.000 verortet sie Gebiete mit Massenbewegungsanfälligkeit in drei Gefahrenkategorien. Je nach Kategorie sind geotechnische Gutachten vor Umwidmungen erforderlich. Die Karte steht burgenländischen Behörden zur Verfügung (Amt der Burgenländischen Landesregierung, 2021).

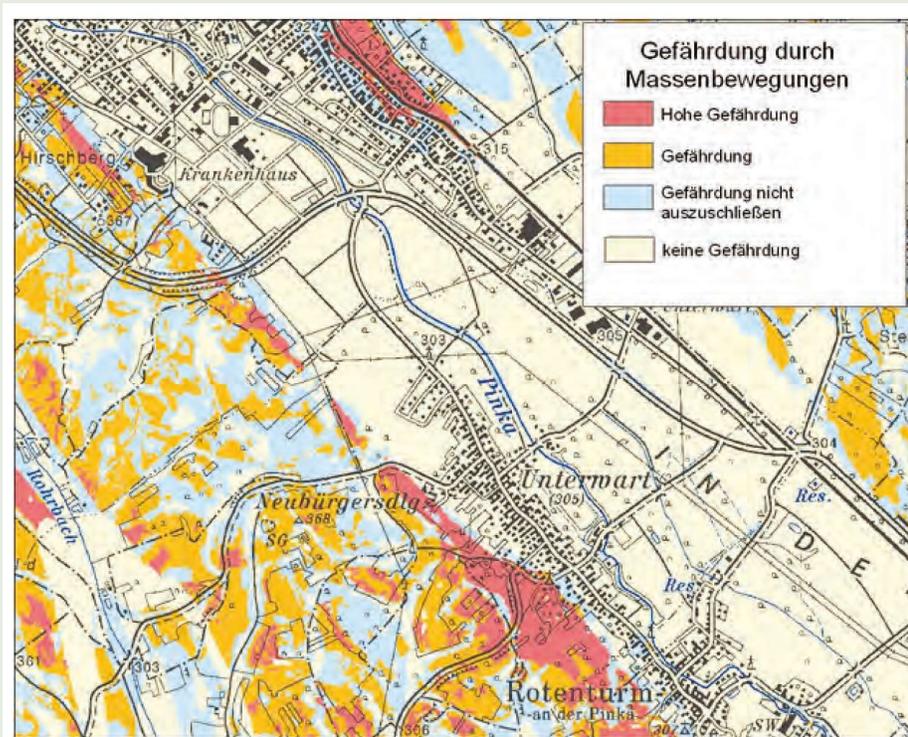


Abbildung 54: Ausschnitt der Gefahrenhinweiskarte des Burgenlands (Leopold & Zinggl 2013)

Beispiel Niederösterreich: Gefahrenhinweiskarte Hangwasser als Entscheidungsgrundlagen

Das Land Niederösterreich verfügt über eine Gefahrenhinweiskarte-Hangwasser, die allen niederösterreichischen Gemeinden und Behörden als Entscheidungsgrundlagen zur Verfügung stehen. Auf Basis von Geländedaten (DGM 1x1 m Raster) wurden Tiefenlinien ermittelt, die Fließwege für Hangwässer sein können. Die Fließwege sind klassifiziert nach der Größe ihres Einzugsbereichs in der Karte ersichtlich. Zusätzlich sind Eintrittsbereiche in Siedlungen dargestellt (Amt der NÖ Landesregierung - Abteilung Wasserwirtschaft, 2018). Die Karten sind über den digitalen NÖ-Atlas abrufbar (Land Niederösterreich & BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, 2021). Sie können als Grundlagen dienen, um gefährdete Bereiche in Siedlungsgebieten einzuschätzen und kritische Bereiche für Baulandwidmungen zu erkennen. Für betroffene Gemeinden bieten das Land Niederösterreich (Abteilung Wasserbau) und die NÖ Landwirtschaftskammer Beratungen an (Amt der NÖ Landesregierung - Abteilung Wasserwirtschaft, 2018).



Abbildung 55: Ausschnitt aus der Hangwasser-Gefahrenhinweiskarte des NÖ-Atlas (Quelle: Land Niederösterreich & BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, 2021)

13. Climate Proofing der Rahmenbedingungen zur Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen im PGO-Raum

13.1. Überörtliche Raumplanung

Auf Ebene der überörtlichen Raumplanung bzw. Raumordnung gibt es im PGO-Raum formelle Instrumente (Landesraumplanung und Regionalplanung) plus eine Vielfalt an ergänzenden, strategischen Instrumenten, die eine Anpassung an die Herausforderungen des Klimawandels ermöglichen und unterstützen (könnten). Während in Kapitel 8 vor allem diese Instrumente zu den Zielen und den strategischen Vorgaben – also das Landesentwicklungsprogramm (BglD), das Landesentwicklungskonzept (NÖ) sowie der Stadtentwicklungsplan und die Fachkonzepte (W) sowie die BO für Wien, das NÖ ROG 2014 und das BglD. RPG 2019 – betrachtet wurden, fokussiert dieses Kapitel auf ordnungsplanerische Instrumente der regionalen Planung (wie den Regionalen Raumordnungsprogrammen in Niederösterreich und die Regionalen Entwicklungsprogramme im Burgenland) sowie jene strategischen ergänzenden Dokumente, die den Rahmen für die regionale und überregionale Entwicklung setzen (insbesondere der Wiener Stadtentwicklungsplan als Instrument der Entwicklungsplanung).

Niederösterreich

In Niederösterreich gibt es im Bereich der Ordnungsplanung Sektorale Raumordnungsprogramme und Regionale Raumordnungsprogramme sowie im Bereich der Entwicklungsplanung Regionale Entwicklungskonzepte.

Auf Ebene der Raumordnungsprogramme für Sachbereiche wie dem „Raumordnungsprogramm über die Windkraftnutzung“ (LGBl. 8001/1-0) wurde mit der letzten Novelle des Niederösterreichischen Raumordnungsgesetzes die Grundlage für ein Sachbereichs-Raumordnungsprogramm „Grünland-Photovoltaikanlagen“ geschaffen, mit dem Zonen für die Widmung Grünland-Photovoltaikanlagen ausgewiesen werden können (§ 20 Abs. 3c). Beide unterstützen den Klimaschutz.

Für die Anpassung an den Klimawandel, insbesondere an Hitze und assoziierte Folgen, sind vor allem die Regionalen Raumordnungsprogramme relevant, da über sie auch ordnungspolitische Aussagen zu Siedlungsgrenzen, Grünzonen oder erhaltenswerte Landschaftsteile getroffen werden können. Bis 31. Dezember 2023 sollen diese neu erlassen werden (§ 3 Abs. 4).

Hier bietet sich in Bezug zur Raumforschung, als eine der Aufgaben der überörtlichen Raumplanung, eine Erstellung von regionalen Expositions-, Vulnerabilitäts- bzw. Risikoanalysen an. Damit können Grundlagen geschaffen werden, Klimawandelanpassung in Hinblick auf mögliche Folgen von Hitzewellen, Dürreperioden aber auch großräumige Starkniederschläge, in der Erstellung der regionalen Raumordnungsprogramme bei der Raumforschung und Analyse der räumlichen Betroffenheit durch Klimawandelfolgen berücksichtigen zu können.

Die Verordnungsmöglichkeiten – regionale Grünzonen, Erhaltenswerte Landschaftsteile sowie lineare und flächige Siedlungsgrenzen – können das vorsorgliche Freihalten von Flächen für die Kaltluftproduktion sowie -leitung (siehe Kap. 11.1) unterstützen. Wie auf Ebene der ÖEKs (siehe nachfolgende Kapitel) sollten auch hier die Grundlagen geschaffen werden, wie zusätzlich zu bestehenden Landschaftsfunktionen – Aspekte wie Kaltluftproduktion und Kaltluftleitung bei der Bewertung bzw. Ausweisung von z. B. regionale Grünzonen stärker in Betracht gezogen bzw. zu berücksichtigt werden können. Die Prüfung der Entwicklung einer eigenen Widmungskategorie „Freihaltefläche Kaltluftproduktion“ bzw. „Freihaltefläche Kaltluftleitbahn“ um die klimatische Funktion zu verdeutlichen, ist zu empfehlen, allerdings können auch einheitliche Vorgaben für die Betrachtung grüner Infrastruktur erarbeitet werden, die einen landesweiten (oder sogar länderübergreifenden) Vergleich erlauben.

Auch das Instrument der Regionalen Leitplanung kann eine Unterstützung der Klimawandelanpassung leisten. Gemeinden mit ähnlichen (klimatischen) Herausforderungen können hier „bottom-up“ zusammenarbeiten und Entwicklungsplanung betreiben, also Strategien und Umsetzungsmaßnahmen definieren. Wie das Beispiel des „Regionalen Leitplan Bezirk Mödling“ zeigt, lassen sich hier Ziele und Maßnahmen zur Klimawandelanpassung strategisch verankern (GVA Mödling & Amt der Niederösterreichischen Landesregierung 2016: 43/44). In den Leitzielen zur Grün- und Freiraumversorgung von Siedlungen wird z. B. auf die klimatische Ausgleichsfunktion von Grün- und Freiräumen verwiesen und deren verstärkte Schaffung gefordert oder im „Leitbild Landschaft- und Freiräume“ entsprechend zu entwickelnde Grünraumkorridore dargestellt (ebd. S 43/44). Diese sollen eben gerade als „klimatische Ausgleichsflächen und Frischluftschneisen“ dienen (ebd. S 48).

Auch eine regionale, intersektorale Abstimmung der Anpassung an den Klimawandel ist hier möglich (und gewünscht) wie das Themenfeld „Kooperation bei der Wasserwirtschaft“ zeigt, das sowohl Maßnahmen zum Schutz von Hochwässern aber auch Ziele zum Regenwassermanagement oder dem Umgang mit Oberflächenwässern am Grundstück enthält. Explizit wird hier auch die „Berücksichtigung der Klimafolgenanpassung (wie Starkregenereignisse)“ genannt (ebd. 53).

Der Rahmen der unverbindlichen Entwicklungsplanung unterstützt die (politische) Willensbildung und einen Ausgleich bzw. Abstimmung unterschiedlicher Zielsetzungen, die dann auf örtlicher Ebenen strategisch oder rechtsverbindlich im Zuge der Raumordnung oder durch sektorale Pläne und Konzepte z. B. der Wasserwirtschaft abgeschichtet werden können. Auch hier bietet die regionale Raumforschung einen ersten Anknüpfungspunkt Klimawandelanpassung verstärkt um zu setzen und sollte gestärkt bzw. unterstützt werden.

Burgenland

Aktuell werden erstmals im Burgenland Regionale Entwicklungsprogramme aufgestellt (Region Nord 1 (Bezirk Neusiedl und die Gemeinden am Westufer des Neusiedler See), Region Nord 2 (Bez. Eisenstadt und Mattersburg), Region Mitte (Bez. Oberpullendorf) und in der Region Süd (Bez. Oberwart, Güssing, Jennersdorf)). Bei diesen soll der Entwicklungsaspekt im

Vordergrund stehen (Land Burgenland 2020: 111). Die Vorgaben für die regionalen Entwicklungsprogramme sind im Raumplanungsgesetz recht offen gehalten (§ 13), sie müssen aber die Ziele und Grundsätze der Raumplanung im Burgenland berücksichtigen und Grundsätze der örtlichen Raumplanung enthalten. Die Berücksichtigung des Themas der Anpassung an den Klimawandel ist prinzipiell möglich und sollte in die Prozesse miteinbezogen werden. Rahmende Grundlagen wären hierzu empfehlenswert.

Wien

Die Stadt Wien verfügt über keine rechtsverbindlichen Instrumente auf überörtlicher Ebene. Ein umfassendes Repertoire an übergeordneten strategischen Konzepten und Instrumenten der Entwicklungsplanung wie der Stadtentwicklungsplan sowie die zugehörigen Fachkonzepte, die eine Selbstbindung durch einen Gemeinderatsbeschluss bewirken, bilden die Grundlage für (stadtentwicklungspolitische) Entscheidungen und den Rahmen für das Verwaltungshandeln.

Im Bereich der Raumforschung wurden und werden aktuell Grundlagen geschaffen: Die „Klimaanalysekarte“ sowie die Themenkarte „Nächtliche Kaltluft“ sind ein entscheidender Beitrag der Raumforschung Klimawandelanpassung evidenzbasiert in der Stadtplanung umzusetzen. Als nächster Umsetzungsschritt ist die Entwicklung einer „Planungshinweiskarte“ wichtig und anzustreben. Der bereits 2014 vom Wiener Gemeinderat beschlossene Stadtentwicklungsplan (STEP 2025) enthält bereits zahlreiche Ziele und Vorgaben zur Anpassung an den Klimawandel (siehe auch Kap. 8.2.1). Auch das Fachkonzept zum Grün- und Freiraum (Stadt Wien - MA 18 2015) mit den Freiraumkennwerten für den Neubau oder das Fachkonzept zum öffentlichen Raum (Stadt Wien - MA 19, 2018) greifen das Thema Klimawandel(-anpassung) auf. Auch wurde ein eigenes Konzept zur Anpassung an die städtische Überwärmung – der UHI-Strategieplan Wien – erarbeitet (Stadt Wien - MA 22 2015).

Im Fachkonzept Energieraumplanung steht der Klimaschutz durch Veränderungen in der Energieversorgung im Zentrum. Für die räumliche Planung relevant ist vor allem der Ansatz der Kombination der Stadtplanung mit der Energieplanung: *„Um Klimaschutz und Energiewende wirkungsvoll umsetzen zu können, setzt sich die Energieraumplanung mit den räumlichen Dimensionen von Energieverbrauch-, und -gewinnung auseinander und verbindet damit Stadt- und Energieplanung“* (Stadt Wien - MA 20, 2019, 42). Der Fokus liegt hier auf der Nutzung von Fern- und Nah- sowie Abwärme, die Nutzung erneuerbarer Energieträger, Stadtverdichtung als Ansatz in der Stadtplanung sowie Energiekonzepte für Stadtteile.

Wie die aktuelle Evaluierung des STEP 2025 zeigt, soll sich die Stadtplanung noch stärker mit den Herausforderungen des Klimawandels auseinandersetzen (Stadt Wien, MA 18 2020). Auch die Verwendung des Begriffs „Klimakrise“ betont die Wichtigkeit dieses Themas für die Neuerstellung des STEPs.

Bisher nicht berücksichtigte Aspekte wie z. B. ein Schutz besonders vulnerabler Gruppen wie ältere Menschen oder Kinder sollen in die Ziel- und Maßnahmenentwicklung aufgenommen werden. Damit werden erstmals die Berücksichtigung der unterschiedlichen Betroffenheit und

damit die Einbeziehung sozialer Aspekte in die Analyse der Vulnerabilität ermöglicht (ebd. S 17). Stadtbegrünung als zentrale Strategie der Stadt Wien zur Anpassung an die Hitzebelastung soll weiter ausgebaut und entsprechend Grün- und Erholungsflächen verstärkt ausgewiesen werden.

Ein weiterer zentraler Aspekt in der Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Anpassung an den Klimawandel ist die Betonung der Wichtigkeit der regionalen Ebene. Insbesondere im Bereich der Anpassung an die zunehmende Hitze wird hier eine verstärkte bundesländerübergreifende Zusammenarbeit gefordert (ebd. S 43). Auch wird die Wichtigkeit einer durchgehenden Berücksichtigung in allen Planungsfeldern und auf allen Planungsebenen sowie das Abschichten der Maßnahmen betont.

Besonders hervorzuheben ist das „InKA-Programm“ (Infrastrukturelle Anpassung an den Klimawandel), das eine vertikale und horizontale Vernetzung der (planenden) Dienststellen der Stadt Wien zur Anpassung an den Klimawandel unterstützen soll. Mit solchen Plattformen wird eine intersektorale Abstimmung der Ziele und Maßnahmen unterstützt und ein Wissenstransfer ermöglicht. Die Etablierung einer vergleichbaren, bundesländerübergreifenden Plattform zur Vernetzung, dem Wissensaustausch sowie der Abstimmung der sektoralen Ziele und Maßnahmen im Rahmen der PGO sollte geprüft werden.

13.2. Örtliches Entwicklungskonzept

Örtliche Entwicklungskonzepte sind aufgrund ihrer strategisch langfristigen räumlichen Entwicklungsfestlegungen auf örtlicher Ebene eine zentrale Ansatzebene für die Anpassung an den Klimawandel. Die Bundesländer Niederösterreich und Burgenland verfügen über dieses Instrument der örtlichen Raumplanung (zur prozeduralen Einbindung siehe Kap. 9), wenngleich es im Burgenland erst etabliert werden muss. Klimawandelaspekte waren bisher nur optional einzubeziehen.

Niederösterreich

Rund 60 % der niederösterreichischen Gemeinden verfügen über ein örtliches Raumordnungsprogramm (Amt der NÖ Landesregierung 2020). Mit der letzten Novelle des NÖ Raumordnungsgesetz 2014 (LGBl. Nr. 97/2020) wurden umfangreiche Änderungen durchgeführt, die in vielen Bereichen die Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel ermöglichen bzw. das Setzen von Maßnahmen zur Anpassung erleichtert.

Im Bereich der örtlichen Entwicklungskonzepte wurden die Anforderungen an die örtlichen Entwicklungskonzepte überarbeitet. Zur Anpassung der ÖEKs an die aktuellen Herausforderungen der Raumordnung darunter die Anpassung an den Klimawandel wurden inhaltliche Vorgaben zu den Aussagen in den ÖEKs eingeführt bzw. ergänzt (§ 13 Abs. 3). Für die Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen ist vor allem die Sicherung des Grünlandes und der

landwirtschaftlichen Produktionsflächen – auch zur Sicherung der Erholungsräume für die Bevölkerung – ein wichtiger Aspekt, der gestärkt wurde. Explizit wurde auch der Punkt „Energieversorgung und Klimawandelanpassung“ aufgenommen. Damit *„[...] sollen vor allem im (groß)städtischen Bereich die Notwendigkeiten der Klimawandelanpassung räumlich differenziert betrachtet werden und Überlegungen beispielsweise dazu führen, dass lokale Hitzeinseln identifiziert bzw. verhindert werden oder Grünräume aufgezeigt werden, die eine besondere klimatische Ausgleichsfunktion haben“* (Amt der Niederösterreichischen Landesregierung 2020: 7). Dieser Bezug zu Hitze ist bisher einzigartig in Österreich für ein örtliches Entwicklungskonzept. Für die Anwendungspraxis bietet sich hier die Möglichkeit die funktionale Betrachtung von Grünräumen auch in Hinblick auf Climate Proofing gegenüber Hitze und deren Folgen vorzunehmen. Welche Grundlagen zu dieser integrativen Betrachtung hinzu gezogen werden ist in der Anwendungspraxis noch festzulegen in Hinblick auf die rechtliche Sicherheit der Entscheidung.

Eine Möglichkeit bietet dazu die erweiterte Grundlagenforschung, bei der in Niederösterreich durch die letzte Novellierung Gemeinden zukünftig ein *„Energie- und Klimakzept, einschließlich der Potenziale für die Nutzung erneuerbarer Energien und allfälliger Handlungsnotwendigkeiten für Maßnahmen zur Klimawandelanpassung“* als Dokumentation der Entscheidungsgrundlagen vorlegen müssen (§ 13 Abs. 5).

Durch die neue Richtlinie wird auch die weitere Ausarbeitung und Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel unterstützt und gefordert: *„Bei der Weiterentwicklung der Siedlungsstrukturen ist das erforderliche Ausmaß an grüner Infrastruktur (Freiflächen, Gebäudebegrünungen u. dgl.) zum Zwecke der Klimawandelanpassung, zur Sicherung geeigneter und gefahrlos erreichbarer Naherholungseinrichtungen für die Bevölkerung sowie zum Management des an der Geländeoberfläche abfließenden Niederschlagswassers zu ermitteln und geeignete Maßnahmen für die Sicherstellung der Umsetzung strategisch zu verankern“* (§ 14 Abs. 2 Z 9). Auch ist bei einer Erstwidmung von Bauland ab einer Fläche von einem Hektar zu prüfen, ob diese den Anforderungen der Klimawandelanpassung entspricht (siehe dazu auch Kap. Flächenwidmung weiter unten).

Mit diesen zahlreichen Novellen wurde das Instrument des Örtlichen Entwicklungskonzept zur Unterstützung der Anpassung an den Klimawandel gestärkt. Eine vertiefende Evaluierung der möglichen Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel bzw. deren Vorschreibungsmöglichkeiten durch das ÖEK sollte längerfristig analysiert bzw. Pilot-Projekte auf Gemeindeebene dazu unterstützt werden. Damit kann auch ausgelotet werden, welche Daten im Rahmen der Grundlagenforschung notwendig sind, damit das Instrument geeignet ist, die Ansprüche der Anpassung an den Klimawandel zu erfüllen.

Burgenland

Mit dem Burgenländische Raumplanungsgesetz 2019 wurde die verpflichtende Erstellung eines örtlichen Entwicklungskonzepts eingeführt (§ 26), die bisher nur über den LEP 2011 geregelt war. Eine langfristige und vorausschauende Planung, wie es im Zuge der Erstellung von

örtlichen Entwicklungskonzepte aufgrund des langen Planungshorizonts notwendig ist, eröffnet Anknüpfungspunkte für die Anpassung an den Klimawandel. Insbesondere die im Zuge der Erstellung der ÖEKs notwendigen Grundlagenforschung (§ 28 Abs. 1) schafft die Basis zur Auseinandersetzung mit den lokalen klimatischen Rahmenbedingungen.

Die überarbeiteten Ziele der Raumplanung im Burgenland haben durch ihren normativen Charakter auch eine Wirkung auf die örtliche Raumplanung. Insbesondere das Ziel der „*Erhaltung der Reinheit der Luft und der Gewässer sowie des natürlichen Klimas*“ (§ 1 Abs. 2 Z 3 lit. b) eröffnet die Möglichkeit in Planungsentscheidungen auch den Aspekt des Klimawandels und der Anpassung in die Abwägung mit ein zu beziehen. Eine Verpflichtung sich mit dem Thema auseinander zu setzen bzw. eine Ermächtigung der Gemeinden lässt sich daraus nicht ableiten bzw. wäre zu prüfen. Auch wird der Klimawandel bzw. dessen Folgen nicht angesprochen.

In den ÖEKs sind u. a. auch Aussagen zur „*Sicherung eines wirksamen Umweltschutzes*“ (§ 28 Abs. 2 Z 4) zu treffen. In den Erläuterungen wird angeführt: „*Der Inhalt dieser Bestimmung setzt ein bewusstes Auseinandersetzen mit dem Thema Natur, Umwelt, Klima und Nachhaltigkeit voraus. [...] Auch die Schaffung bewusster Grünräume innerhalb des versiegelten Ortsgefüges können einen Beitrag für zumindest ein positives Mikroklima innerhalb der Gemeinde leisten*“ (Land Burgenland, 2021). Auch hier wird nur die Möglichkeit geschaffen, eine explizite Beschäftigungspflicht besteht nicht.

Auch der Punkt „*Bereiche die von Bebauung freizuhalten sind sowie die Festlegung von Gebieten, die zur Erhaltung der freien Landschaft von Bebauung freizuhalten sind*“ (§ 28 Abs. 2 Z 8) eröffnet Anknüpfungspunkte für die Umsetzung von Anpassungen an den Klimawandel im Bereich der Flächenfreihaltung für Kaltluftproduktion und -leitung oder des Schutzes vor Naturgefahren. Dies verdeutlichen auch die entsprechenden Erläuterungen zu dieser Vorgabe: „*Die Festlegung sogenannter Freihaltezonen kann mehrere Hintergründe haben. Beispielsweise kann die Eignung für eine Bebauung auf Grund natürlicher Voraussetzungen (Hochwasserabflussgebiete, Hangrutschungsgebiete) nicht vorliegen, oder besteht die Möglichkeit die Gebiete auf Grund ihres landschaftlichen Reizes oder beispielsweise aus Klimaschutzgründen von jeglicher Bebauung freizuhalten*“ (Land Burgenland 2021). Mit dieser Erweiterung wird grundsätzlich die Möglichkeit der Freihaltung geschaffen. Eine Präzisierung – insbesondere die Berücksichtigung der Ökosystemleistungen bzw. der Climate Services dieser Flächen aber auch des Klimaschutzes – in der Auswahl bzw. Begründung der Freihalteflächen kann hier vorgenommen werden bzw. bedarf einer ergänzenden Interpretation, damit eine rechtliche Sicherheit hergestellt wird nach welchen Grundlagen bzw. Standards und/oder genauen Zielsetzungen die Flächenfreihaltung z.B. aus Klimaschutzgründen erfolgt.

13.3. Städtebauliche Entwicklungskonzepte

Entwicklungskonzepte mit explizitem Raumbezug wie städtebauliche Masterpläne, Siedlungskonzepte oder Leitbilder sind informelle Planungsinstrumente die häufig zur Vorbereitung von

Widmungs- bzw. Bebauungsentscheidungen eingesetzt werden. Sie sind in den Raumordnungs- bzw. Raumplanungsgesetzen im PGO-Raum nicht verankert, sind jedoch vor allem in Wien bei Konversionsflächen bzw. der Entwicklung neuer Stadtteile ein häufig eingesetztes Instrument.

Sie sind ein zentraler Anknüpfungspunkt für die Umsetzung von Climate Proofing bzw. die Anpassung an den Klimawandel vor allem im urbanen Bereich. Im Zuge dieser Prozesse werden die wesentlichen städtebaulichen Parameter (Bebauungsdichten, Erschließungsstruktur, Gebäudetypologie, -stellung, Verteilung Grünräume etc.) bestimmt, die maßgeblich auf die mikroklimatischen Gegebenheiten im Quartier einwirken.

Es besteht noch großer Handlungsspielraum bzw. können Handlungserfordernisse in der Anpassung an den Klimawandel wie Gebäudehöhen oder Öffnungen, Standorte für Gebäude und Begrünungen gesteuert und damit die Anpassung an den Klimawandel unterstützt werden. Wie erste Erfahrungen im Zuge von Wettbewerben oder kooperativen Verfahren zur Entwicklung von klimasensiblen städtebaulichen Masterplänen und Leitbildern zeigen, können in Abhängigkeit von der Verfahrensart alle klimarelevanten Anpassungsmaßnahmen geprüft bzw. entwickelt werden (Reinwald u. a., 2021).

Auch hier gilt – wie bei örtlichen Entwicklungskonzepten – die Grundlagenforschung, also die Ermittlung der Verletzbarkeit bzw. des Risikos als erster Anknüpfungspunkt klimawandelrelevante Aspekte zu berücksichtigen. Mit mikroklimatischen Simulationen (Hitzebelastung, Windkomfort, Durchlüftung) oder ExpertInnengutachten lassen sich die Auswirkungen der Bebauung bzw. Variantenprüfungen durchführen. Die Vorgaben bzw. Maßnahmen die im Zuge dieser Planungsprozesse entwickelt wurden, müssen durch die rechtsverbindlichen Instrumente der Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung oder durch Instrumente der Vertragsraumordnung für nachgelagerte Planungs- und Umsetzungsprozesse gesichert werden.

13.4. Flächenwidmungsplan

Über das Instrument des Flächenwidmungsplans lassen sich insbesondere Maßnahmen zur Freihaltung von Flächen aber auch in Bezug zu Aufschließungsgebieten durch das Vorschreiben von Konzepten bzw. Maßnahmen zur Herstellung der Eignung Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel umsetzen (zur prozeduralen Einbindung siehe Kap. 9).

Niederösterreich

Durch die letzte Novelle des NÖ Raumordnungsgesetz 2014 (LGBl. Nr. 97/2020) wurde auch das Instrument des Flächenwidmungsplans und dessen mögliche Beiträge zur Umsetzung der Anpassung an den Klimawandel gestärkt. Bei den überarbeiteten Richtlinien in § 14 sind zukünftig bei der Erstwidmung von mehr als einem Hektar Bauland Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu prüfen (§ 14 Abs. 2 Z 21). „So können zum Beispiel Flächen für die Versickerung oder gezielte Ableitung von an der Geländeoberfläche abfließendem Niederschlagswasser definiert und freigehalten werden oder gezielte Maßnahmen zu Wasserrückhalt und Verdunstung zur Vermeidung von Hitzeinseln vorgesehen werden“ (Amt der NÖ

Landesregierung 2020, 16). Hier stellt sich die Frage, wie relevant diese Bestimmung in der Realität ist. Planungsrechtlich könnte ja prinzipiell jegliche Umwidmung auf die (mikro) klimatischen Auswirkungen und die zu erwartende langfristige klimatische Einwirkung geprüft werden. Hier ist entweder der räumliche Zusammenhang bzw. die Erheblichkeit maßgeblich, wobei diese weiterer Klärung für die Anwendung in der Praxis bedarf. Zusätzlich wäre es erstrebenswert, wenn Maßnahmen spezifiziert werden, bzw. definiert wird, mit welchen Mechanismen – z. B. einer spezifischen Grünflächenwidmung – eine Maßnahmenumsetzung erfolgen soll. Dies kann in Kooperation z.B. mit dem Wasserbau und/oder der Geologie erfolgen, die ebenso unterstützend Daten bzw. Klimaprojektionen aus ihrem Fachbereich interpretieren bzw. beisteuern können, um eine mögliche Gefährdung in die Abwägung einzubeziehen

Diese Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel durch Ausgestaltung der Fläche, in Hinblick auf den Versiegelungsgrad bzw. die Vegetation und deren Pflege oder etwaige andere ingenieurbioologische Sicherungsmaßnahmen können auch durch die Erweiterung der Möglichkeiten durch die Vertragsraumordnung (§ 17 Abs. 3 Z 3) bei Erstwidmungen bzw. Änderung der Widmungsart des Baulands abgesichert werden. Explizit wird hier in Bezug zu Maßnahmen zur Erreichung oder Verbesserung der Baulandqualität die „*Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels*“ genannt. Die Möglichkeiten bzw. Grenzen dieser zivilrechtlichen Vereinbarungen in Bezug zu Anpassungsmaßnahmen (vor allem unter Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen bzw. Fragen zur Prüfung der Umsetzung und Pflege bei grüner Infrastruktur) sollten geprüft werden. Diese Möglichkeit bietet sich nur bei Neu- bzw. Umwidmungen im Bauland, lässt sich also nicht auf den Bestand anwenden.

Auch ist zukünftig bei der Erstwidmung bzw. bei der Änderung der Widmung von Flächen über einem Hektar „[...] zu prüfen, mit welchen Maßnahmen eine künftige Bebauung in der Form sichergestellt werden kann, dass sie optimal den Anforderungen der Klimawandelanpassung, der Naherholung, der Grünraumvernetzung und dem Oberflächenwassermanagement entspricht. Die gewählten Maßnahmen sind in geeigneter Form sicherzustellen“ (§ 14 Abs. 2 Z 21). Auch hier stellt sich die Frage, mit welchen Mechanismen des Flächenwidmungsplans eine Absicherung von Maßnahmen erfolgen kann bzw. muss. Die nachfolgende Bebauungsstruktur wird ja über den Bebauungsplan bzw. -richtlinien und die Bauordnung geregelt. Wie hier ein Vollzug erfolgen kann ist zu prüfen.

Auch die Einführung der neuen Widmungsarten „*Wohngebiet für nachhaltige Bebauung*“ und „*Kerngebiet für nachhaltige Bebauung*“ (§16 Abs. 1 Z 8 und 9) unterstützen die Anpassung an den Klimawandel (und den Klimaschutz) durch verdichtete Bebauungsformen und den damit zusammenhängenden niedrigeren Flächenbedarf. Hier fehlen Erfahrungen in der konkreten Umsetzung durch die Gemeinden. Es ist im Detail zu prüfen, wie die Festlegungskriterien und die Wirkung aussehen.

Wien

Mit der Bauordnungsnovelle von 2018 (LGBl. Nr. 69/2018) wurden die Ziele, die bei der Festsetzung bzw. Änderung von Flächenwidmungs- und Bebauungsplänen um den Punkt des klimaverträglichen Umgangs mit den natürlichen Lebensgrundlagen sowie dem Grund und Boden (§ 1 Abs. 2 Z 4) und die Berücksichtigung der Vorsorge für mikroklimatisch wichtige Grün- und Wasserflächen ergänzt (§ 1 Abs. 2 Z 6). Mit der Bauordnungsnovelle 2020 (LGBl. Nr. 61/2020) wurde erneut die Zielsetzung des § 1 Abs. 2 Z 4 erweitert, diesmal um den Punkt der Berücksichtigung des Klimawandels. Wie diese Flächen geprüft bzw. deren mikroklimatische Wirkung beurteilt und in den Entscheidungsprozess eingebunden werden (müssen) bzw. die Zielerreichung geprüft werden kann, wird nicht näher spezifiziert. Auch werden bei Z 4 nur allgemein die Lebensgrundlagen bzw. Grund und Boden genannt. Der gesamte Gebäudebereich, der ja auch z. B. durch Gebäudebegrünungen einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten kann, wird nicht erwähnt.

Außerdem wird zukünftig im Fachbeirat für Stadtplanung und Stadtgestaltung ein *“Fachmann [oder eine Fachfrau A.d.V.] auf dem Gebiete des Klimaschutzes und Energiewesens”* vertreten sein (§ 3 Abs. 1 lit. k). Kriterien bzw. Methoden („Klimacheck“) zur Prüfung von Projekten sollten entwickelt werden.

Burgenland

Mit der letzten Novelle des Bgld RplG (LGBl. Nr. 27/2021) wurden zahlreiche Möglichkeiten in Bezug zur Baulandmobilisierung und zum sparsamen Umgang mit Bauland geschaffen, die u.a. einen Beitrag zum Klimaschutz leisten (§ 24). In Bezug zu den Anpassungen an den Klimawandel unterstützt diese Erweiterungen die Maßnahmen zur Reduktion der Versiegelung, da vorhandenes (und vielfach bereits aufgeschlossenes) Bauland genutzt wird und keine Flächen zusätzlich versiegelt werden müssen.

Insbesondere im Bereich des Schutzes von Naturgefahren – Hochwasser, Hangwasser und Hangrutschungen – wurden mit der letzten Novelle umfassende Erweiterungen bzw. Ergänzungen vorgenommen. Ergänzt wurde, dass Bauland, das sich innerhalb der 30-jährlichen Hochwasseranschlagslinie befindet, von der Gemeinde in eine Grünfläche umzuwidmen oder eine fünfjährige Bausperre zu erlassen ist (§ 33 Abs. 5 und 6). Damit wurde eine Anpassung an die wasserrechtlichen Bestimmungen vollzogen. Die zusätzliche Möglichkeit des Tätigwerdens durch das Land, sollte eine Rückwidmung nicht zeitgerecht umgesetzt werden, ist begrüßenswert.

Im Bereich der Baulandeignung bzw. zur Herstellung der Baulandeignung wurden Erweiterungen eingeführt, die eine Anpassung an sich durch den Klimawandel verändernde Herausforderungen wie die zunehmende Bedrohung durch Hangwässer oder Hangrutschungen, unterstützen. Basierend auf dem neuen §33a können Gebiete zu *„Gesondert zu kennzeichnendes Aufschließungsgebiet“* erklärt werden, für die verpflichtend ein Hangwasserkonzept bzw. ein Hangsicherungskonzept zu entwickeln ist und entsprechende Maßnahmen zu setzen sind (§ 33a Abs. 1 und 2). Gleiches gilt auch für die Herstellung der uneingeschränkten Eignung für

die widmungsgemäße Nutzung von Grünland (§ 40a). Auch hier können „*Gesondert zu kennzeichnendes Aufschließungsgebiet für Grünland*“ ausgewiesen werden (§ 40a). Bei diesen Aufschließungsgebieten sind Baubewilligungen erst möglich, wenn die Gemeinde per Verordnung feststellt, dass eine Bebauung gesichert ist (§ 45 Abs. 2), also die Maßnahmen umgesetzt wurden (§ 33a Abs. 4). Eine aufsichtsbehördliche Prüfung der Umsetzung ist nicht vorgesehen bzw. sollte geprüft werden.

Bei der Bewilligung von Einkaufszentren ist zukünftig auch ein Gestaltungskonzept der Außenanlagen bei zu legen (§37 Abs. 4). In den Erläuterungen findet sich der Hinweis: „*Das verpflichtend vorzulegende Gestaltungskonzept soll daher die Projektwerber anhalten, sich über (Grünraum-)Gestaltungsmaßnahmen nicht nur Gedanken zu machen, sondern diese auch umzusetzen, um einen Beitrag zur Vermeidung von unnötiger Bodenversiegelung und einem positiven Erscheinungs- und Ortsbild zu leisten, aber auch um das Einkaufszentrum im Hinblick auf Beschattung der Parkflächen und einem positiven Mikroklima für die Kunden attraktiver zu gestalten*“ (Erläuterungen Änderung Raumplanungsgesetz). Hier stellt sich die Frage, wie die Beiträge zur Klimawandelanpassung (z. B. Kriterienliste, quantitative Vorgaben zum Versiegelungsgrad bzw. Durchgrünungsgrad) und insbesondere die Umsetzung geprüft werden können.

13.5. Bebauungsplan

Der Bebauungsplan eröffnet vor allem in Bezug zu den Maßnahmen zur Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur sowie der Reduktion der Versiegelung, der Durchgrünung bzw. dem Regenwassermanagement Handlungsmöglichkeiten (zur prozeduralen Einbindung siehe Kap. 9).

Niederösterreich

Auch die Möglichkeiten des Bebauungsplans zur Umsetzung von Maßnahmen zur Klimawandelanpassung wurden mit der letzten Novelle des NÖ Raumordnungsgesetz 2014 (LGBl. Nr. 97/2020) verbessert. Ein Bebauungsplan kann zukünftig z. B. auch Regelungen bzw. Vorgaben zu Höchstmaßen von Bauplätzen enthalten (§ 30 Abs. 2 Z 5) und damit indirekt einen Beitrag zur Klimawandelanpassung durch die Reduktion des Flächenverbrauchs und der damit zusammenhängenden Versiegelung durch die notwendige Aufschließung, leisten. Insbesondere wurden auch neue Möglichkeiten zur Vorschreibung von Begrünungen von Dächern, Fassaden oder Abstellanlagen geschaffen (§ 30 Abs. 2 Z 22). Vorgaben zu Mindestmaßen der Begrünung bzw. z. B. zu Aufbauhöhen bei Dachbegrünungen können die Wirksamkeit dieser Regelung verbessern.

Auch Maßnahmen zur Reduktion der Folgen der zunehmenden Versiegelungen, wie die Vorschreibung zur Speicherung oder der Versickerung von Niederschlagswässern (inkl. der Ober-

flächenbeschaffenheit) werden unterstützt (§ 30 Abs. 2 Z 23 und Z 24). Auch der zunehmenden Herausforderung der Ableitung von Niederschlagswässern oder der Zunahme naturgefährdeter Bereiche wird Rechnung getragen und den Gemeinden die Vorschreibung von Maßnahmen in diesen Bereichen ermöglicht (§ 30 Abs. 2 Z 25).

Mit dieser Anpassung werden viele Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel ermöglicht und unterstützt. Die Umsetzung bzw. Vorschreibung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel ist aber nicht verpflichtend. Einheitliche Richtlinien oder die verpflichtende Erstellung von z. B. Hangwasserkonzepten bei gefährdeten Bereichen kann die Umsetzung dieser Maßnahmen unterstützen.

Wien

In Wien wurde durch zahlreiche Novellen der Bauordnung für Wien in den letzten Jahren Anpassungen gesetzt, die auch die Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel (und den Klimaschutz wie z. B. die mit der Bauordnungsnovelle 2018 neu eingeführten Energieraumplänen § 2b) unterstützen. Bereits mit der Bauordnungsnovelle 2013 wurden erste Schritte zur Verbesserung der Durchgrünung und des Regenwassermanagements eingeführt. So muss ein Gestaltungskonzept für die Grünflächen bereits ab der Bauklasse II (§ 63 Abs. 5) im Zuge des Baubewilligungsverfahrens eingereicht werden.

Die Novelle von 2018 (LGBl. Nr. 69/2018) ermöglichte z. B. durch die Anpassung des § 5 Abs. 4 lit. k Bestimmungen über die Begrünung zumindest der Straßenfront im Bebauungsplan zu verankern. Durch die Anpassung des § 83 Abs. 1 lit. e wurde ermöglicht, dass auch (nachträglich errichtete) Rankhilfen für Kletterpflanzen 15 cm über die Baulinie oder Straßenfluchtlinie reichen dürfen. Einheitliche Planungsgrundlagen zur Bebauungsbestimmung „Begrünung der Fassaden“ fördern eine einheitliche Umsetzung (Stadt Wien o. J.). Für Dachbegrünungen gibt es keine vergleichbaren Richtlinien und in den besonderen Bestimmungen zu den Flächenwidmungs- und Bebauungsplänen wird meist nur der „Stand der Technik“ verlangt, was zur Folge hat, dass nur extensive Dachbegrünungen (entsprechend der Norm) umgesetzt werden. Gleiches gilt für Überschüttungshöhen von unterbauten Flächen, auch hier fehlen Vorgaben bzw. einheitliche Richtlinien.

Eine zentrale Herausforderung ist die Steuerung der Durchgrünung bzw. Versiegelung der Grundstücke. Die unbestimmt gehaltene „gärtnerische Ausgestaltung“ (§ 5 Abs. 4 lit. p) mit vielen Ausnahmen für z. B. notwendigen Erschließung führt in der Realität zu zunehmend versiegelten Grundstücken und die Steuerungswirkung ist eingeschränkt. Der Versiegelungsgrad durch bewilligungsfreie Nebengebäude (§ 82) oder Erschließungsflächen, Stützmauern die „nur im unbedingt erforderlichen Ausmaß zulässig sind“ (§ 79) steigt vor allem in den niedrigen Bauklassen und es fehlen geeignete Steuerungsinstrumente – z. B. Vorschreibungen eines maximalen Versiegelungsgrades für unbebaute Flächen oder eines Durchgrünungsgrades. Präzisierungen des „nur im unbedingt erforderlichen Ausmaß“ sollten vorgenommen werden.

Auch in der Wiener Bauordnung wurden in den letzten Jahren zahlreiche Änderungen, die die Anpassung an den Klimawandel unterstützen, gesetzt und weitere werden aktuell diskutiert

(siehe weiter unten). Aber auch hier gilt, dass Möglichkeiten zur Anpassung, aber wenig Verpflichtungen geschaffen wurden.

Burgenland

In der letzten Novelle des Burgenländischen Raumordnungsgesetzes wurden keine Änderungen in Bezug zum Bebauungsplan durchgeführt. In den neu eingeführten „*Gesondert zu kennzeichnenden Aufschließungsgebieten*“ können Bebauungsbestimmungen für Gebiete, bei denen eine Gefährdung des Landschafts- und Ortsbildes besteht, festgelegt werden (§33a Abs. 2 Z 3).

Die vorhandenen Anknüpfungspunkte zur Steuerung der Durchgrünung auf Ebene des Bebauungsplanes umfassen z. B. die Möglichkeit die „*innerhalb des Baulandes gelegenen Grünflächen, zB für Kleinkinder- und Kinderspielplätze, Sitzplätze und dgl.*“ dar zu stellen (§ 47 Z 2) oder die Möglichkeit allgemeine Bestimmungen über „*die äußere Gestaltung der Gebäude*“ festzulegen, die auch die Gebäudebegrünung umfassen könnten (§ 47 Z 1 Abs. 6)

Die vorhandenen Anknüpfungspunkte zur Verbesserung der Durchgrünung könnten expliziter gestaltet werden (siehe auch Kap. 13.6.5). Das Landesentwicklungsprogramm 2011 würde zumindest im Bereich der allgemeinen Grundsätze der örtlichen Raumplanung diese unterstützen. Zu den angeführten Zielen zur Bebauungsplanung zählen u. a. „*die beabsichtigte Anordnung öffentlich zugänglicher Grün- und Freiräume festzulegen*“ (Amt der burgenländischen Landesregierung 2012, 68).

13.6. Empfehlungen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen zur Anpassung an den Klimawandel

13.6.1. Raumordnungs- bzw. Raumplanungsgesetze

Durch teilweise umfangreiche **Anpassungen der Raumordnungs- bzw. Raumplanungsgesetze** werden die zentralen Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel prinzipiell ermöglicht. Die Änderungen bilden auch jeweils **spezifische Herausforderungen** der jeweiligen Bundesländer in der Anpassung an den Klimawandel ab (Bgl. z. B. Hangwasser, W z. B. Gebäudebegrünung, NÖ z. B. Freihaltebereiche).

Die **raumordnungsrechtlichen Zielformulierungen wurden ergänzt** und damit das öffentliche Interesse der Anpassung an den Klimawandel stärker verankert. Auch hier sollte eine weitere Präzisierung und Stärkung erfolgen (siehe dazu Kap. 8.3, zu den Zielen bzw. Empfehlungen zu dem Landesentwicklungsprogramm (Bgl), dem Landesentwicklungskonzept (NÖ) sowie dem Stadtentwicklungsplan und den Fachkonzepten (W) siehe Kap. 8.2 und 8.4). Vor allem im **Bereich des Naturgefahrenmanagements**, in Bezug zu pluvialen und fluvialen Überschwemmungen oder Hangrutschungen wurden die **Vorgaben präzisiert und erweitert**.

Aspekte wie die **zunehmende Gefährdung durch Hitze und Trockenheit** durch den Klimawandel und entsprechende Ziele, Vorgaben zur Grundlagenforschung oder entsprechenden Maßnahmen sind **vergleichsweise weniger verankert** in den Raumplanungs- bzw. Raumordnungsgesetzen. Auch gilt es die Einbindung der Klimawandelanpassung in die Planungsprozesse zur Herstellung der Grundlagenforschung bzw. der Entscheidungsgrundlagen oder Verordnungsverfahren zu verbessern (siehe Kap. 9).

Richtlinien und Kriterien bzw. quantitative und qualitative Entscheidungshilfen zur Umsetzung der neuen Möglichkeiten und Maßnahmen sind notwendig, wie auch in den ExpertInnengesprächen mehrfach gefordert wurde. Die **Entwicklung von (internen) Richtlinien und Vorgaben zur (einheitlichen) Umsetzung der neuen Möglichkeiten und Regelungen**, wie sie z. B. in Wien basierend auf der Verankerung der Möglichkeiten Fassadenbegrünungen an den Schauseiten der Gebäude und der Vorschreibung der Begrünungsfläche von mind. 20 % erfolgte, ist empfehlenswert (Stadt Wien, o. J.-b). Wie auch die ExpertInnengespräche aufzeigten, sind einheitliche Richtlinien zur Umsetzung wichtig, gleichzeitig wird aber allgemein eine stärkere gesetzliche Verankerung prüfbarer Kriterien gewünscht, um nicht wieder im Einzelfall argumentieren zu müssen.

Eine **verstärkte Raumforschung in Bezug zu den Herausforderungen des Klimawandels** auf lokaler Ebene wird durch die diversen Novellen gefordert. Eine Unterstützung der Gemeinden und Ortsplanern in diesem Bereich ist notwendig.

Eine der zentralen Herausforderungen ist, wie die **zukünftige (und ungewisse) Entwicklung der Veränderung der Klimasignale**, die **Berücksichtigung von Dynamiken** in den Umweltbedingungen anstatt des „Status quo“ und dem damit einhergehenden häufigeren Auftreten von Extremereignissen in der Planung schon heute adäquat in raumplanerische Entscheidungen eingebunden werden kann. Das Entwickeln von (praxisnahen) Methoden bzw. Vorgehensweisen für das Abwägen des öffentlichen Interesses an der Klimawandelanpassung in Kombination mit der Priorisierung gegenüber anderen Zielen, Grundsätzen bzw. Einzelinteressen wird hier empfohlen.

Die **Leistung von Grün- und Freiräumen, von landwirtschaftlichen Flächen und Wäldern in Bezug zur Anpassung an den Klimawandel** wird in den Gesetzen nicht direkt angesprochen. Eine verbesserte Bewertung bzw. explizite **Darstellung der Funktionen und Leistungen der Grün- und Freiräume bzw. ihrer Beiträge zur Anpassung** und das explizite Berücksichtigen eben dieser Leitungen in Abwägungsprozessen, ist ein weiterer Zugang, der die Anpassung unterstützen kann. Wie z. B. im Waldentwicklungsplan könnten die Funktionen der Grün- und Freiräume und ihr Beitrag zur Klimawandelanpassung explizit genannt und in die Bewertung bzw. Entscheidungsfindung zu Maßnahmen eingebunden werden.

Auch wirken viele der bestehenden und ergänzenden Maßnahmen und Instrumente zum Flächensparen oder der Baulandmobilisierung positiv auf die Anpassung an den Klimawandel und den Klimaschutz, sind aber oft nur auf der lokalen Planungsebene angesiedelt. Eine stärkere **Betonung der Berücksichtigung der Klimawandelanpassung insbesondere auf der überörtlichen Ebene** und eine verstärkte Integration in die Instrumente dieser, ist angezeigt.

13.6.2. Regionale Raumordnungsprogramme

In Niederösterreich und im Burgenland gibt es **regionale Raumordnungsprogramme** (NÖ) bzw. **Entwicklungsprogramme** (Bgl.). Diese dienen bereits jetzt einem **Gemeinde- und Sektor-übergreifenden Interessensausgleich** sowie zur Abwägung konkurrierender Nutzungsansprüche. Zur Verbesserung der Möglichkeiten der Klimawandelanpassung ist eine Verbesserung der rahmengebenden Grundlagen empfehlenswert.

Eine explizite Nennung des Begriffes „Klima“ als zu erfassender Aspekt in Bezug zur Grundlagenforschung (§ 3 Abs. 3) im Niederösterreichischen Raumordnungsgesetz ist zu prüfen. Neben den naturräumlichen, sozialen, wirtschaftlichen und kulturellen Gegebenheiten kann die Erfassung der **aktuellen und zukünftigen Entwicklung der Klimasignale** die Grundlagen für die Maßnahmenprüfung auf regionaler Ebene darstellen. Die (verpflichtende) Erstellung von vertiefenden **regionalen Vulnerabilitäts- und Risikoanalysen** um die konkrete Betroffenheit zu analysieren wird empfohlen. Dies unterstützt auch nachgelagerte Planungsprozesse auf örtlicher Ebene. Ebenso könnte im Bereich der darzustellenden Ziele und Maßnahmen in den regionalen Raumordnungsprogrammen (§ 10 Abs. 3) eine Aufnahme von Ziele und Maßnahmen zur Klimawandelanpassung verankert werden. Damit würde eine **Beschäftigungspflicht mit dem Thema der Klimawandelanpassung** auch im Bereich der Maßnahmenentwicklung geschaffen werden.

Das „Sektorale Raumordnungsprogramm über die Freihaltung der offenen Landschaft“ in Niederösterreich (LGBl. 8000/99-0) enthält ebenfalls Anknüpfungspunkte zur Umsetzung von Klimawandelanpassungsmaßnahmen insbesondere im Bereich des Freihaltens von Kaltluftproduktion und -leitungsflächen durch die Möglichkeiten entsprechende offene und unbewaldete Landschaftsteile auszuweisen. Die Ziele zur Begründung der Freihaltung (bisher: Agrarstruktur, Fremdenverkehr, Naherholung, Siedlungsstruktur sowie Orts- und Landschaftsbild) könnten um das Ziel der Sicherung der Kaltluftproduktion und -leitung erweitert werden.

Für das Burgenland bestehen ähnliche Möglichkeiten die Klimawandelanpassung auf der Ebene der regionalen Entwicklungskonzepte zu stärken: das Einführen einer Beschäftigungspflicht im Bereich der regionalen Raumforschung bzw. im Bereich der Formulierung von Zielen und Maßnahmen ist hier ebenfalls angezeigt. Da bei der Aufstellung die Grundsätze und Ziele (§ 1 Abs. 2) der überörtlichen Raumplanung zu befolgen sind, würde eine explizite Verankerung der Klimawandelanpassung in diesen die Anpassung auf dieser Ebene fordern und fördern.

13.6.3. Örtliche Entwicklungskonzepte

Das im Burgenland und Niederösterreich verwendete Planungsinstrument des örtlichen Entwicklungskonzepts ermöglicht in den derzeitigen Formen grundsätzlich die Formulierung von **Zielen und Maßnahmen zur räumlichen Anpassung an den Klimawandel**. Den Gemeinden steht es aber frei, es gibt **keine Verpflichtung der Gemeinden**, das Thema der Anpassung an den Klimawandel umfassend zu adressieren.

Um auch allgemein die Akzeptanz und Verbreitung der örtlichen Entwicklungskonzepte in den beiden Bundesländern zu steigern wird empfohlen, den Gemeinden und Ortsplaner die Notwendigkeit bzw. die Möglichkeiten die ein ÖEK bietet, sich mit den Herausforderungen des Klimawandels, mit der konkreten Prüfung der Verletzlichkeit bzw. Betroffenheit einer Gemeinde (siehe dazu auch Kap. 7) sowie notwendigen Anpassungen in der räumlichen Entwicklung auseinander zu setzen, noch stärker zu vermitteln (bzw. eine Beschäftigungspflicht zu verankern). Den **Gemeinden Verwundbarkeitsanalysen bzw. Risikoanalysen** unter Einbeziehung der zukünftigen Entwicklung bzw. Veränderung der Klimasignale zur Verfügung zu stellen, steigert die Sensibilisierung (Umsetzung z. B. durch PGO möglich).

Neben der strategischen Verankerung der Klimawandelanpassung auf Ebene der örtlichen Entwicklungskonzepte und dem Eröffnen der Möglichkeiten für Gemeinden sich mit dem Thema auseinanderzusetzen bzw. Maßnahmen zu ergreifen, ist die reale Berücksichtigung bzw. die Umsetzung in den Planungsprozessen das Wichtigste. Dafür **fehlen den Gemeinden aber oft die entsprechenden Grundlagen** (vor allem im Bereich der Hitze- und Trockenheitsbelastung) oder Kompetenzen im Umgang mit diesen, um überhaupt Anpassung an den Klimawandel umzusetzen. Auch die durchgeführten ExpertInnengespräche weisen darauf hin, dass die Anstrengungen in diesem Bereich weiter verbessert gehören. Information, sowie Aus- und Weiterbildungen – wie z. B. in NÖ die Veranstaltung „Klimawandelanpassung in der örtlichen Raumplanung“ oder das Beratungsprogramm des Klimabündnisses OÖ (<https://www.klimabuendnis.at/beratungsprogramm-klimawandelanpassung>) – unterstützen die Gemeinden.

Eine **Unterstützung der Gemeinden** durch die Bereitstellung entsprechend kleinräumig aufgeschlüsselter **Daten zum Klimawandel und der möglichen Betroffenheit** einer Gemeinde durch die Bundesländer bzw. die PGO (PGO-Klimaatlas) wird empfohlen. Das unterstützt auch eine **Vereinheitlichung in der Beurteilung der Betroffenheit** und der Vergleichbarkeit. Dabei können unterschiedliche Raumtypen berücksichtigt bzw. betrachtet werden, um Gemeinden mit ähnlichen Herausforderungen bzw. Strukturen besser unterstützen zu können und Anpassungskapazitäten bzw. -möglichkeiten sichtbar zu machen. In Anbetracht des langen Planungshorizontes eines ÖEKs sollten auch die Projektion zukünftiger Veränderungen von Klimasignalen in der Grundlagenforschung mit einbezogen werden.

Weitere Anpassungen der rechtlichen Rahmenbedingungen sollten im Bereich der **Verschärfung der Beschäftigungspflicht sowohl in der Raumforschung als auch der Prüfung bzw. Verankerung von Maßnahmen** zur Anpassung an den Klimawandel vorgenommen werden und auch in den Raumplanungs- bzw. Raumordnungsgesetzen eine explizite Nennung der Klimawandelanpassung erfolgen. Im Burgenland sollten der Klimawandel und dessen Herausforderungen auch explizit in den Zielen bzw. notwendigen Aussagen der örtlichen Raumordnung explizit verankert werden.

Die Kommunikation der Möglichkeiten, die sich aus den bestehenden bzw. erweiterten Handlungsspielräumen in Bezug zu den ÖEKs für die Gemeinden ergeben, ist entscheidend, um

die Anpassung an den Klimawandel durch ÖEKs real umzusetzen. Das wird auch in den ExpertInnengesprächen bestätigt, dass die Rahmenbedingungen vielfach ausreichend sind, vielmehr das „**Mainstreamen**“ der neuen Möglichkeiten im Vordergrund steht.

13.6.4. Flächenwidmungsplan

Auch im Bereich der Flächenwidmung ist das Instrumentarium gegeben, Anpassungen an den Klimawandel – hier in erster Linie das **Freihalten von gefährdeten Bereichen, die Erhaltung von klimatisch wichtigen Flächen oder die Prüfung der Baulandeignung** – um zu setzen. Auch hier gilt, die Möglichkeiten zu nützen. Unterstützung für die Gemeinden und Ortsplaner ist notwendig um aufzuzeigen, wie die Einbindung in Planungsprozesse funktionieren kann und welche Maßnahmen notwendig bzw. möglich sind. Die Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen – zumindest bei Neuwidmungen – ist mit dem bestehenden Instrumentarium möglich.

Für die Anpassung bzw. dem **Umgang mit dem Bestand gibt es nur wenig Möglichkeiten**. Überlegenswert ist die Einführung von neuen Kategorien wie eines „Sanierungsgebiet Klima“. Ein mögliches Vorbild könnten die Sanierungsgebiete zur „Beseitigung städtebaulicher oder hygienischer Mängel“ (§ 29 Abs. 4 StROG) sein, wie sie nach dem Steiermärkisches Raumordnungsgesetz 2010 möglich sind.

Im Bereich der **Neuweisungen** ist die **Prüfung der Baulandeignung der entscheidende Schritt** um Maßnahmen zur Klimawandelanpassung zu verankern. In Niederösterreich und dem Burgenland ist bei (Erst-)Widmungen die Baulandeignung auch unter dem Aspekt des Klimawandels zu prüfen. Im Bereich der Bestandsentwicklung gibt es hingegen nur wenige Möglichkeiten (z. B. im Burgenland bei Bauland innerhalb 30-jährlichen Hochwasseranschlagslinie § 33 Abs. 5 und 6). Hier gilt es die rechtlichen Rahmenbedingungen weiter an zu passen um eine Rückwidmung von Bauland in gefährdeten Lagen verstärkt umsetzen zu können. Auch die ExpertInneninterviews bestätigen, dass für Anpassungen im Bestand die „Argumentationshürden“ höher liegen. Hier gibt es einen weiteren Forschungsbedarf bzw. Pilot-Projekte um die Möglichkeiten zu prüfen, Bestandsanpassungen vor zu nehmen. Hier sollte auch Überlegungen zum Baurecht mit einbezogen werden, das nachträgliche Auflagen ermöglicht bzw. auch zum baurechtlichen Vollzug und der Kontrolle.

Auch auf Ebene der Entscheidungen zur Flächenwidmung stellt sich die Frage, wie **mögliche zukünftige Entwicklungen** schon heute qualifiziert in **Abwägungs- und Entscheidungsprozesse zu Widmungen** einbezogen werden können. Die PGO könnte in weiterführenden Studien klären, welche Voraussetzungen dafür gegeben sein müssten und damit die einzelnen Bundesländer unterstützen.

13.6.5. Bebauungsplan

Das Instrument der Bebauungsplanung ist ebenso entscheidend für die Umsetzung der Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel, wird aber auch mit unterschiedlicher Intensität in den einzelnen Bundesländern des PGO-Raums genutzt. Das Repertoire an Maßnahmen

die auf Ebene der Bebauungsplanung umgesetzt werden können, reicht von der **Steuerung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur durch Bau- und Grenzlinien, Gebäudehöhen oder Bauweisen bis zur Steuerung der Versiegelung bzw. Durchgrünung.**

Aktuelle Diskussionen im PGO-Raum zur Einführung von **Verschlechterungsverboten bzw. Besserungsgeboten für das Mikroklima** im Zuge von Neu-, Um- und Zubauten – also eine (verpflichtende) Prüfung der Auswirkungen eines Projekts auf das Umfeld bzw. eine Verpflichtung zur Maßnahmensetzung – bieten Anknüpfungspunkte, Möglichkeiten der Erweiterungen der Steuerungsmöglichkeiten auf Ebene der Bebauungsplanung zu prüfen. Herausfordernd dabei bleibt dabei sowohl die Messbarkeit der Wirksamkeit aber auch die **Nachweispflicht der entsprechenden Umsetzung der Maßnahmen** (z. B. Absicherung über privatrechtliche Vereinbarungen).

Auch eine **Verbesserung der Vorschreibungsmöglichkeiten zur Versiegelung und der Durchgrünung** über den Bebauungsplan bzw. -richtlinien werden in einigen Bundesländern im PGO Raum diskutiert. In Wien werden aktuell Diskussionen zur „gärtnerische Ausgestaltung“ nicht bebauter Bereiche oder die Flächenversiegelung durch bewilligungsfreie Bauten oder Erschließungsflächen geführt. Im Burgenland sind z. B. die (Grenzen) der Vorschreibungsmöglichkeiten für Begrünungen Gegenstand von Überlegungen die Rahmenbedingungen an zu passen.

Diese Diskussionen und auch die ExpertInnengespräche zeigen den Bedarf nach einer Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen durch entsprechende Instrumente bzw. qualitative Kriterien und quantitative Maßzahlen in diesem Bereich auf. Notwendig ist eine **rechtliche Sicherheit** in Bezug zu den Möglichkeiten (und Grenzen) von **Vorgaben zur Begrünung**. Neben der Steuerung einer angemessenen Begrünung ist hier vor allem die **Prüfung der Umsetzung der Maßnahmen** eine der zentralen Herausforderungen. Oft fehlen die Kompetenzen, Instrumente und die Kapazitäten, eine fachgerechte Umsetzung der Maßnahmen zu prüfen. Auch in diesem Bereich sollten weitere Verbesserungen vorgenommen werden.

Einheitliche (quantitative und qualitative) Standards um nicht jeweils im Einzelfall, bei der Erstellung der Bebauungspläne die entsprechenden Maßnahmen abwägen und verankern zu müssen – wie z. B. das Vorbild der Planungsgrundlagen zur Bebauungsbestimmung „Begrünung der Fassaden“ zeigt (Stadt Wien, 2021) – müssen entwickelt werden. Dies wurde auch mehrfach im Zuge der ExpertInnengespräche angesprochen.

Vieles im Bereich der räumlichen Anpassung an den Klimawandel lässt sich über die Raumordnung direkt steuern. Zur Umsetzung einer ganzheitlichen Anpassung an die Herausforderungen des Klimawandels in der räumlichen Entwicklung, ist neben der **geforderten und notwendigen Verbesserung der intersektoralen Abstimmung** mit z. B. der Forst- und Landwirtschaft, der Wasserwirtschaft und dem Katastrophenmanagement, auch die Einbeziehung der **Bauordnungs- bzw. Baugesetzbestimmungen** zu empfehlen. Darin enthaltene Vorgaben hätten landesweit Gültigkeit und müssten nicht über die Änderung der Bebauungspläne erfolgen, was eine raschere Anpassung unterstützen würde.

Teil IX

Längerfristige Implementierung des integrativen Planungsraum-übergrei- fenden Climate Proofings

Inhaltsverzeichnis

14. Wie gelingt eine längerfristige Institutionalisierung des Climate Proofings im Planungsraum der PGO?.....	235
14.1. Welche Zuständigkeiten ergeben sich bzw. welche Kooperation und Koordination bräuchte es?.....	235
14.2. Wo sind mögliche Hindernisse am Weg zur Umsetzung von Maßnahmen sowie zur adaptiven Überwachung der Zielerreichung selbiger?.....	236
14.3. Welche Schnittstellen zur Überwachung der Zielerreichung der Maßnahmen gibt es mit anderen Fachbereichen?.....	237
14.4. Worauf ist am Weg zu einer länderübergreifenden Institutionalisierung besonders zu achten?.....	238

14. Wie gelingt eine längerfristige Institutionalisierung des Climate Proofings im Planungsraum der PGO?

Das folgende Kapitel fasst die Ergebnisse der Interviews sowie der Workshops mit den im Rahmen des Projektes involvierten Expertinnen und Experten der Länder zu den Leitfragen aus dem Projekt in Hinblick auf die länderübergreifende Kooperation zusammen und diskutiert sie gemeinsam mit internationalen Betrachtungen. Abschließende Empfehlungen des Gesamtberichts werden im Teil X auch mit Fokus auf die länderübergreifende Zusammenarbeit im Planungsraum der PGO nochmals zusammenfassend diskutiert.

14.1. Welche Zuständigkeiten ergeben sich bzw. welche Kooperation und Koordination bräuchte es?

In Hinblick auf die Kommunikation und Koordination zwischen den Planungsebenen, innerhalb interdisziplinärer Teams, sowie insbesondere Länder übergreifend wurde auf Potentiale zur Abstimmung aber auch auf die Komplexität der integrativen Zusammenarbeit hingewiesen und eine koordinierende Institution als notwendig erachtet. Relevant sind dabei auch die Ressourcen zur Koordinierung.

Sowohl das Stadt-Umland-Management als auch die Planungsgemeinschaft Ost wurden hier als zentrale Stellen von den im Projekt Involvierten gesehen. Ebenso wurde der Austausch in bestehenden Arbeitskreisen und Organisationen als Potential für eine stärkere Berücksichtigung jener Aspekte, die spezieller länderübergreifender Beachtung bedürfen angesprochen.

Aus internationalen Studien und Fallbeispielen zeigt sich, dass eine koordinierende Institution auch eine kommunikative Rolle im Sinne einer „boundary organization“ haben sollte. Damit ist die Schnittstelle zwischen relevanten Fachbereichen und auch jenen Institutionen, die zu einem längerfristigen Transfer in die Praxis beitragen können gemeint.

In Deutschland und der Schweiz haben vom Bund geförderte Projekte zur Unterstützung der Klimawandelanpassung in der Regionalplanung (z.B. KlimaMORO I und II – BMVBS und BBSR, Pilotprogramm Anpassung an den Klimawandel – BAFU) die Kooperation und Koordination zwischen Stakeholdern gezielt gefördert. So gründeten etwa der regionale Planungsverband Region Stuttgart oder der Planungsdachverband Region Zürich und Umgebung Netzwerke aus PlanerInnen unterschiedlicher Fachabteilungen und Planungsebenen sowie StakeholderInnen aus Forschung und Politik, um interkommunale und ebenenübergreifende Governance-Strukturen zu etablieren. Bei beiden Beispielen übernehmen die regionalen Planungsverbände die koordinative Leitfunktion in der Netzwerkbildung (RZU - Planungsdachverband Region Zürich und Umgebung, 2021; Verband Region Stuttgart, 2021).

14.2. Wo sind mögliche Hindernisse am Weg zur Umsetzung von Maßnahmen sowie zur adaptiven Überwachung der Zielerreichung selbiger?

Während rechtliche Rahmenbedingungen zur Berücksichtigung von Klimawandelfolgen in der Raumordnung bereits teilweise aufgegriffen werden (siehe Kap. 8), so wurden im Rahmen der im Projekt geführten Interviews vor allem im Bereich des Baurechts und der Normen Adaptionsbedarf gesehen:

„Im baurechtlichen Bereich tauschen wir uns sehr wohl mit den Nachbarn aus. Da haben wir sehr gute Inputs aus den europäischen Gremien. In der österreichischen Norm tut sich diesbezüglich nicht wirklich was.“ (12)

Generell ist die rechtliche Sicherheit, wie beispielsweise in Hinblick auf die Berücksichtigung der klimaregulierenden Funktion von Flächenfreihaltung und Grünraumgestaltung, für die Praxis noch nicht einheitlich gegeben und dadurch ein Hindernis für die Anpassung an Hitze und deren Folgen.

Auch Ressourcen für die Umsetzung von Maßnahmen und deren längerfristiger Erhalt werden derzeit noch als Hindernis gesehen. Ressourcenknappheit wurde nicht nur in dem untenstehenden Zitat, sondern mehrmals von Seiten der interviewten RaumplanerInnen thematisiert. Die fehlenden bzw. eingeschränkten Ressourcen umfassten viele Aspekte von personellen Ressourcen (in der Verwaltung) bis hin zu monetären Aufwänden für die Gemeinden und GrundstückseigentümerInnen. Die folgenden Zitate illustrieren die Vielschichtigkeit:

„Wir haben für diese Dinge eigentlich gar keine Zeit. Wir haben 35 andere Baustellen, die gerade zu bearbeiten sind. Uns fehlt da einfach die Zeit.“ (1)

„Aber ich kann Ihnen auch sagen, wie die Entscheidung in der Politik ausgehen wird. 1.Frage: Was kostet das für den Häuserlbauer.“ (11)

„Ich bin davon überzeugt, dass der finanzielle Aspekt das Um und Auf ist. Zum einen begründet darin, dass es da unterschiedliche Systemgrenzen gibt.“ (05)

Angesprochen wurde in diesem Zusammenhang auch die Notwendigkeit, Ressourcen bestmöglich einzusetzen. Bisher fehlen aus Sicht einiger Expertinnen und Experten genaue Betrachtungen um diese begründet und gezielt umzusetzen:

„Man sollte die Stadtklimaanalyse mit weiteren Dingen verschneiden: wo sind besonders wenige Grünstrukturen und wo leben besonders vulnerable Gruppen? So eine Vulnerabilitätsanalyse wäre noch gut und wichtig. Vor allem in Zeiten beschränkter Budgets ist es ganz wichtig zu wissen, wo der Euro am effektivsten eingesetzt ist.“ (05)

Neben den Ressourcen für die Umsetzung von Maßnahmen bzw. für die Pflege, ist auch die Zuständigkeit für deren Erhalt sowie die Überprüfung der Zielerreichung derzeit mehrheitlich noch eine Herausforderung. Nachfolgendes Beispielzitat spricht die qualitative Überprüfung der Zielerreichung dezidiert an:

„Man kann dann aber nur schwer prüfen, ob das Vertragswerk tatsächlich eingehalten und ob alle Punkte umgesetzt wurden. Wir haben schon z.B. Baumpflanzungen vertraglich festgehalten. Sowas lässt sich natürlich schon kontrollieren. Schwierig wird es eher wenn es um die Prüfung von Qualität geht. Wächst der Baum richtig an? Wer kümmert sich um den Baum, oder wer wartet die Fassadenbegrünung? Das lässt sich im Nachhinein schwer exekutieren. Aber solche Punkte wurden schon oft in städtebauliche Verträge mit aufgenommen. Es wurde da auch rechtlich nachgeschärft. Da gab es Adaptierungen.“ (01)

14.3. Welche Schnittstellen zur Überwachung der Zielerreichung der Maßnahmen gibt es mit anderen Fachbereichen?

In den für das Projekt geführten Interviews hoben einige Expertinnen und Experten aus dem Bereich der Raumplanung den Input der anderen Fachabteilungen als zentrales Element um Klimawandelfolgen zu berücksichtigen hervor. Mehrmals wurde dieser Austausch insbesondere auf Ebene der örtlichen Raumplanung vor einer Widmungsentscheidung verortet, wie das nachfolgende Zitat zeigt.

„Der Zeitpunkt von Flächenumwidmungen wird in den letzten Jahren immer wichtiger. Das ist dann der Zeitpunkt wo Maßnahmen am intensivsten geprüft werden können. Wir schicken das an 16 Begutachtungsstellen aus (z.B. Denkmalschutz, Energie [...] Gas, Wasserbau, Naturschutz, Umwelthanwaltschaft etc.) – da sind wirklich alle dabei. So kann man fokussiert und unter Berücksichtigung aller Faktoren Projekte auf Herz und Nieren prüfen. Der Hauptfokus liegt aber bei den Begutachterstellen. Die müssen den Themenschwerpunkt setzen. Die müssen die Klimawandelproblematik mitdenken.“ (14)

In diesem Zusammenhang kann die inter-sektorale Kooperation die rechtliche Absicherung von Planungsentscheidungen unterstützen wie beispielsweise dies für die Freigabe für bestimmte Widmungszwecke bereits teilweise der Fall ist. Das nachfolgende Zitat zeigt Schnittstellen bei der Maßnahmenentwicklung durch sektor-übergreifenden fachlichen Input zur Bewältigung von Klimawandelfolgen sowie zur rechtlichen Absicherung von Widmungsentscheidungen basierend auf Datengrundlagen aus der Wasserwirtschaft und Geologie auf:

„Es gibt auch keine Baulandwidmung mehr, wenn kein Hangwasserkonzept vorliegt. Hier hat der Gesetzgeber nachgeschärft [...] Beim Hochwasser haben wir eine sehr restriktive Widmung. In HQ100 darf einfach nicht gebaut werden. Beim Hangwasser ist das etwas anders.“ (13)

„Wir hatten dann immer Rückkoppelungen mit den Detailplanungen und haben dann geschaut, welche Aussagen man jetzt schon treffen kann und wo muss man sich noch einen Spielraum lassen. Für den Spielraum hatten wir dann einen Qualitätskatalog. Den haben wir gemeinsam [...] formuliert und das war dann auch die Grundlage für einen städtebaulichen Vertrag.“ (01)

Demgegenüber stehen Sichtweisen, die aufzeigen, dass insbesondere hinsichtlich der Maßnahmenplanung eine Betrachtung auf übergeordneten Planungsebenen unter Einbeziehung der Instrumente andere Fachplanungen wie beispielsweise des Waldentwicklungsplans wichtig sein kann.

Besondere Potentiale für interdisziplinäre Ansätze wurden in Zusammenhang mit großen städtebaulichen Projekten ebenso im Rahmen der Interviews betont, wie das nachstehende Zitat zeigt.

„Bei neuen Stadtentwicklungsgebieten tut man sich schon um einiges leichter als in der Bestandsstadt. Das trägt auch die Politik und die Magistratsdirektion mit. Das birgt aber auch große Herausforderungen. Man merkt schon sehr stark, dass dieses Thema sehr interdisziplinär ist.“ (01)

Auch die Strategische Umweltprüfung wurde in den Interviews als Begleitinstrument zur Förderung der multidisziplinären Perspektive beim Climate Proofing in mehreren Verfahrensschritten genannt. Hierzu müsste sie allerdings verstärkt bei strategischen Planungen zur Anwendung kommen. Zudem müssten relevante Aspekte für das Climate Proofing bei einzelnen Schritten wie der Beschreibung des Ist-Zustandes, der Nullvariante, der Alternativenprüfung oder Vermeidungsmaßnahmen verstärkt berücksichtigen. Die SUP hätte auch das Potential kumulative Auswirkungen, wie beispielsweise in Hinblick auf die Versickerungsfähigkeit oder den Wasserbedarf zu betrachten, die auf Ebene der Regionalplanung oder örtlicher Entwicklungskonzepte bereits betrachtet und später zusammen mit verbindlicher Maßnahmenentwicklung bei nachgeordneten Instrumenten nochmals geprüft werden könnten.

14.4. Worauf ist am Weg zu einer länderübergreifenden Institutionalisierung besonders zu achten?

Bei den im Rahmen des Projektes geführten Interviews wurden Faktoren, die maßgeblich für einen institutionalisierten Austausch wären, angesprochen. Diese umfassten die Vereinheitlichung von Daten zu Klimawandelfolgen bzw. die Integration von länderübergreifenden Auswirkungen in bestehende Datengrundlagen, gemeinsame Ziele sowie Tools zur Umsetzung wie beispielsweise einen Flächenpool, der eine sinnvolle Vernetzung bzw. strategische Maßnahmenentwicklung möglich macht.

Ebenso wurden die unterschiedlichen Kapazitäten zur Interpretation der Daten – wie beispielsweise zwischen ExpertInnen in Magistratsabteilungen und dem Pendant in kleineren Umlandgemeinden – angesprochen.

„Wenn es z.B. um das Fachkonzept Grün- und Freiraum und das Freiraumnetz geht – da ist es das erste Mal vage passiert, dass zumindest Pfeile nach außen angedeutet wurden.“ (04)

„Wir merken bei dem Austausch mit den niederösterreichischen Gemeinden einen extremen Maßstabssprung. Wien mit der großen Struktur und den ganzen Magistratsabteilungen und den unzähligen Daten steht den kleinen Gemeinden in Niederösterreich gegenüber.“ (01)

„Aber da fehlt es an länderübergreifenden Zielsetzungen.“ (04)

„Das Ökokonto ermöglicht ja eine vorausschauende Planung und Finanzierung. Und ich kann Ausgleichsverfahren wesentlich besser steuern. Weil ich nicht erst, wenn ein Projekt kommt schauen muss wo finde ich die Ausgleichsflächen.“ (04)

„Ja, auf freiwilliger Ebene kann man sich natürlich gewisse Modelle teilen, das macht Sinn. Instrumente und Tools teilen – z.B. Wasserhaushalt, Hitze, Niederschlag, Bodenverbrauch – wenn es da gemeinsame Tools als Entscheidungsgrundlage gibt für die örtliche Raumplanung dann wäre das eine gescheite Geschichte.“ (04)

Wünschenswert wären auch aus Sicht der im Projekt eingebundenen Expertinnen und Experten gemeinsame Strategien bzw. Rahmendokumente. Maßgeblich für deren Umsetzung und eine länderübergreifende Betrachtung von Klimawandelfolgen erscheint insbesondere auch die Bewusstseinsbildung, da in den Interviews bestehende Unterschiede im Bewusstsein aber auch Wissen zu Klimawandelfolgen zwischen den Ländern und Regionen als hinderlich eingeräumt wurden, wie nachfolgendes Zitat illustriert.

„Wir merken in Wien und Niederösterreich, dass das Thema der Frischlufttrassen sehr wichtig ist. Das haben wir im Bewusstsein schon stark drinnen, aber fürs Burgenland ist das kaum relevant.“ (14)

Wie auch die internationalen Beispiele zeigen, ist das Nutzen vorhandener Strukturen und Formen der Zusammenarbeit wie Planungsverbände oder eben die PGO der ideale Rahmen Bundesländer- und Sektoren-übergreifend die Anpassung auf überörtlicher Ebene zu koordinieren, eine gemeinsame Datenbasis und gemeinsame Ziele, Strategien und Maßnahmen zu entwickeln.

Teil X

Zusammenfassende Empfehlungen

Inhaltsverzeichnis

15. Empfehlungen zum Climate Proofing überörtliche Raumordnung.....	241
15.1. Landesentwicklungskonzepte.....	241
15.2. Regionale Raumordnungsprogramme.....	242
16. Empfehlungen zum Climate Proofing örtliche Raumplanung.....	244
16.1. Örtliches Entwicklungskonzept.....	245
16.2. Städtebauliches Entwicklungskonzept.....	246
16.3. Flächenwidmungsplan.....	247
16.4. Bebauungsplan.....	249
17. Bundesländerübergreifende Betrachtung und Handlungsempfehlungen für die PGO.....	251
17.1. PGO-Plattform-Klimawandelanpassung zur bundesländerübergreifenden Koordination und Abstimmung.....	251
17.2. PGO-Rahmen- und Strategiekonzept zur Anpassung an den Klimawandel.....	252
17.3. PGO-Klimaatlas – Bundesländerübergreifende Analyse der Betroffenheit.....	252
17.4. Bundesländerübergreifende Regionalkonzepte zur Klimawandelanpassung.....	253

15. Empfehlungen zum Climate Proofing überörtliche Raumordnung

Die **Auswirkungen des Klimawandels** hängen nicht nur vom Ausmaß der Klimaveränderung ab, sondern auch sehr stark **von der Ausgangslage, in der sich eine Region befindet**. Insofern ist es wichtig, sich bei einer Betroffenheitsanalyse auch mit den **aktuellen Landnutzungen und beeinflussenden Faktoren einer Region** auseinanderzusetzen. Für den Planungsraum der PGO sind hier vertiefende Analysen, insbesondere unter Einbeziehung anderer maßgeblicher räumlicher – teils auch länderübergreifender – Entwicklungen (z.B. Siedlungserweiterungen im Stadtumlandbereich, großräumige Nutzung alternativer Energien) noch notwendig. Hierbei bedarf es **raumspezifischer Projektionen, Simulationen und Wirkungsprognosen**, um passende Instrumente und Maßnahmen für ihren konkreten Planungskontext weiter zu entwickeln. Insbesondere **Wirkzusammenhänge zu Hitze und Dürre als zentrale Klimawandelfolgen im Planungsraum der PGO** können auf Ebene der überörtlichen Raumordnung erfasst werden. Hier können strategische Entwicklungen auf Grund der langfristigen Planungszeiträume maßgeblich die Betroffenheit sowie Resilienz gegenüber Klimawandelfolgen beeinflussen. Zentral ist hier die **Abstimmung mit anderen Fachbereichen** – wie z.B. der Wasser- und Forstwirtschaft – insbesondere in der Grundlagenforschung und Entwicklung von Planungsalternativen.

15.1. Landesentwicklungskonzepte

Aufgrund der **langen Gültigkeit bzw. Laufzeit der Landesentwicklungskonzepte, -programme bzw. -strategien** und die Ausrichtung als ressortübergreifende und gesamträumliche, strategisch-gestalterische Konzepte, sind sie ein **zentraler Anknüpfungspunkt für die (strategische) Verankerung der Klimawandelanpassung** in der räumlichen Planung und Entwicklung. Aktuell werden das Landesentwicklungskonzept in Niederösterreich evaluiert sowie der Stadtentwicklungsplan 2025 in Wien aktualisiert. Dies ist eine zentrale Möglichkeit die Zielsetzungen und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu prüfen und zu stärken. Der (internationale) Trend geht in Richtung **integrative Konzepte**, also nicht spezifische Klimawandelanpassungsstrategien zu erstellen, sondern eben eine Integration der Ziele und Maßnahmen in die die „normalen“ Konzepte bzw. Instrumente der räumlichen Entwicklung. Vertiefende Strategien – wie z. B. der Urban Heat Island Strategieplan Wien – können ähnlich wie die bisherigen Fachkonzepte bzw. sektoralen Konzepte vertiefende Informationen und Handlungsanleitungen für die Umsetzung enthalten.

Die strategischen Instrumente auf Landesebene haben einen zentralen Einfluss auf das Climate Proofing bzw. die Klimawandelanpassung durch z.B. **Zielvorgaben, Darstellung der räumlich differenzierten Betroffenheit bzw. Vulnerabilität oder der planerischen Leitbilder zur Anpassung**. Sie sollten zumindest **aktuelle und zukünftige Herausforderungen**

bzw. Entwicklungen und die Folgen für die räumliche Planung beschreiben, die **Anpassungsbereiche** (wie z. B. Hitze und Trockenheit oder Starkregen und Überschwemmungen) benennen und Wege bzw. **Maßnahmen zur Umsetzung** aufzeigen. Voraussetzung dafür ist, eine differenzierte Analyse auf zumindest Landesebene um die unterschiedliche Betroffenheit bzw. Vulnerabilität zu erfassen.

Gleiches gilt für „nachgelagerte“ Instrumente wie regionale oder örtliche Konzepte, wo eine Integration der Klimawandelanpassung aufgrund der Sektor-übergreifenden notwendigen Abstimmung auch auf diesen strategischen Ebenen integrativ zu behandeln und als Längs- und Querschnittsmaterie zu verankern ist.

15.2. Regionale Raumordnungsprogramme

Regionalplanung ist eine zentrale Ebene bzw. ein zentrales Instrument zur Anpassung an den Klimawandel. Vorteile der Regionalplanung sind eine mögliche **integrative Sichtweise**, die eine Interessensabwägung in einem größeren räumlichen Zusammenhang ermöglicht. Zugleich können räumlich-konkrete Aussagen getroffen werden und ein Rahmen für die nachfolgende Planung gesetzt werden. Regionale Raumordnungsprogramme (NÖ) oder Entwicklungsprogramme (Bgld.) dienen bereits jetzt einem gemeinde- und sektorübergreifenden Interessensausgleich sowie zur Abwägung konkurrierender Nutzungsansprüche. Eine Abstimmung mit den raumrelevanten Fachplanungen (wie Wasserwirtschaft, Energiewirtschaft etc.) sowie weiteren AkteurlInnen im Raum, ist für die Anpassung entscheidend, um integrativ zu wirken, Konfliktpotenziale zu erkennen und Synergien zu nutzen.

Zentrale Handlungsbereiche bzw. Aktivitätsfelder für Climate Proofing in der überörtlichen Raumplanung sind

- **Regionale Raumforschung** um die regionale Betroffenheit durch die Änderungen der Klimasignale räumlich explizit bestimmen zu können sowie Ermittlung der Vulnerabilität und des Risikos in einer gemeindeübergreifenden Perspektive.
- Verbesserung der **intersektoralen und regionalen Abstimmung** der Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel (z.B. mit Forstwirtschaft, Naturschutzplanung und Wasserwirtschaft)

Zentrale Ansatzpunkte für Maßnahmen zum Climate Proofing in der überörtlichen Raumplanung sind

- Vorsorgliches **Freihalten von Flächen für Kaltluftproduktion und -leitung** (Hitzebelastung) unter Berücksichtigung von CO-Benefits für andere Anpassungsziele (z.B. Retentionsflächen), des Klimaschutzes bzw. naturschutzfachlicher Zielsetzungen
- **Integrative Betrachtung** der Kapazitäten und des zukünftigen Bedarfs im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft – Trinkwasser, Betriebswasser, Abwasser und Niederschlagswasser (Trockenheit/Hitze)

- **Flächenvorsorge im Bereich des Naturgefahrenmanagements**, der Schutzwasserwirtschaft und des Hochwasserschutzes (Starkregen)

Empfehlungen um Potentiale zum Climate Proofing zu stärken:

- Bessere **Verankerung der Raumforschung** zu Klimawandel und der Klimawandelanpassung und Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen (Simulationen)
- Erstellung von **vertiefenden regionalen Vulnerabilitäts- und Risikoanalysen** um die konkrete Betroffenheit zu analysieren
- Stärkung bzw. Nutzung von **Entwicklungskonzepten** um eine politische und **inter-sektorale Abstimmung** zu unterstützen
- **Prüfung der Kategorien in der überörtlichen Raumordnung** (Vorrang,- Vorsorge- oder Vorbehaltsflächen) sowie Integration von klimaregulierenden Aspekten (z.B. Anpassung an Hitze) in die funktionale Betrachtung mit Wirkung für die Flächenwidmungsplanung (z. B. Vorbehaltsflächen Klimawandelanpassung - Bsp. Freihalteflächen NÖ)
- Verstärkte **Ausweisung von Kaltluftentstehungsgebieten und -leitungsbahnen** als Vorrang- bzw. Freihaltezonen in den regionalen Entwicklungskonzepten
- Entwicklung und Stärkung der **Integration von Instrumenten der Landschaftsplanung** bzw. der Grünraumplanung (Wien und Vernetzung mit Wien Umgebung) in die Regionalplanung (Vorbild „Landschaftsrahmenplan“ (Deutschland), Funktionen und Leistungen der Flächen in Bewertung mit einbeziehen (Vorbild Waldentwicklungsplan NÖ)
- Förderung der **Sektor übergreifenden Abstimmung** um Zielkonflikte in der Anpassung zu minimieren und den Nutzen von Synergien zu optimieren ((Schutz-) Wasserwirtschaft, Wildbach- und Lawinverbauung, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Städtebau, Meteorologie,...) (Integration der inter-sektoralen Expertise im Rahmen der Raumforschung, bei der Risikobewertung und Maßnahmenentwicklung, quantitative Parameter/ Indikatoren zur Überprüfung der Zielerreichung)
- Förderung der **horizontalen bzw. vertikalen Vernetzung innerhalb der Verwaltung** um die Ziele und Maßnahmen zur Umsetzung ab zu stimmen (mögliches Vorbild InKA-Projekt in Wien)
- **Stärken der Anwendung der Strategischen Umweltprüfung** um eine naturräumlich umfassendere Betrachtung zu ermöglichen sowie die Maßnahmenentwicklung basierend auf Sektor übergreifenden Planungsgrundlagen zu ermöglichen.
- **Einbeziehen der Anpassung an den Klimawandel in die aktuelle Neuaufstellung** der Regionale Raumordnungsprogramme (NÖ) oder Entwicklungsprogramme (Bgld.) (zumindest in Pilotregionen).

16. Empfehlungen zum Climate Proofing örtliche Raumplanung

Alle Instrumente der örtlichen Raumplanung wie **örtliche Entwicklungskonzepte, Flächenwidmungspläne sowie Bebauungspläne** können auf ihrer Ebene eine Anpassung an den Klimawandel unterstützen. Sie dienen auch der konkreten Umsetzung der überörtlich festgelegten Zielsetzungen und Maßnahmen z.B. zur Hitzereduktion oder zu Hochwasser.

Zentrale Handlungsbereiche bzw. Aktivitätsfelder für Climate Proofing in der örtlichen Raumplanung

- **Örtliche Raumforschung bzw. Grundlagenforschung** im konkreten Planungsraum und Einsatz mikroklimatischer Simulationsinstrumente um lokale Betroffenheit durch die Änderungen der Klimasignale räumlich explizit bestimmen zu können (primär Hitzebelastung) sowie Ermittlung der Vulnerabilität und des Risikos
- Intersektorale und gemeindeübergreifende Abstimmung
 - mit einer möglichen stärkeren Beachtung der Notwendigkeit zum Climate Proofing in der Raumforschung (wie beispielsweise bei Hangwasserkonzepten für Neuwidmungen bereits gestartet im Burgenland)
 - zur Prüfung und Abstimmung von Maßnahmen bzw. Möglichkeiten der Maßnahmenverankerung; besonders relevant wäre dies für (größere) Änderungen im Bestand (z.B. bei Abriss bzw. relevanter Veränderung größerer Grundstücksanteile wenn §2, §38 oder §39 WRG betroffen sind).

Zentrale Ansatzpunkte für Maßnahmen zur Anpassung in der örtlichen Raumplanung

- Verankerung von planerischen Maßnahmen zur Anpassung an die **Hitze und Trockenheit** über die Instrumente der örtlichen Raumplanung:
 - Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftproduktion und -leitung
 - Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur
 - Erhöhung des Grünanteils von bebauten bzw. bebaubaren Grundstücken
 - Reduktion des Versiegelungsgrades und Erhöhung der Albedo
 - Verbesserung des Kleinklimas und der Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume
 - Verringerung der Auswirkungen von Trockenheit und (Trink-)Wasserknappheit
- Verankerung von planerischen Maßnahmen zur Anpassung an **Starkregenereignisse** über die Instrumente der örtlichen Raumplanung:
 - Flächenvorsorge im Bereich des Naturgefahrenmanagements, der Schutzwasserwirtschaft und des Hochwasserschutzes
 - Verbesserung des Regenwassermanagements zum Wasserrückhalt in Siedlungsbereichen und öffentlichen Räumen
 - Reduktion der Gefährdung durch Hangrutschungen in Kombination mit Hangwässern

16.1. Örtliches Entwicklungskonzept

An der **Schnittstelle zwischen der überörtlichen und der örtlichen Raumordnung** kommt dem örtlichen Entwicklungskonzept vor allem die Integration von etwaigen **Vorgaben und Zielsetzungen aus der überörtlichen Raumplanung** sowie der Betrachtung von Herausforderungen mit Bedarf zum Climate Proofing im Rahmen der Raumforschung zu.

Örtliche Entwicklungskonzepte sind aufgrund ihrer **strategisch langfristigen räumlichen Entwicklungsfestlegungen** auf örtlicher Ebene eine **zentrale Ansatzebene für die Anpassung an den Klimawandel**. Die Bundesländer Niederösterreich und Burgenland verfügen über dieses Instrument der örtlichen Raumplanung, wenngleich es im Burgenland erst etabliert werden muss. Klimawandelaspekte waren bzw. sind bisher nur optional einzubeziehen.

In Hinblick auf spätere Widmungsentscheidungen kann auf Ebene des ÖEK eine **vorausschauende Betrachtung** von Flächenressourcen unter Einbeziehung relevanter Kriterien für die Widmungseignung, wie beispielsweise möglicher Naturgefahrenpotentiale durch Hangwasser, Hangrutsch- oder Hochwassergefahr, stattfinden.

Das im Burgenland und Niederösterreich verwendete Planungsinstrument des örtlichen Entwicklungskonzepts ermöglicht in den derzeitigen Formen grundsätzlich die **Formulierung von Zielen und Maßnahmen zur räumlichen Anpassung an den Klimawandel**. Den Gemeinden steht es aber frei, **es gibt keine Verpflichtung der Gemeinden**, das Thema der Anpassung an den Klimawandel umfassend zu adressieren.

Empfehlungen um Potentiale zum Climate Proofing zu stärken:

- Klimawandel und dessen Herausforderungen **explizit in den Zielen bzw. notwendigen Aussagen der örtlichen Raumordnung verankern**.
- **Beschäftigungspflicht** im Bereich der Raumforschung zur Anpassung an den Klimawandel für Gemeinden einführen
- **Integrative Raum- bzw. Grundlagenforschung** muss **zukünftige Klimawandelfolgen verstärkt berücksichtigen**; bisher wurden einige Aspekte (z.B. Hitze und deren Folgen) kaum bis gar nicht behandelt im ÖEK während naturgefahrenbezogene Veränderungen hauptsächlich am status quo der möglichen Betroffenheit orientiert waren
- Stärkung der **räumlichen Untersuchungen** zu verschiedenen **sektoralen Themen** und die daraus abgeleiteten strategischen Ziele für die Gemeindeentwicklung als Grundlage für eine **Sektor-übergreifende Abstimmung** und Verstärkung der Abstimmung mit anderen Fachabteilungen
- Den Gemeinden **Verwundbarkeitsanalysen bzw. Risikoanalysen** unter Einbeziehung der zukünftigen Entwicklung bzw. Veränderung der Klimasignale zur Verfügung stellen (Umsetzung z. B. durch PGO möglich).
- **Vereinheitlichung der Beurteilung der Betroffenheit und der Verwundbarkeit** im PGO-Raum (auch um eine Vergleichbarkeit zwischen den Gemeinden zu unterstützen).

- **Kumulative Betrachtung** der geplanten planerischen Entwicklungen in Hinblick auf Ver- bzw. Entsiegelung und Erhalt bzw. Förderung grüner Infrastruktur.
- Schaffen der Möglichkeiten zum besseren **Prüfen von Interessens- und Ressourcenkonflikte Klimaschutz und Anpassung** an den Klimawandel (Bsp. Flächenbedarf für Erzeugung erneuerbarer Energien)
- Verstärktes Nutzen der **SUP zur Konfliktidentifizierung und -reduktion** sowie Bedarfsfragen in der Alternativenentwicklung und –prüfung.
- Die **Maßnahmenentwicklung** durch Freihaltung bzw. gezielter Auswahl von Flächen unter Berücksichtigung möglicher Klimawandelfolgen sollte **auf der überörtlichen Ebene bzw. beim ÖEK** starten.
- „**Mainstreamen**“ der **Möglichkeiten** die sich aus den bestehenden bzw. erweiterten Handlungsspielräumen in Bezug zu den ÖEKs für die Gemeinden ergeben
- **Information, sowie Aus- und Weiterbildungen** für Gemeinden und OrtsplanerInnen verstärkt anbieten
- Prüfen der Möglichkeiten die Verankerung von **Maßnahmen** zur Anpassung an den Klimawandel besser **aufsichtsbehördlich prüfen** zu können.
- Eine vertiefende **Evaluierung der möglichen Anpassungsmaßnahmen** an den Klimawandel bzw. deren Vorschreibungsmöglichkeiten durch das ÖEK sollte längerfristig analysiert bzw. **Pilot-Projekte** auf Gemeindeebene dazu unterstützt werden.
- Eine Präzisierung – insbesondere die **Berücksichtigung der Ökosystemleistungen bzw. der Climate Services** von potentiellen Freihalteflächen aber auch des Klimaschutzes – in der Auswahl bzw. Begründung der Freihalteflächen sollte vorgenommen werden bzw. bedarf einer ergänzenden Interpretation damit eine **rechtliche Sicherheit** hergestellt wird nach welchen Grundlagen bzw. Standards und/oder genauen Zielsetzungen die Flächenfreihaltung z.B. aus Klimaschutzgründen bzw. –anpassungsgründen erfolgt.

16.2. Städtebauliches Entwicklungskonzept

Städtebauliche Entwicklungskonzepte mit explizitem Raumbezug wie Masterpläne, Siedlungskonzepte oder Leitbilder sind informelle Planungsinstrumente die häufig zur Vorbereitung von Widmungs- bzw. Bebauungsentscheidungen eingesetzt werden. Sie sind in den Raumordnungs- bzw. Raumplanungsgesetzen im PGO-Raum nicht verankert, sind jedoch vor allem in Wien bei Konversionsflächen bzw. der Entwicklung neuer Stadtteile ein häufig eingesetztes Instrument.

Sie sind ein **zentraler Anknüpfungspunkt für die Umsetzung von Climate Proofing bzw. die Anpassung** an den Klimawandel vor allem im urbanen Bereich. Im Zuge dieser Prozesse werden die wesentlichen städtebaulichen Parameter (Bebauungsdichten, Erschließungsstruktur, Gebäudetypologie, -stellung, Verteilung Grünräume etc.) bestimmt, die maßgeblich auf die mikroklimatischen Gegebenheiten im Quartier einwirken.

Es besteht noch **großer Handlungsspielraum** bzw. können Handlungserfordernisse in der Anpassung an den Klimawandel wie Gebäudehöhen oder Öffnungen, Standorte für Gebäude und Begrünungen gesteuert und damit die Anpassung an den Klimawandel unterstützt werden. Wie erste Erfahrungen im Zuge von Wettbewerben oder kooperativen Verfahren zur Entwicklung von klimasensiblen städtebaulichen Masterplänen und Leitbildern zeigen, können in Abhängigkeit von der Verfahrensart **alle klimarelevanten Anpassungsmaßnahmen geprüft bzw. entwickelt** werden (Reinwald u. a., 2021).

Empfehlungen um Potentiale zum Climate Proofing zu stärken:

- (Verpflichtender) Ausbau der **Grundlagenforschung**, also die **Ermittlung der Verletzbarkeit bzw. des Risikos** als erster Anknüpfungspunkt klimawandelrelevante Aspekte zu berücksichtigen.
- Nützen von **mikroklimatischen Simulationen** (Hitzebelastung, Windkomfort, Durchlüftung) oder **ExpertInnengutachten** zur Beurteilung der Auswirkungen der geplanten Bebauung bzw. Variantenprüfungen durchführen.
- Verbesserung der Möglichkeiten die **Vorgaben bzw. Maßnahmen** die im Zuge dieser Planungsprozesse entwickelt wurden, durch die **rechtsverbindlichen Instrumente** der Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung oder durch Instrumente der Vertragsraumordnung für nachgelagerte Planungs- und Umsetzungsprozesse **zu sichern**.
- **Verbesserung der Qualitätssicherung** durch das (verpflichtende) einführen von **Begleitgremien** bzw. Stärkung der Fachbeiräte

16.3. Flächenwidmungsplan

Auf Ebene der **Flächenwidmungsplanung** steht die konkrete **Prüfung der Widmungseignung** unter Einbeziehung relevanter Daten und Einschätzungen von anderen Fachabteilungen (Geologie, Wasserwirtschaft bzw. Wasserbau, Grünraumplanung,...) im Vordergrund. Auch auf dieser Ebene kann die **SUP** einen Beitrag zur konkreten Betrachtung der Ressource Boden, Wasser (Oberflächen- und Grundwasser) sowie Pflanzen/ Tiere und deren Lebensräume leisten, der insbesondere in die Prüfung von Standort- bzw. Erschließungsalternativen sowie ggf. auch die Maßnahmenentwicklung einfließen kann.

Empfehlungen um Potentiale zum Climate Proofing zu stärken:

Auch im Bereich der Flächenwidmung ist das **Instrumentarium grundsätzlich gegeben**, Anpassungen an den Klimawandel – hier in erster Linie das Freihalten von gefährdeten Bereichen, die Erhaltung von klimatisch wichtigen Flächen oder die Prüfung der Baulandeignung – um zu setzen.

Für die **Anpassung bzw. dem Umgang mit dem Bestand** gibt es derzeit nur **wenig Möglichkeiten** (z. B. im Burgenland bei Bauland innerhalb 30-jährlichen Hochwasseranschlagslinie § 33 Abs. 5 und 6). Hier gilt es die rechtlichen Rahmenbedingungen an zu passen für eine Rückwidmung von Bauland in gefährdeten Lagen verstärkt umsetzen zu können. Ebenso bleibt zu klären, wie mit maßgeblichen Veränderungen im Bestand z.B. nach großflächigen Rodungen bzw. Geländeänderungen umgegangen werden kann, so dass die Widmungseignung wieder hergestellt wird bzw. erhalten bleibt (Schnittstelle zur Bebauungsplanung bzw. Bauordnung).

Im Bereich der **Neuausweisungen** ist die **Prüfung der Baulandeignung der entscheidende Schritt** um Maßnahmen zur Klimawandelanpassung zu verankern. Über das Instrument des Flächenwidmungsplans lassen sich insbesondere **Maßnahmen zur Freihaltung von Flächen** aber auch in Bezug zu **Aufschließungsgebieten** durch das Vorschreiben von Konzepten bzw. Maßnahmen zur Herstellung der Eignung Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel umsetzen. **Zentral ist die Frage**, wie mögliche **zukünftige Entwicklungen** schon heute qualifiziert in **Abwägungs- und Entscheidungsprozesse zu Widmungen** einbezogen werden können. Die PGO aber auch die Landesbehörden müssten in weiterführenden Studien bzw. Erarbeitung von sektor-übergreifenden Grundlagendokumenten klären, welche Voraussetzungen dafür gegeben sein müssten und damit die einzelnen Bundesländer unterstützen insbesondere zukünftige Entwicklungen bei langfristigen Planungsentscheidungen mit einzubeziehen und eine rechtliche Absicherung zu erwirken.

- **Verpflichtung bei Erstwidmung** (auch unter einem ha) zur **Prüfung potentieller Klimawandelfolgen** bei Betrachtung der naturräumlichen Eignung unter Einbeziehung der zukünftigen Entwicklung (Projektionen soweit zumutbar und vorhanden bzw. Zusammenschau mit anderen räumlich relevanten Entwicklungen) bei gleichzeitiger Betrachtung möglicher Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel, die eine Nutzungseignung erwirken bzw. verbessern können.
- **Unterstützung für die Gemeinden und OrtsplanerInnen** ist notwendig um aufzuzeigen, wie die Einbindung von Informationen aus der erweiterten Grundlagenforschung (z.B. der Interpretation von Daten zu Klimawandelfolgen) in Planungsprozesse funktionieren kann und welche Maßnahmen notwendig bzw. möglich sind.
- Überlegenswert ist die Einführung von **neuen Widmungskategorien** wie eines „Freihaltefläche Kaltluftproduktion“ bzw. „Freihaltefläche Kaltluftleitbahn“ um die klimatische Funktion zu verdeutlichen sowie eines „Sanierungsgebiet Klima“ um im Bestand Maßnahmen verstärkt umsetzen zu können (Ein mögliches Vorbild könnten die Sanierungsgebiete zur „Beseitigung städtebaulicher oder hygienischer Mängel“ sein (§ 29 Abs. 4 StROG)). Hier gibt es einen **weiteren Forschungsbedarf bzw. Pilot-Projekte** um die Möglichkeiten zu prüfen, **Bestandsanpassungen** vor zu nehmen. Hier sollte auch Überlegungen zum Baurecht mit einbezogen werden, das nachträgliche Auflagen ermöglicht bzw. auch zum baurechtlichen Vollzug und der Kontrolle.
- **Spezifizierung der Maßnahmen bzw. der Mechanismen** – z. B. einer spezifischen Grünflächenwidmung – **wie eine Umsetzung erfolgen soll**. Dies kann in Kooperation

mit Wasserbau und/oder Geologie erfolgen beispielsweise, die ebenso unterstützend interpretieren müssen. wie eine mögliche Gefährdung in die Abwägung einbezogen wird (z. B. ergibt sich aus dem WRG bei oberflächlich abfließenden Wässern keine zwingende Freihaltung).

- Diese **Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel** durch Ausgestaltung der Fläche, in Hinblick auf den Versiegelungsgrad bzw. die Vegetation und deren Pflege oder etwaige andere ingenieurbioologische Sicherungsmaßnahmen können auch durch die Erweiterung der Möglichkeiten durch die **Vertragsraumordnung bei Erstwidmungen bzw. Änderung der Widmungsart** des Baulands abgesichert werden.

16.4. Bebauungsplan

Das Instrument der **Bebauungsplanung** ist ebenso **entscheidend für die Umsetzung der Maßnahmen** zur Anpassung an den Klimawandel, wird aber auch mit unterschiedlicher Intensität in den einzelnen Bundesländern des PGO-Raums genutzt. Das Repertoire an Maßnahmen die auf Ebene der Bebauungsplanung umgesetzt werden können, reicht von der Steuerung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur durch Bau- und Grenzlinien, Gebäudehöhen oder Bauweisen bis zur Steuerung der Versiegelung bzw. Durchgrünung.

Aktuelle Diskussionen im PGO-Raum zur **Einführung von Verschlechterungsverboten bzw. Besserungsgeboten für das Mikroklima** im Zuge von Neu-, Um- und Zubauten – also eine (verpflichtende) Prüfung der Auswirkungen eines Projekts auf das Umfeld bzw. eine Verpflichtung zur Maßnahmensetzung – bieten Anknüpfungspunkte, Möglichkeiten der Erweiterungen der Steuerungsmöglichkeiten auf Ebene der Bebauungsplanung zu prüfen. **Herausfordernd** bleibt dabei sowohl die **Messbarkeit bzw. Nachweis der Wirksamkeit** aber auch die **Nachweispflicht der entsprechenden Umsetzung** der Maßnahmen (z. B. Absicherung über privatrechtliche Vereinbarungen). Eine **zentrale Herausforderung** ist die Steuerung der **Durchgrünung bzw. Versiegelung** der Grundstücke über den Bebauungsplan. Neben der Überprüfung der Umsetzung und Zielerreichung, bleibt auch die Sicherung der Wirksamkeit offen (siehe Empfehlung zu Änderungen im Bestand ohne neuem Bauvorhaben). Hier ist lediglich in Wien eine Handhabung möglich, wenn es z.B. um den Schutz von Bestandsgrün (Bäumen) geht bzw. die Verpflichtung zu Ersatzmaßnahmen. Insbesondere relevant ist die **Schnittstelle zu anderen Materien** wie wasserrechtlichen Vorgaben bzw. der verstärkte interdisziplinäre Austausch, der auch durch die unterschiedlichen Zuständigkeiten erschwert ist bzw. sein kann (Bezirksbehörde bzw. Gemeinde).

Empfehlungen um Potentiale zum Climate Proofing zu stärken:

- **Verbesserung der Vorschreibungsmöglichkeiten zur Versiegelung und der Durchgrünung** über den Bebauungsplan bzw. -richtlinien. Prüfen der Möglichkeiten der Ver-

ankerung z. B. eines maximalen Versiegelungsgrades für unbebaute Flächen oder eines Durchgrünungsgrades in den Raumordnungsgesetzen (bzw. Bautechnikgesetzen).

- **Prüfung der (Grenzen) der Vorschreibungsmöglichkeiten** für Begrünungen bzw. Versiegelung durch den Bebauungsplan zur Herstellung einer rechtlichen Sicherheit.
- Neben der **Steuerung einer angemessenen Begrünung** ist vor allem die **Prüfung der Umsetzung** der Maßnahmen eine der zentralen Herausforderungen. Oft fehlen die Kompetenzen, Instrumente und die Kapazitäten (personelle und monetäre Ressourcen), eine fachgerechte Umsetzung der Maßnahmen zu prüfen. Auch in diesem Bereich sollten weitere Verbesserungen vorgenommen werden. Hier ist ebenso die intersektorale Schnittstelle (z.B. Kapazitäten zur Einbindung von anderen Fachabteilungen) auch in Hinblick auf die Freistellung bzw. Schaffung von Ressourcen relevant.
- **Einheitliche (qualitative und quantitative) Standards** (insbesondere solange keine Adaptierung bei den Ö-Normen erfolgt ist bzw. in Bereichen, die nicht durch selbige abgedeckt werden) um **nicht jeweils im Einzelfall**, bei der Erstellung der Bebauungspläne die entsprechenden Maßnahmen abwägen und verankern zu müssen – wie z. B. das Vorbild der „Planungsgrundlagen zur Bebauungsbestimmung Begrünung der Fassaden“ zeigt (Stadt Wien, 2021) – müssen entwickelt werden.
- **Einbeziehung der Bauordnungs- bzw. Baugesetzbestimmungen** und deren Möglichkeiten Maßnahmen zu verankern ist zu empfehlen. Darin enthaltene Vorgaben hätten landesweit Gültigkeit und müssten nicht über die Änderung der Bebauungspläne erfolgen, was eine **raschere Anpassung** unterstützen würde. In diesem Zusammenhang sind ebenso die Schnittstellen zu anderen Bundesgesetzen wie dem Wasserrecht relevant bzw. Klärung wann hier Expertise aus den anderen Fachplanungen institutionalisiert eingebunden werden sollte.
- **Vorgaben zu Mindestmaßen der Begrünung** bzw. z. B. zu Aufbauhöhen bei Dachbegrünungen können die Wirksamkeit dieser Regelung verbessern.
- Gleiches gilt für **Überschüttungshöhen von unterbauten Flächen**, auch hier fehlen Vorgaben bzw. einheitliche Richtlinien.

17. Bundesländerübergreifende Betrachtung und Handlungsempfehlungen für die PGO

Insbesondere **Hitze und Dürre** sowie deren Folgen unter Beachtung kumulativer Effekte werden durch den Klimawandel auch **über regionale Grenzen bzw. Landesgrenzen** hinweg an Bedeutung gewinnen müssen. Die **regional sehr unterschiedliche Betroffenheit** müsste in kombinierter Betrachtung mit Wachstumsdynamiken, Pendlerströmen und naturräumlichen großflächigeren Veränderungen (z.B. durch Erzeugung Erneuerbarer Energie) verstärkt in der Raum- bzw. Grundlagenforschung ggf. auch länderübergreifend beachtet werden.

Derzeit ist die **Möglichkeit der länderübergreifenden Betrachtung** durch die unterschiedlichen Instrumente bzw. deren Anwendung erschwert. Insbesondere die regionale Ebene unterscheidet sich, so dass informelle und formelle Instrumente aufeinandertreffen. Dies ist insbesondere dort relevant wo direkte Wirkbeziehungen bestehen wie im Stadtumlandbereich. Auf der örtlichen Ebene treffen auch unterschiedliche Instrumente aufeinander.

- Neben den rechtlich verbindlichen Instrumenten des Flächenwidmungs- und Bebauungsplans (in Niederösterreich und Burgenland auch örtliche Entwicklungskonzepte) sind **unverbindliche Entwicklungskonzepte aber auch die Vertragsraumplanung maßgeblich für Umsetzung**.

Diese (unverbindlichen) Konzepte existieren vor allem für Wien und das suburbane Umland.

- Aufgrund ihrer **Gestaltungsfreiheit** bieten diese Instrumente die Möglichkeit, die **sektorale Abstimmung** zu fördern und schaffen damit geeignete Rahmenbedingungen für Instrumente wie die Flächenwidmung oder Bebauungsplanung.

17.1. PGO-Plattform-Klimawandelanpassung zur bundesländerübergreifenden Koordination und Abstimmung

In Hinblick auf die **Kommunikation und Koordination** zwischen den **Planungsebenen**, innerhalb **interdisziplinärer Teams**, sowie insbesondere **Länder übergreifend** wurde auf Potentiale zur Abstimmung aber auch auf die Komplexität der integrativen Zusammenarbeit hingewiesen und eine koordinierende Institution als notwendig erachtet. Relevant sind dabei auch die **Ressourcen zur Koordinierung**.

Sowohl das Stadt-Umland-Management als auch die Planungsgemeinschaft Ost wurden hier als zentrale Stellen von den im Projekt Involvierten gesehen. Ebenso wurde der **Austausch in bestehenden Arbeitskreisen und Organisationen** als Potential für eine stärkere Berücksichtigung jener Aspekte, die spezieller länderübergreifender Beachtung bedürfen angesprochen.

- Aus internationalen Studien und Fallbeispielen zeigt sich, dass eine koordinierende Institution auch eine kommunikative Rolle im Sinne einer „**boundary organization**“ haben sollte. Damit ist die **Schnittstelle zwischen relevanten Fachbereichen** und auch jenen Institutionen, die zu einem längerfristigen Transfer in die Praxis beitragen können gemeint.

In Deutschland und der Schweiz haben vom Bund geförderte Projekte zur Unterstützung der Klimawandelanpassung in der Regionalplanung (z.B. KlimaMORO I und II – BMVBS und BBSR, Pilotprogramm Anpassung an den Klimawandel – BAFU) die Kooperation und Koordination zwischen Stakeholdern gezielt gefördert. So gründeten etwa der regionale Planungsverband Region Stuttgart oder der Planungsdachverband Region Zürich und Umgebung Netzwerke aus PlanerInnen unterschiedlicher Fachabteilungen und Planungsebenen sowie StakeholderInnen aus Forschung und Politik, um interkommunale und ebenenübergreifende Governance-Strukturen zu etablieren. Bei beiden Beispielen übernehmen die regionalen Planungsverbände die koordinative Leitfunktion in der Netzwerkbildung (RZU - Planungsdachverband Region Zürich und Umgebung, 2021; Verband Region Stuttgart, 2021).

- Wie auch die internationalen Beispiele zeigen, ist das **Nützen vorhandener Strukturen und Formen der Zusammenarbeit** wie Planungsverbände oder eben die **PGO** der ideale Rahmen Bundesländer- und Sektoren-übergreifend die Anpassung auf überörtlicher Ebene zu **koordinieren, eine gemeinsame Datenbasis und gemeinsame Ziele, Strategien und Maßnahmen** zu entwickeln.

17.2. PGO-Rahmen- und Strategiekonzept zur Anpassung an den Klimawandel

Zur **geforderten und notwendigen bundesländerübergreifenden Abstimmung der Ziele, Strategien und Maßnahmen** zur Anpassung an den Klimawandel wird die Erstellung eines gemeinsamen „**PGO-Rahmen- und Strategiekonzepts zur Anpassung an den Klimawandel**“ empfohlen. Damit können politische Meinungsbildungs- und Abstimmungsprozesse ausgelöst sowie Priorisierungen ausgehandelt werden und damit die Grundlagen für eine gemeinsame Umsetzung der Anpassung gesetzt werden.

Dieser Rahmen würde sich auch eignen, um die **intersektorale Abstimmung** weiter zu verbessern und außerhalb der Instrumente der Raumplanung gemeinsame **integrative Strategien** zu erarbeiten, die dann sektor-weise umgesetzt werden können.

17.3. PGO-Klimaatlas – Bundesländerübergreifende Analyse der Betroffenheit

Für das zielgerichtete Setzen von Maßnahmen in der Raumordnung bzw. Raumplanung auf den unterschiedlichen Planungsebenen im PGO Raum sind **Vulnerabilitäts- bzw. Risikoanalysen unter Einbeziehung der zukünftigen Entwicklung** die entscheidende Grundlage für das Ausarbeiten bzw. Umsetzen von Anpassungsmaßnahmen. Abgestimmt auf die räumliche Auflösung der Planungsebene sind sie die entscheidende Grundlage für das Prüfen der Verletzlichkeit bzw. des Risikos und das effektive Setzen bzw. Priorisieren von Maßnahmen. Eine **abgestimmte Entwicklung von Verletzlichkeits- bzw. Risikoanalysen** für die unterschiedlichen Klima- und Raumtypen – die sich ja über die Bundesländergrenzen hinweg erstrecken – wird für den PGO Raum empfohlen. Damit kann die **Betroffenheit der unterschiedlichen**

Bereiche des PGO-Raums sichtbar gemacht und bundesländerübergreifend Regionen mit ähnlicher Verletzlichkeit und Risiken abgegrenzt werden. Aufgrund der Heterogenität des PGO-Raums und der unterschiedlichen Betroffenheit der Teilräume, ist die bundesländerübergreifende koordinierende Ebene der PGO wichtig um die Ziel- und Maßnahmenentwicklung sowie die Entwicklung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen zu koordinieren. Um die Analyse der Betroffenheit unterschiedlicher Planungsbereiche zukünftig effizienter zu ermöglichen wird die Schaffung einer **gemeinsamen Datenbasis und Standards** für die Ermittlung der Betroffenheit im PGO Raum empfohlen.

- Die Erstellung eines gemeinsamen „**PGO-Klima-Atlas**“ zur Beurteilung der Gefährdung, der Exposition sowie der Verwundbarkeit ist die Grundlage für Ermittlung des Risikos für unterschiedliche Teilräume oder Klimasignale. Mit dieser gemeinsamen Grundlage wird auch ein **Vergleich der Betroffenheit** unterschiedlicher Teilräume ermöglicht und damit auch die Grundlage für einen notwendigen Austausch dieser Regionen und der Entwicklung bzw. **Abstimmung von Anpassungsmaßnahmen**, geschaffen. Damit lassen sich auch planungsraumübergreifende Herausforderungen bzw. Maßnahmen zukünftig leichter beurteilen und abstimmen.

Entscheidend ist, die Daten entsprechend auf die Planungsebenen und Maßstäbe ab zu stimmen. Zusätzlich wird empfohlen bei bestehenden Instrumenten wie z. B. den Hangwasserkarten oder Gefahrenhinweiskarten zu Hangrutschungen zukünftige Projektionen miteinzubeziehen. Auch hier kann die PGO bundesländerübergreifend eine Unterstützung anbieten.

17.4. Bundesländerübergreifende Regionalkonzepte zur Klimawandelanpassung

Auf Basis einer differenzierten und vergleichenden Bewertung der Verletzlichkeit bzw. des Risikos sollten für **Gemeinden und Regionen mit ähnlichen Herausforderungen** bzw. Anpassungsnotwendigkeiten in Bezug zum Klimawandel bundesländerübergreifende Strategien bzw. Konzepte erarbeiten werden.

Die **PGO** kann in diesem Bereich eine **zentrale koordinierende und unterstützende Aufgabe** übernehmen, da es z. B. für den Bereich der abgestimmten Grünraumentwicklung bereits weitreichende Erfahrungen und erfolgreiche Projekte gibt (z. B. Nationalpark Donauauen, Deklaration zum Schutz des Wienerwaldes und die Umsetzung im Biosphärenpark Wienerwald). Auch gibt es bereits laufende Prozesse wie der „Grüne Ring um Wien“ der Anknüpfungspunkte für eine verstärkte Integration der planungsraumübergreifenden Abstimmung in der Anpassung an den Klimawandel in der Grünraumplanung eröffnet.

Insbesondere die **Stadtregion⁺** bietet sich für die bundesländerübergreifende Betrachtung an. Für die Stadtregion⁺ gibt es derzeit kein **gemeinsames regionales Konzept**, das ebenen-, planungs- und sektor-übergreifend wirkt und Themen wie Siedlungsgrenzen und klimatisch relevante Gebiete abgrenzt und koordiniert.

Verzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Nutzungskonflikte im Zusammenhang mit dem Klimawandel (Jiricka-Pürrer & Wachter 2019b)	18
Abbildung 2: Framework zu den Co-Benefits von Klimawandelanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen für die fünf wichtigsten Sektoren (Floater u. a., 2016).....	19
Abbildung 3: Übersicht des Projektablaufs und der methodischen Bausteine	21
Abbildung 4: Vulnerabilitätsbewertung deutscher Gemeinden für verschiedene sekundärer Klimawandeleffekte, (Rannow et al., 2010)	43
Abbildung 5: Climate Change Adaptation Framework (Neely et al. 2010).....	56
Abbildung 6: Framework Klimawandelanpassung in der Planung (Ingram & Hamilton 2012)	57
Abbildung 7: Rahmenkonzept zum integrativen, Planungsraum und -ebenen übergreifenden „Climate Proofing“ für die PGO-Region – Übersicht (eigene Darstellung).....	60
Abbildung 8: Rahmenkonzept zum integrativen, Planungsraum und -ebenen übergreifenden „Climate Proofing“ für die PGO-Region – Schritt 1 (eigene Darstellung)	61
Abbildung 9: Rahmenkonzept zum integrativen, Planungsraum und -ebenen übergreifenden „Climate Proofing“ für die PGO-Region – Schritte 1 und 2 (eigene Darstellung).....	63
Abbildung 10: Rahmenkonzept zum integrativen, Planungsraum und -ebenen übergreifenden „Climate Proofing“ für die PGO-Region – Schritt 3 (eigene Darstellung)	66
Abbildung 11: Rahmenkonzept zum integrativen, Planungsraum und -ebenen übergreifenden „Climate Proofing“ für die PGO-Region – Schritt 4 (eigene Darstellung)	69
Abbildung 12: Längerfristige Umsetzung und Re-Integration von Erfahrungen aus der Umsetzung von Climate Proofing Maßnahmen – Schritt 5 (eigene Darstellung).....	71
Abbildung 13: Aktuelle Situation der potenziellen Verdunstung (links oben), des Jahresniederschlages (rechts oben) und der Klimatischen Wasserbilanz (unten) (Reniu, 2017).	75
Abbildung 14: Bemessungsniederschläge Österreichs für 1 stündigen Niederschlag. (http://ehyd.gv.at)	76
Abbildung 15: Räumliche Verteilung der 3-tägigen Starkregenniederschläge in Österreich in der Periode 1981-2010 (links) und in der Periode 2071-2100 (rechts) basierend auf dem Emissionszenario RCP 8.5 (Quelle: © Formayer et al., 2018)	77
Abbildung 16: Entwicklung der Wahrscheinlichkeit für extreme Gewitter im 21. Jahrhundert in Österreich. Sowohl das moderate Szenario RCP4.5 (blau) als auch das Extremszenario RCP 8.5 zeigen eine starke Zunahme von schweren Gewittern.	78
Abbildung 17: Zunahme der potenziellen Evapotranspiration in Österreich für drei verschiedene Klimaszenarien. Ein Anstieg der potenzielle Evapotranspiration im mehr als 150 bis zum Ende des Jahrhunderts könnte möglich sein.	79
Abbildung 18: Sommertemperaturen (JJA) in Österreich für das aktuelle Klima (1981-2010). (Datenquelle ZAMG)	80

Abbildung 19: Entwicklung der mittleren Maximumtemperaturen in Wien seit Beginn des 20. Jahrhunderts. Diese steigen deutlich stärker an als die Mitteltemperatur (Datenquelle ZAMG).....	81
Abbildung 20: Entwicklung der Tropennächte ($T_{min} \geq 20 \text{ }^\circ\text{C}$) in Wien seit Beginn des 20. Jahrhunderts. (Datenquelle ZAMG).....	82
Abbildung 21 Zeitreihen der Anzahl von Tropennächten in Eisenstadt, St. Pölten und Wien-Hohe Warte. Die grauen Balken stellen die jeweiligen Mittelwerte im Referenzzeitraum 1961-1990 dar. (Quelle: © Klimarückblick Burgenland, Niederösterreich, Wien, 2019, CCCA (Hrsg.)).....	84
Abbildung 22: Anzahl der Hitzetage in der Referenzperiode 1971-2000 und die prognostizierten Veränderungen im Zeitraum von 2021-2050 (Amt der NÖ Landesregierung - Abteilung Umwelt und Energiewirtschaft, 2017).....	85
Abbildung 23: Zukunftsszenarien der Anzahl der Tropennächte für den Zeitraum von 2031-2060 (links) sowie 2071-2100 (rechts) für den Bereich der Stadtregion+ (AIT Tötzer und Züger).....	86
Abbildung 24: Analyse Schritte um die Wirkrichtungen des „Climate Proofing“ zu berücksichtigen (abgewandelt von Jiricka-Pürner et al. 2018).....	87
Abbildung 25: Vergangene und simulierte Entwicklung der mittleren Lufttemperatur im Burgenland (Quelle: Chimani u. a., o. J.).....	99
Abbildung 26: Beispiel für die ClimateMap Karten. Diese zeigt die aktuelle und zukünftige Entwicklung der Hitzetage ($> 30 \text{ }^\circ\text{C}$) im Burgenland (Quelle: Climate Change Center Austria, 2018).....	100
Abbildung 27: Beispiel für die Darstellung der Trockenheitsgefährdung abgeleitet aus der Wasserbilanz (Quelle: CC-ACT, 2021).....	101
Abbildung 28: Entwicklung der Hitzetage am Beispiel der Region Donauraum (Amt der NÖ Landesregierung - Abteilung Umwelt und Energiewirtschaft, 2017).....	101
Abbildung 29: Wiener Stadtklimaanalyse (Quelle: Stadt Wien - MA18 2020).....	102
Abbildung 30: Darstellung der unterschiedlichen Vulnerabilität in Abhängigkeit der Hitzebelastung, der Bevölkerungsdichte und der adaptiven Kapazität durch die Ausstattung mit grüner Infrastruktur (Quelle: Stadt Wien, o. J.-a).....	109
Abbildung 31: Das Risiko von klimabezogenen Folgen (IPCC 2013).....	111
Abbildung 32: Ausschnitt des UHI Risk Index für den Bereich der PGO (Quelle: ADAPT-UHI, o. J.).....	112
Abbildung 33: Ermittlung des UHI Risiko Index anhand verschiedener Daten zu der Gefährdung, der Exposition und der Verwundbarkeit (ADAPT-UHI, 2019).....	113
Abbildung 34: Übersicht des Anteils der Grünflächen der 25 einwohnerInnenstärksten Siedlungseinheiten Österreichs (BMLFUW 2015, 87).....	116
Abbildung 35: Übersicht der Anpassungsziele und Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Raumordnung“ (BMNT, 2017).....	121
Abbildung 36: Schnittstellen zur prozeduralen Berücksichtigung von KW-folgen für Regionale Raumordnungsprogramme (-konzepte).....	141

Abbildung 37: Schnittstellen zur prozeduralen Berücksichtigung von KW-folgen für das örtliche Entwicklungskonzept.....	147
Abbildung 38: Schnittstellen zur prozeduralen Berücksichtigung von KW-folgen für Flächenwidmungspläne	149
Abbildung 39: Maßnahmenbereiche zum Climate Proofing und deren Ineinandergreifen...	155
Abbildung 40: Übersicht der Möglichkeiten Zielsetzungen und Maßnahmen abzuschichten	163
Abbildung 41: Ausschnitt des Flächennutzungsplans der Stadt Esslingen am Neckar (Quelle: Stadt Esslingen am Neckar, 2018).....	167
Abbildung 42: Planungs- und Handlungsebenen als Ansatzpunkte für die Klimaanpassung (Quelle: Stadt Wien - MA 22, 2018).....	169
Abbildung 43: Ausschnitt des Rahmenplans Halbhöhenlagen der Stadt Stuttgart (Quelle: Landeshauptstadt Stuttgart 2008).....	175
Abbildung 44: Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Stuttgart (Quelle: Landeshauptstadt Stuttgart 2001 i. d. F. v. 29. 10. 2020).....	176
Abbildung 45: Auszug aus dem Bebauungsplan im Schnellenkönig/Seingrabenweg in den Bezirken Stuttgart-Ost,- Mitte,- Süd (Stgt 277) mit der Festlegungen für die freizuhaltenden Flächen und den Festsetzungen zur Pflanzverpflichtung (Quelle: Landeshauptstadt Stuttgart 2018).....	177
Abbildung 46: Auszug Gestaltungshandbuch aspern Die Seestadt Wiens, Quartier „Seeterrassen“ – Maßnahmenübersicht (Wien 3420 Aspern Development AG & StudioVlayStreeruwitz, 2020).....	181
Abbildung 47: Ausschnitt der Karte zur Beschreibung der Flächeneigenschaften unter Berücksichtigung bestehenden Baurechts	182
Abbildung 48: Ausschnitt des Bebauungsplans (Quelle: Stadt Graz, 2020b).....	187
Abbildung 49: Bebauungsplan, Quelle Stadt Krems	192
Abbildung 50: Regelquerschnitte für die Straßenfreiräume im Nordosten der Seestadt Aspern. Ausschnitt aus dem Flächenwidmung- und Bebauungsplan Plandokument 8071/2 (Quelle: Stadt Wien - MA21, 2015).....	197
Abbildung 51: Ausschnitte aus dem Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge mit ausgewiesenen Wasservorranggebieten sowie Gebiete mit Gefährdung und Beeinträchtigung des Grundwasservorkommens (Quellen: Regionaler Planungsverband Oberes Elbtal/Osterzgebirge, 2020b, 2020c).....	202
Abbildung 52: Ausschnitt aus dem Flächenwidmungsplan der Stadtgemeinde Mistelbach (Quelle: Stadtgemeinde Mistelbach, 2019).....	206
Abbildung 53: Zuordnung der Entwässerung (Karl Grimm).....	209
Abbildung 54: Ausschnitt der Gefahrenhinweiskarte des Burgenlands (Leopold & Zinggl 2013)	215
Abbildung 55: Ausschnitt aus der Hangwasser-Gefahrenhinweiskarte des NÖ-Atlas (Quelle: Land Niederösterreich & BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, 2021)	216

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenfassung der Recherche wissenschaftlicher Literatur und Übertragbarkeit auf die Länderregion Ost.....	46
Tabelle 2: Beispiele für direkte und indirekte Auswirkungen von Klimawandelfolgen.....	88
Tabelle 3: Bauen, Wohnen und Siedlungsinfrastruktur - Übersicht möglicher bedeutender Klimawandelfolgen in der Länderregion Ost mit besonderer Relevanz in der räumlichen Planung auf regionaler und lokaler Ebene.....	90
Tabelle 4: Verkehrsinfrastruktur und Straßen - Übersicht möglicher bedeutender Klimawandelfolgen in der Länderregion Ost mit besonderer Relevanz in der räumlichen Planung auf regionaler und lokaler Ebene	93
Tabelle 5: Klimasignale, Folgewirkungen und mögliche Indikatoren für die räumliche Planung	107
Tabelle 6: Beispiele für Indikatoren zur Bestimmung der Vulnerabilität und der Anpassungskapazität.....	108
Tabelle 7: Übersicht möglicher Grenzwerte für klimatische Phänomene in Bezug zu den Klimasignalen (Quelle: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Deutscher Wetterdienst, BauNVO, StEP Klima, eigene Erhebungen und Bearbeitung)	114
Tabelle 8: Übersicht der Maßnahmen in den einzelnen Maßnahmenbereichen und ihr Beitrag zur Anpassung an sich verändernde Klimasignale	162
Tabelle 9: Übersicht der Maßnahmen und der Umsetzungsinstrumente der überörtlichen Raumplanung	164
Tabelle 10: Übersicht der Maßnahmen, deren Beitrag zur Anpassung an die Veränderungen der Klimasignale sowie der Umsetzungsinstrumente der örtlichen Raumplanung ...	165

Literaturverzeichnis

- Achleitner, S., Kohl, B., Lumassegger, A., Huber, A., Formayer, H., & Weingraber, F. (2020). *Sturzfluten*. In: T. Glade, M. Mergili, & K. Sattler (Hrsg.), *ExtremeA 2019. Aktueller Wissensstand zu Extremereignissen alpiner Naturgefahren in Österreich*. Wien: Vienna University Press, S. 247-286.
- ADAPT-UHI (o. J.). *UHI Risk Index Austria. Online Map*. Abgerufen am 30. Juli 2021, von <https://iiasa-spatial.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=891f25e6372745c9b03b5641e5a52e76>
- ADAPT-UHI (2019). *UHI Risiko-Index für Österreich*. Abgerufen am 30. Juli 2021, von <https://eocs.blob.core.windows.net/adapt/FactsheetUHIRiskIndex.pdf>
- Adger, N. W., Agrawala, S., & Mirza, M. (2007). *Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity*. In: M. L. Parry, O. F. Canziani, & et al. (Hrsg.), *Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, S. 719–743. https://doi.org/10.1007/978-1-349-02250-2_5
- Alcoforado, M. J., Andrade, H., Lopes, A., & Vasconcelos, J. (2009). *Application of climatic guidelines to urban planning. The example of Lisbon (Portugal)*. In: *Landscape and Urban Planning*, 90(1–2), S. 56–65. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.10.006>
- Altwater, S., van de Sandt, K., Marinova, N., de Block, D., Klostermann, J., Swart, R., Bouwma, I., McCallum, S., Dworak, T., & Osberghaus, D. (2011). *Assessment of the most significant threats to the EU posed by the changing climate in the short, medium and long term*. Climate-ADAPT, Final report Task 1. Berlin: Ecologic Institute. Abgerufen am 03. April 2021, von http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/ccp_task1_en.pdf
- Amt der Burgenländischen Landesregierung. (2012). *Landesentwicklungsprogramm Burgenland – LEP 2011*.
- Amt der Burgenländischen Landesregierung (2019). *Burgenländischen Klima- und Energiestrategie 2050*. Eisenstadt: Amt der Burgenländischen Landesregierung. Abgerufen am 07. Oktober 2021, von https://www.burgenland.at/fileadmin/user_upload/Bilder/Umwelt/20210125_2050_Klima_Energie_Buch_201215_low_einzeln.pdf
- Amt der Burgenländischen Landesregierung (2021). *GeoDaten Burgenland*. Abgerufen am 28. Juli 2021, von https://gis.bglg.gv.at/WebGIS/synserver?project=GeoDaten&user=guest&view=Topo_cache&query=GEM&keyname=GKZ&keyvalue=10407
- Amt der Niederösterreichischen Landesregierung (2004). *Strategie Niederösterreich. Landesentwicklungskonzept*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.noe.gv.at/noe/Raumordnung/landesentwicklungskonzept.pdf>
- Amt der Niederösterreichischen Landesregierung – Abteilung Siedlungswasserwirtschaft (2021a). *Der Regenwasserplan (ReWaP) in Niederösterreich*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.noe.gv.at/noe/Wasser/Regenwasserplan-in-Noe.html>

- Amt der Niederösterreichischen Landesregierung – Abteilung Siedlungswasserwirtschaft (2021b). *Trinkwasserplan*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.noel.gv.at/noel/Wasser/Wasserversorgung_Trinkwasserplan.html
- Amt der Niederösterreichischen Landesregierung – Abteilung Umwelt und Energiewirtschaft (2017). *Klimawandel in Niederösterreich*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.noel.gv.at/noel/Klima/Klimawandel_in_Niederosterreich_-_Pannonien.pdf
- Amt der Niederösterreichischen Landesregierung – Abteilung Wasserwirtschaft (2018). *Hangwasser - Gefahrenhinweiskarte und Beratungsangebot*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.noel.gv.at/noel/Wasser/Hochwasser_Hangwasser.html
- Amt der Niederösterreichischen Landesregierung – Gruppe Raumordnung Umwelt und Verkehr (2020). *NÖ Raumordnungsgesetz, 6. Novelle*.
- Araos, M., Berrang-Ford, L., Ford, J. D., Austin, S. E., Biesbroek, R., & Lesnikowski, A. (2016). *Climate change adaptation planning in large cities: A systematic global assessment*. In: Environmental Science and Policy, 66(July), S. 375–382. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.06.009>
- ARE – Bundesamt für Raumentwicklung (2013) (Hrsg.). *Klimawandel und Raumentwicklung: Eine Arbeitshilfe für Planerinnen und Planer*. Bern: ARE.
- BAFU – Bundesamt für Umwelt (2014) (Hrsg.). *Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz, Aktionsplan 2014–2019*. Bern: BAFU.
- BAFU – Bundesamt für Umwelt (2017) (Hrsg.). *Impulse für eine klimaangepasste Schweiz*. Bern: BAFU.
- BAFU. – Bundesamt für Umwelt (2018) (Hrsg.). *Hitze in Städten. Grundlage für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung*. Bern: BAFU.
- BAFU – Bundesamt für Umwelt (2019). *Anpassung an den Klimawandel. Pilotprogramm Phase II*. Abgerufen am 28. Juli 2021, von https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/ui-umwelt-info/anpassung-klimawandel-flyer-phase2.pdf.download.pdf/UI-1911-D_KlimaanpassungPhaseII.pdf
- Bausch, T., & Koziol, K. (2020). *New policy approaches for increasing response to climate change in small rural municipalities*. In: Sustainability, 12(6), S. 0–17. <https://doi.org/10.3390/su12051894>
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2015) (Hrsg.). *Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung*. Bonn: BBSR.
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2016) (Hrsg.). *Querauswertung zentraler Verbundvorhaben des Bundes zur Anpassung an den Klimawandel mit Fokus Stadt- und Regionalentwicklung*, BBSR-Online-Publikation 04/2016. Bonn: BBSR.
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2017). *Klimaresilienter Stadtumbau*. Bonn: BBSR.
- Biesbroek, G. R., Klostermann, J. E. M., Termeer, C. J. A. M., & Kabat, P. (2013). *On the nature of barriers to climate change adaptation*. In: Regional Environmental Change, 13(5), S. 1119–1129. <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0421-y>

- Biesbroek, R., Dupuis, J., Jordan, A., Wellstead, A., Howlett, M., Cairney, P., Rayner, J., & Davidson, D. (2015). *Opening up the black box of adaptation decision-making*. In: Nature Climate Change, 5(6), S. 493–494. <https://doi.org/10.1038/nclimate2615>
- Birkmann, J., Bach, C., Guhl, W., Witting, M., Welle, T., & Schmude, M. (2010). *State of the Art der Forschung zur Verwundbarkeit kritischer Infrastrukturen am Beispiel Strom*. In: Schriftenreihe Sicherheit, Nr. 2 (10/2010). Bonn: Forschungsforum Öffentliche Sicherheit. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.sicherheit-forschung.de/forschungsforum/schriftenreihe_neu/sr_v_v/SchriftenreiheSicherheit_02.pdf
- Birkmann, Jörn, & Fleischhauer, M. (2009). *Anpassungsstrategien der Raumentwicklung an den Klimawandel: "Climate Proofing", – Konturen eines neuen Instruments*. In: Raumforschung und Raumordnung, Vol. 6(2/2009), S. 114–127.
- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2017) (Hrsg.). *Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Aktionsplan*. Wien: BMNT. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:c7120fee-1e70-49e0-bbab-252c75d0993a/NAS_Aktionsplan2017.pdf
- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2017) (Hrsg.). *Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Kontext*. Wien: BMNT. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:a275450e-8589-4576-9d85-1a740e9391cd/NAS_Kontext_2017_kleiner.pdf
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2009) (Hrsg.). *Dem Klimawandel begegnen. Die deutsche Anpassungsstrategie*. Berlin: BMU. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/515/dokumente/broschuere_dem_klimawandel_begegnen_bf.pdf
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2011) (Hrsg.). *Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel*. Berlin: BMU. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-auf-bundesebene/aktionsplan-anpassung>
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (2011) (Hrsg.). *Vulnerabilitätsanalyse in der Praxis. Inhaltliche und methodische Ansatzpunkte für die Ermittlung regionaler Betroffenheiten*. BMBFS-Online-Publikation 21/2011. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.baufachinformation.de/mobil/kostenlos.jsp?sid=1DF6C09CFDD3601A07E681EBBD4DC25D&id=&link=http%3A%2F%2Fd-nb.info%2F1016839944%2F34>
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (2013) (Hrsg.). *Wie kann Regionalplanung zur Anpassung an den Klimawandel beitragen? Ergebnisbericht des Modellvorhabens der Raumordnung „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ (KlimaMORO)*. In: Forschungen Heft 157. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.raum-energie.de/fileadmin/Downloads/Projekte/KlimaMORO/17_KlimaMORO_Broschuere_Wie-e-Kann-Regionalplanung-zur-Anpassung-an-den-Klimawandel-beitragen.pdf
- BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2017) (Hrsg.). *Handlungshilfe Klimawandelgerechter Regionalplan. Ergebnisse des Forschungsprojektes KlimREG für die Praxis*. Bonn: BMVI. Abgerufen am 25. Oktober

2021, von https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/ministerien/moro-praxis/2017/moro-praxis-6-17-dl.pdf;jsessionid=62E66547D104A77C83B221A4730F517A.live21302?__blob=publicationFile&v=1

- Bollinger, L. A., Bogmans, C. W. J., Chappin, E. J. L., Dijkema, G. P. J., Huibregtse, J. N., Maas, N., Schenk, T., Snelder, M., van Thienen, P., de Wit, S., Wols, B., & Tavasszy, L. A. (2014). *Climate adaptation of interconnected infrastructures: A framework for supporting governance*. In: *Regional Environmental Change*, 14(3), S. 919–931. <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0428-4>
- Böswarth-Dörfer, K., & Fischer, J. (2020). *NÖ Klima- und Energiefahrplan 2020 bis 2030*. St. Pölten: Amt der Niederösterreichischen Landesregierung – Abteilung Umwelt- und Energiewirtschaft. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.noel.gv.at/noel/Energie/Klima-_und_Energiefahrplan_2020_2030.pdf
- Boyd, E., Ghosh, A., & Boykoff, M. T. (2015). *Climate Change Adaptation in Mumbai, India*. In: C. Johnson, T. Noah, & H. Schroeder (Hrsg.), *The Urban Climate Challenge: Rethinking the Role of Cities in the Global Climate Regime*. Routledge. S. 139–155.
- Brandenburg, C., Damjanovic, D., Reinwald, F., Alex, B., Gantner, B., & Czachs, C. (2015). *Urban Heat Islands Strategieplan Wien*. Wien: Stadt Wien – MA22 – Wiener Umweltschutzabteilung (Hrsg.).
- Braunschweiler, D., Pütz, M., Heidmann, F., & Bludau, M. J. (2018). *Mapping governance of adaptation to climate change in Switzerland*. In: *Regional Studies, Regional Science*, 5(1), S. 398–401. <https://doi.org/10.1080/21681376.2018.1549507>
- Bush, J., & Doyon, A. (2019). *Building urban resilience with nature-based solutions: How can urban planning contribute?* In: *Cities*, 95(September), 102483. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102483>
- Calliari, E., Staccione, A., & Mysiak, J. (2019). *An assessment framework for climate-proof nature-based solutions*. In: *Science of the Total Environment*, 656, S. 691–700. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.341>
- Cardona, O. D., Van Aalst, M. K., Birkmann, J., Fordham, M., Mc Gregor, G., Rosa, P., Pulwarty, R. S., Schipper, E. L. F., Singh, B. T., Décamps, H., Keim, M., Davis, I., Ebi, K. L., Lavell, A., Mechler, R., Murray, V., Pelling, M., Pohl, J., Smith, A. O., & Thomalla, F. (2012). *Determinants of risk: Exposure and vulnerability*. In: Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (Hrsg.), *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Bd. 9781107025, S. 65–108. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139177245.005>
- Carmin, J., Roberts, D. C., & Anguelovski, I. (2009). *Planning climate resilient cities: early lessons from early adapters*. In: D. Hoornweg, M. Freire, M. J. Lee, P. Bhada-Tata, B. Yuen (Hrsg.): *Cities and Climate Change: Responding to an Urgent Agenda*. Conference Proceedings of the World Bank Fifth Urban Research Symposium, Marseille, France, 28. – 30. Juni 2009.
- Carter, J. G., Cavan, G., Connelly, A., Guy, S., Handley, J., & Kazmierczak, A. (2015). *Climate change and the city: Building capacity for urban adaptation*. In: *Progress in Planning*, 95, S. 1–66. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2013.08.001>

- CC-ACT (2021). *Ihre Gemeinde im Klimawandel*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://ccact.umweltbundesamt.at/>
- Chimani, B., Heinrich, G., Hofstätter, M., Kerschbaumer, M., Kienberger, C., Leuprecht, A., Lexer, A., Peßenteiner, S., Poetsch, M., Salzmann, M., Spiekermann, R., Switanek, M., & Truhetz, H. (o. J.). *ÖSK15 Factsheets: Klimaszenarien für das Bundesland Burgenland*. Wien: CCCA Data Centre. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://hdl.handle.net/20.500.11756/70341925>
- City of Belgrade – Secretariat for Environmental Protection (2015). *Climate Change: Adaptation Action Plan and Vulnerability Assessment*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von http://www.beograd.rs/images/data/c83d368b72364ac6c9f9740f9cda05ed_6180150278.pdf
- Climate Change Center Austria (2018). *ClimaMap Climate Indizes: Karten Burgenland*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://data.ccca.ac.at/dataset/climamap-climate-indizes-karten-burgenland-v02>
- Climate Proof Cities Consortium (2014). *Climate Proof Cities. Final report*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.wur.nl/en/project/Climate-Proof-Cities-Practical-guidelines-for-climate-proof-cities-1.htm>
- Dallhammer, E., Formayer, H., Jiricka, A., Keringer, F., Leitner, M., McCallum, S., & Schmied, J. (2015). *Strategische Unterstützung bei der Projektplanung zur Berücksichtigung von Klimawandelfolgen. Endbericht zum Forschungsprojekt Environmental Impact Assessment Satisfying Adaptation Goals Evolving from Climate Change (ENVISAGE-CC)*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://meteo.boku.ac.at/report/BOKU-Met_Report_24_online.pdf
- Davidse, B. J., Othengrafen, M., & Deppisch, S. (2015). Spatial planning practices of adapting to climate change. In: *European Journal of Spatial Development*, 1(57), S. 1–21. [http://www.nordregio.se/Global/EJSD/Refereed articles/refereed57.pdf](http://www.nordregio.se/Global/EJSD/Refereed%20articles/refereed57.pdf)
- de Rose, A., Anagnostopoulos, F., Tricot, A., Sandhu, N., Laureysens, I., Vertriest, L., Lammerant, J., & Adraenssens, V. (2018). *Climate change adaptation of major infrastructure projects*. Europäische Kommission (Hrsg.). <https://doi.org/10.2776/758755>
- de Wit, R., Kainz, A., Goler, R., Žuvela-Aloise, M., Hahn, C., Zuccaro, G., Leone, M., Loibl, W., Tötzer, T., Hager, W., Geyer-Scholz, A., & Havlik, D. (2020). *Supporting climate proof planning with CLARITY's climate service and modelling of climate adaptation strategies – the Linz use-case*. In: *Urban Climate*, 34(March 2019), 100675. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2020.100675>
- Deutscher Städtetag (2019). *Anpassung an den Klimawandel in den Städten. Forderungen, Hinweise und Anregungen*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.staedtetag.de/files/dst/docs/Publikationen/Weitere-Publikationen/2019/klimafolgenanpassung-staedte-handreichung-2019.pdf>
- Dümecke, C., Joschko, I.-L., & Wagner, K. (2013). *Handbuch zur guten Praxis der Anpassung an den Klimawandel*. Umweltbundesamt – UBA (Hrsg.). Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/364/publikationen/uba_handbuch_gute_praxis_web-bf_0.pdf

- Dutch Ministry of Infrastructure and Water Management & Dutch Ministry of Agriculture Nature and Food Quality; Ministry of the Interior and Kingdom Relations (2018). *Delta Programme 2019: Continuing the work on the delta: adapting the Netherlands to climate change in time*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://english.deltaprogramma.nl/binaries/delta-commissioner/documents/publications/2018/09/18/dp2019-en-printversie/DP2019+EN+printversie.pdf>
- EC – European Commission (2013a). *Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3ed0e578-7f24-4073-81c9-f279c6d4b3cf>
- EC – European Commission (2013b). *Guidelines on developing adaptation strategies. Commission Staff Working Document*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013SC0134>
- EC – European Commission (2013c). *Communication from the Commission: Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital COM(2013) 249 final*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructures/1_EN_ACT_part1_v5.pdf
- EC – European Commission (2013d). *Eine EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel COM(2013)*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013DC0216>
- EC – European Commission (2014). *Eine Grüne Infrastruktur für Europa*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/GI-Brochure-210x210-DE-web.pdf>
- EC – European Commission (2015). *Towards an EU Research and Innovation Policy Agenda for Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von http://ec.europa.eu/newsroom/horizon2020/document.cfm?doc_id=10195
- ECOTEN. (2019). *Heat Vulnerability Map of Vienna, Austria*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/hitzekarte-methode.pdf>
- Enei, R., Doll, C., Klug, S., Partzsch, I., Sedlacek, N., Kiel, J., Nesterova, N., & Rudzikaite, L.; Papanikolaou, A. & Mitsakis, V. (2011). *Vulnerability of transport systems – Main report. Transport Sector Vulnerabilities within the research project WEATHER (Weather Extremes: Impacts on Transport Systems and Hazards for European Regions)*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von http://www.weather-project.eu/weather/downloads/Deliverables/WEATHER_Deliverable-2_main-report_20110614.pdf
- Eskeland, G., Jochem, E., Neufeldt, H., Traber, T., Rive, N., & Behrens, A. (2008). *The future of European Electricity. Choices before 2020. CEPS Policy Brief 164*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.ceps.eu/wp-content/uploads/2009/08/1684.pdf>
- Espace project. (2008). *Climate Change Impacts and Spatial Planning. Decision Support Guidance*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von [http://www.espace-project.org/publications/Extension Outputs/EA/Espace Final_Guidance_Finalv5.pdf](http://www.espace-project.org/publications/Extension%20Outputs/EA/Espace%20Final_Guidance_Finalv5.pdf)
- EU – Europäische Union (2014). *Eine Grüne Infrastruktur für Europa*. Abgerufen am 25.

Oktober 2021, von <https://doi.org/10.2779/26307>

- Fischer, T. B., Welsch, M., & Jalal, I. (2019). *Reflecting on the preparation of guidelines for strategic environmental assessment (SEA) of nuclear power programmes*. In: Impact Assessment and Project Appraisal, 37(2), S. 165–178.
<https://doi.org/10.1080/14615517.2018.1560667>
- Floater, G., Heeckt, C., Ulterino, M., Mackie, L., Rode, P., Bhardwaj, A., Carvalho, M., Gill, D., Bailey, T., Huxley, R. (2016). *Co-benefits of urban climate action: A framework for cities. A working paper by the Economics of Green Cities Programme*. London: London School of Economics and Political Science. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <http://eprints.lse.ac.uk/id/eprint/68876>
- Galderisi, A., Mazzeo, G., & Pinto, F. (2016). *Cities Dealing with Energy Issues and Climate-Related Impacts: Approaches, Strategies and Tools for a Sustainable Urban Development*. In: Green Energy and Technology, December 2017, S. 25–42.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-31157-9>
- Garstecki, T., Brown, M., Morrison, J., Marvin, A., Boenisch, N., Martin, S., Schumacher, P., & Boshoven, J. (2020). *Conservation Standards Applied to Ecosystem-based Adaptation*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://conservationstandards.org/wp-content/uploads/sites/3/2020/10/GIZ-CMP_CoSEbA-Guidance.pdf
- Gemeinde Neulengbach. (2015). *Aus dem Gemeinderat. Trinkwasserplan*. In: Blickpunkt. Neulengbacher Zeitschrift & amtliche Mitteilungen 3/2015.
- Giordano, R., Pilli-Sihvola, K., Pluchinotta, I., Matarrese, R., & Perrels, A. (2020). *Urban adaptation to climate change. Climate services for supporting collaborative planning*. In: Climate Services, 17(September 2018), 100100.
<https://doi.org/10.1016/j.cliser.2019.04.004>
- GIZ, UNEP-WCMC, & FEBA. (2020). *Guidebook for Monitoring and Evaluating Ecosystem-based Adaptation Interventions*. Bonn: GIZ. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.adaptationcommunity.net/download/ME-Guidebook_EbA.pdf
- Goosen, H., de Groot-Reichwein, M. A. M., Masselink, L., Koekoek, A., Swart, R., Bessembinder, J., Witte, J. M. P., Stuyt, L., Blom-Zandstra, G., & Immerzeel, W. (2014). *Climate Adaptation Services for the Netherlands. An operational approach to support spatial adaptation planning*. In: Regional Environmental Change, 14(3), S. 1035–1048.
<https://doi.org/10.1007/s10113-013-0513-8>
- Greiving, S., Fleischhauer, M., Lindner, C., Rüdiger, A., Brinkmann, J., Krings, S., Pietschmann, H., & Dosch, F. (2011). *Klimawandelgerechte Stadtentwicklung. Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte begegnen*. In: BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.). Forschungen Heft 149. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Forschungen/2011/Hef t149_DL.pdf;jsessionid=9AD6BE1FEE59B648E2C4BC0CE1C000E8.live21302?__blob=publicationFile&v=2
- Grimm, K. (2010). *Naturnahe Oberflächenentwässerung für Siedlungsgebiete. Leitfaden für Gemeinden*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.noe.gv.at/noe/Wasser/Naturnahe_Oberflaechenentwaesserung_-_Leitfaden_fuer_Gemeind.pdf

- Gruber, S., & Haeberli, W. (2007). *Permafrost in steep bedrock slopes and its temperature-related destabilization following climate change*. In: Journal of Geophysical Research – Earth Surface, 112 (F2), S. 2156–2202. <https://doi.org/10.1029/2006JF000547>
- Harvey, M. (2004). *Impact of Climate Change on Road Infrastructure*. Sydney: Austroads.
- Haurie, L., Sceia, A., & Theni, J. (2009). *Inland Transport and Climate Change. A Literature Review*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2009/wp29/WP_29-149-23e.pdf
- Hernández-Moreno, S. (2019). *International experiences on the implementation of public policies for urban planning to face climate change*. In: Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, 14(2), S. 72–88.
- Honeck, E., Moilanen, A., Guinaudeau, B., Wyler, N., Schlaepfer, M. A., Martin, P., Sanguet, A., Urbina, L., Von Arx, B., Massy, J., Fischer, C., & Lehmann, A. (2020). *Implementing green infrastructure for the spatial planning of peri-urban areas in Geneva, Switzerland*. In: Sustainability, 12(4), S. 1–20. <https://doi.org/10.3390/su12041387>
- Hurlimann, A., & Wilson, E. (2018). *Sustainable urban water management under a changing climate. The role of spatial planning*. In: Water, 10(5), S. 1–22. <https://doi.org/10.3390/w10050546>
- IEMA – Institute of Environmental Management and Assessment. (2015). *Environmental Impact Assessment Guide To Climate Change Resilience and Adaptation*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von [https://www.iema.net/assets/templates/documents/iema_guidance_documents_eia_climate_change_resilience_and_adaptation\(1\).pdf](https://www.iema.net/assets/templates/documents/iema_guidance_documents_eia_climate_change_resilience_and_adaptation(1).pdf)
- Ingram, J., & Hamilton, C. (2012). *Planning for Climate Change: A Strategic, Values-Based Approach For Urban Planners*. UN-Habitat (Hrsg.). Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://unhabitat.org/planning-for-climate-change-guide-a-strategic-values-based-approach-for-urban-planners>
- IÖB – Innovationsfördernde öffentliche Beschaffung. (o. J.). *Cooler Straßen für die Stadt Wien*. Abgerufen 29. Juli 2021, von <https://www.ioeb.at/erfolgreiche-projekte-detail/coolere-strassen-fuer-die-stadt-wien>
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. (2013). *Klimaänderung 2013/2014: Zusammenfassungen für politische Entscheidungsträger. Beiträge der drei Arbeitsgruppen zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC)*. Deutsche Übersetzungen durch Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, Österreichisches Umweltbundesamt, ProClim. Bonn, Wien, Bern: IPCC. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/03/AR5-SPM_Anhang_ge.pdf
- Jiricka-Pürerer, A., & Wachter, T. (2019). *Coping with climate change related conflicts – The first framework to identify and tackle these emerging topics*. Environmental Impact Assessment Review, 79, 106308.
- Jochem, E., & Schade, W. (2009). *Adaptation and Mitigation Strategies Supporting European Climate Policy. ADAM Deliverable D-M1.2*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/projects/adaptation-and-mitigation-strategies-supporting-european-climate-policy>

- Juhola, S. (2018). *Planning for a green city. The Green Factor tool*. In: Urban Forestry and Urban Greening, 34, S. 254–258. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.07.019>
- Kabat, P., van Vierssen, W., Veraart, J., Vellinga, P., & Aerts, J. (2005). *Climate proofing the Netherlands*. In: Nature, 438(7066), S. 283–284. <https://doi.org/10.1038/438283a>
- Kanonier A., Schindelegger A. (2018): *Raumplanungsverfahren und Prozesse*. In: ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (Hrsg.): Raumordnung in Österreich und Bezüge zur Raumentwicklung und Regionalpolitik. ÖROK-Schriftenreihe 202. Wien: ÖROK.
- Klima- und Energiefonds (2021). *KLAR! Pinkafeld-Riedlingsdorf. Klimawandelanpassungsmaßnahmen gegen Trockenheit*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://klar-anpassungsregionen.at/regionen/klar-pinkafeld-riedlingsdorf-klimawandelanpassungsmassnahmen-gegen-trockenheit>
- Kruse, S., & Pütz, M. (2014). *Adaptive Capacities of Spatial Planning in the Context of Climate Change in the European Alps*. In: European Planning Studies, 22(12), S. 2620–2638. <https://doi.org/10.1080/09654313.2013.860516>
- Labeledens, S., Scartezzini, J., & Mauree, D. (2018). Modeling the effects of future urban planning scenarios on the Urban Heat Island in a complex region. In: Urban Climate (Pre-Print). <https://doi.org/10.31223/osf.io/c8mzb>
- Land Burgenland (2021). *Erläuterungen zum Bgld. LGBl. Nr. 27/2021*.
- Land Niederösterreich & BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (2021). *NÖ Atlas*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://atlas.noel.gv.at/>
- Landeshauptstadt Magdeburg (2017). *Klimaanpassungskonzept für die Landeshauptstadt Magdeburg*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.magdeburg.de/PDF/Klimaanpassungskonzept_Magdeburg_Mai_2017.PDF?ObjSvrID=37&ObjID=25790&ObjLa=1&Ext=PDF&WTR=1&_ts=1553846207
- Landeshauptstadt Stuttgart - Amt Amt für Stadtplanung und Stadterneuerung (2001). *Flächennutzungsplan Stuttgart*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.stuttgart.de/medien/ibs/fnp-stuttgart-2021-08-19-internet-plan-red.pdf>
- Landeshauptstadt Stuttgart - Amt Amt für Stadtplanung und Stadterneuerung (2008). *Rahmenplan Halbhöhenlagen*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.stadtklima-stuttgart.de/stadtklima_filestorage/download/Rahmenplan-Halbhoeenenlagen-2008.pdf
- Landeshauptstadt Stuttgart - Amt Amt für Stadtplanung und Stadterneuerung (2010). *Flächennutzungsplan Stuttgart, Text und Erläuterungsbericht*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.stuttgart.de/medien/ibs/03_FNP2010_Erl_bericht_72dpi.pdf
- Landeshauptstadt Stuttgart - Amt Amt für Stadtplanung und Stadterneuerung. (2018). *Bebauungsplan mit Satzung über örtliche Bauvorschriften, Gebrüder - Schmid - Weg / Taubenstaffel Stuttgart-Süd (Stgt 284)*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.stuttgart.de/medien/ibs/Stgt-284-Beschlussvorlage.pdf>
- Landesregierung Baden-Württemberg (2002). *Landesentwicklungsplan 2002 Baden-Württemberg*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.lubw.baden->

wuerttemberg.de/documents/10184/285309/Landesentwicklungsplan_2002.PDF
Landesplanungsgesetz (LplG), (2003).

- Lausche, B. (2019). *Integrated planning: policy and law tools for biodiversity conservation and climate change*. In: IUCN Environmental Policy and Law Paper (Nummer 88).
<https://doi.org/10.2305/iucn.ch.2019.eplp.88.en>
- Lavell, A., Oppenheimer, M., Diop, C., Hess, J., Lempert, R., Li, J., Muir-Wood, R., Myeong, S., Moser, S., Takeuchi, K., Cardona, O. D., Hallegatte, S., Lemos, M., Little, C., Lotsch, A., & Weber, E. (2012). *Climate change: New dimensions in disaster risk, exposure, vulnerability, and resilience*. In: C.B. Field, V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. (Hrsg.). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), S. 25-64. Cambridge & New York: Cambridge University Press.<https://doi.org/10.1017/CBO9781139177245.004>
- Lee, K., Chun, H., & Song, J. (2018). *New Strategies for Resilient Planning in response to Climate Change for Urban Development*. In: Procedia Engineering, 212(2017), S. 840–846. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2018.01.108>
- Leidinger, D., Formayer, H., & Arpaci, A. (2013). Analysis of current and future fire weather risk in Tyrol. In: Book of Abstracts of the 32nd International Conference on Alpine Meteorology, Kranjska Gora, Slovenia, 3. – 7. Juni 2013. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von http://meteo.fmf.uni-lj.si/sites/default/files/ICAM2013_Book_of_abstracts.pdf
- Lomba-Fernández, C., Hernantes, J., & Labaka, L. (2019). *Guide for climate-resilient cities. An urban critical infrastructures approach*. In: Sustainability, 11(17).
<https://doi.org/10.3390/su11174727>
- Losada, I. J., Toimil, A., Muñoz, A., Garcia-Fletcher, A. P., & Diaz-Simal, P. (2019). *A planning strategy for the adaptation of coastal areas to climate change: The Spanish case*. In: Ocean & Coastal Management, 182, 104983.
<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104983>
- Maragno, D., Magni, F., Appiotti, F., & Dalla Fontana, F. (2015). *Towards the Metropolitan City: adaptation strategies to climate change using new technologies*. In: E-Governance and Spatial Planning Decision – Making, July, S. 52–69.
- Mobilitätsagentur Wien GmbH. (2021). *Coole Straße*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.streetlife.wien/coolestrasse/>
- Morabito, M., Crisci, A., Guerri, G., Messeri, A., Congedo, L., & Munafò, M. (2021). *Surface urban heat islands in Italian metropolitan cities: Tree cover and impervious surface influences*. In: Science of the Total Environment, S. 751, 142334.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142334>
- Neely, B., Mccarthy, P., Cross, M., Enquist, C., Garfin, G., Gori, D., Hayward, G., & Schulz, T. (2010). *Climate Change Adaptation Workshop for Natural Resource Managers in the Gunnison Basin: Summary*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://www.conservationgateway.org/ConservationByGeography/NorthAmerica/UnitedStates/Colorado/Documents/Climate/Upper%20Gunnison/Report_GunnisonWorkshop2010.pdf
- Nelson, F. E., Anisimov, O. A., & Shiklomanov, N. I. (2001). *Subsidence risk from thawing permafrost*. In: Nature, 410, S. 889–890.

- NÖ.Regional.GmbH. (2015). *Hauptregionsstrategie 2024, jeweils für die fünf Hauptregionen: Waldviertel, Mostviertel, Industrieviertel, Weinviertel, NÖ Mitte*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.rm-waldviertel.at/515/Strategie/18167/Hauptregionsstrategie>
- NÖ Agrarbezirksbehörde. (o. J.). *Naturnahe Oberflächenentwässerung im Stadtentwicklungsgebiet „Franz-Bayer-Straße und Försterweg“ in Mistelbach*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von http://www.unserboden.at/files/mistelbach_oberflaechenentwaesserung_12-04-2007_19-46.pdf
- OECD. (2018). *Climate-resilient Infrastructure*. In: OECD Environment Policy Paper, 14, S. 1–48.
- Oppenheimer, M., Campos, M., Warren, M., Birmann, J., Luber, G., O’Neil, B., & Takahashi, K. (2014). *Emergent risks and key vulnerabilities*. In: C. B. Field, V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Eb, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea, & L. L. White (Hrsg.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, S. 659–708.
- ÖROK - Österreichische Raumordnungskonferenz. (2011). *„Hochwasserrisikomanagement“ Ausgangslage & Rahmen, Empfehlungen, Erläuterungen & Beispiele*. ÖROK-Empfehlungen Nr. 57. Wien: ÖROK.
- ÖROK - Österreichische Raumordnungskonferenz (Hrsg.). (2018). *Raumordnung in Österreich und Bezüge zur Raumentwicklung und Regionalpolitik*. ÖROK-Schriftenreihe 202. Wien: ÖROK.
- ÖWAV - Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverband. (2020). *Klimawandelanpassung Wasserwirtschaft – Pluviales Hochwasser / Oberflächenabfluss*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.oewav.at/Kontext/WebService/SecureFileAccess.aspx?fileguid=%7Bfe0e3d06-0e03-4976-9451-d993842e3054%7D>
- Peterson, T. C., McGuirk, M., Houston, T. G., Horvitz, A. H., & Wehner, M. F. (2008). *Climate Variability and Change with Implications for Transportation*. Washington DC: Transportation Research Board. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/sr/sr290many.pdf>
- Pieterse, A., Niekerk, W. Van, & du Toit, J. (2018). *Creating resilient settlements through climate change adaptation planning*. In: South African Planning Institute (Hrsg.), *Conference Proceedings of the Planning Africa Conference 2018*, Cape Town, South Africa South African Planning Institute, 15 – 17 Oktober 2018.
- Pütz, M., Kruse, S., & Butterling, M. (2011). *Bewertung der Klimawandel-Fitness der Raumplanung: Ein Leitfaden für PlanerInnen*. Projekt CLISP, ETC Alpine Space Programm.
- Pütz, M., Kruse, S., Casanova, E., & Butterling, M. (2011). *CLISP - Climate Change Adaptation by Spatial Planning in the Alpine Space. Climate Change Fitness of Spatial Planning. WP5 Synthesis Report*. TC Alpine Space Project CLISP. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von http://www.alpine-space.org/2007-2013/uploads/tx_txrunningprojects/CLISP_Climate_change_fitness_of_Spatial_Plannin

g.pdf

- Rannow, S., Loibl, W., Greiving, S., Gruehn, D., & Meyer, B. C. (2010). *Potential impacts of climate change in Germany-Identifying regional priorities for adaptation activities in spatial planning*. In: *Landscape and Urban Planning*, 98(3–4), S. 160–171. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.08.017>
- Regionaler Planungsverband Oberes Elbtal/Osterzgebirge. (2020a). *Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge. 2. Gesamtfortschreibung 2020. Karte 02 Raumnutzung*.
- Regionaler Planungsverband Oberes Elbtal/Osterzgebirge. (2020b). *Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge. 2. Gesamtfortschreibung 2020. Karte 06 Boden- und Grundwassergefährdung* (S. 2020).
- Regionaler Planungsverband Oberes Elbtal/Osterzgebirge. (2020c). *Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge. 2. Gesamtfortschreibung 2020. Textteil*.
- Reinwald, F., Brandenburg, C., Hinterkörner, P., Hollósi, B., Huber, C., Kainz, A., Kastner, J., Kraus, F., Liebl, U., Preiss, J., Ring, Z., Scharf, B., Tötzer, T., Züger, J., Žuvela-Aloise, M., & Damyanovic, D. (2021). *Grüne und resiliente Stadt. Steuerungs- und Planungsinstrumente für eine klimasensible Stadtentwicklung. Endbericht*. Projektbericht im Rahmen des Programms Stadt der Zukunft des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Abgerufen am 25. Oktober 2021, von https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/sdz_pdf/schriftenreihe-2021-13-gruene-resiliente-stadt.pdf
- Reisinger, A., Howden, M., Vera, C., Garschagen, M., Hurlbert, M., Kreibiehl, S., Mach, K. J., Mintenbeck, K., O'Neill, B., Pathak, M., Pedace, R., Pörtner, H.-O., Poloczanska, E., Rojas Corradi, M., Sillmann, J., Van Aalst, M., Viner, D., Jones, R., Ruane, A. C., & Ranasinghe, R. (2020). *The concept of risk in the IPCC Sixth Assessment Report: A summary of Cross-Working Group Discussions*. Genf: IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (Hrsg.).
- Richardson, G. R. A., & Otero, J. (2012). *Land use planning tools for local adaptation to climate change*. Ottawa: Government of Canada.
- Ring, Z., Damyanovic, D., & Reinwald, F. (2021). *Green and open space factor Vienna: A steering and evaluation tool for urban green infrastructure*. In: *Urban Forestry and Urban Greening*, 62, 127131. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127131>
- RZU - Planungsdachverband Region Zürich und Umgebung. (2021). *Datenbank Klimaangepasste Innenentwicklung*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://klimaanpassung-datenbank.rzu.ch/>
- Sächsische Staatsregierung. (2013). *Landesentwicklungsplan Sachsen 2013*.
- Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (o. J.). *Klimaentwicklung*. Abgerufen 26. Juli 2021, von <https://www.klima.sachsen.de/klimaentwicklung-23964.html>
- Scheltema, M. (2017). *Mainstreaming Urban Climate Adaptation Into Urban Planning and Design*. Masterarbeit. Wageningen University, Netherlands.
- Schinewitz, K. (2020, Oktober 31). Hochneukirchen-Gschaidt erstellt Trinkwasserplan. In: *Niederösterreichische Nachrichten*, 31. Oktober 2020. Abgerufen am 25. Oktober 2021,

von <https://www.noen.at/wr-neustadt/grosses-vorhaben-hochneukirchen-gscheidt-erstellt-trinkwasserplan-hochneukirchen-gscheidt-trinkwasserplan-thomas-heissenberger-print-230718511>

- Schlipf, S., & Dickhaut, W. (2019). *Integration der Klimafolgenabschätzung in die Umweltprüfung – Praxisanalyse in der Bauleitplanung*. In: UVP Report, 32(4), S. 182-188.
- See, L. (o. J.). *Urban Climate Change Adaptation for Austrian Cities: Urban Heat Islands (ADAPT-UHI)*. 2018. Abgerufen 30. Juli 2021, von https://iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/EcosystemsServicesandManagement/Urban_Heat_Islands.html
- Shi, L., Chu, E., Anguelovski, I., Aylett, A., Debats, J., Goh, K., Schenk, T., Seto, K. C., Dodman, D., Roberts, D., Roberts, J. T., & Van Deveer, S. D. (2016). *Roadmap towards justice in urban climate adaptation research*. In: Nature Climate Change, 6(2), S. 131–137. <https://doi.org/10.1038/nclimate2841>
- Simonet, G., & Leseur, A. (2019). *Barriers and drivers to adaptation to climate change—a field study of ten French local authorities*. In: Climatic Change, 155(4), S. 621–637. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02484-9>
- Stadt Esslingen am Neckar, S. (2018). *Flächennutzungsplan 2030*.
- Stadt Graz. (o. J.). *Freiraumplanerische Standards - Bodenversiegelung*. Abgerufen 25. Juli 2021, von https://www.graz.at/cms/beitrag/10080561/7759256/Freiraumplanerische_Standards.html
- Stadt Graz. (2020a). *Bebauungsplan 14.30.0 Eggenberger Allee - Strassganger Strasse - Weissenkircherstrasse - Herbersteinstrasse*.
- Stadt Graz. (2020b). *Erläuterungsbericht zum Bebauungsplan 14.30.0 Eggenberger Allee - Strassganger Strasse - Weissenkircherstrasse - Herbersteinstrasse*.
- Stadt Graz. (2020c). *Verordnung zum Bebauungsplan 14.30.0 Eggenberger Allee - Strassganger Strasse - Weissenkircherstrasse - Herbersteinstrasse*.
- Stadt Langen. (2018). *Bebauungsplan Nr. 5.3. Klinikum Langen - Satzung - Begründung und Umweltbericht (Nummer 5)*.
- Stadt Wien. (2021). *Planungsgrundlagen zur Bebauungsbestimmung „Begrünung der Fassaden“*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/strategien/pdf/planungsgrundlagen-bebauungsbestimmung-fassadenbegruenung.pdf>
- Stadt Wien. (2009). *Klimaschutzprogramm der Stadt Wien. Fortschreibung 2010-2020*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://wien.gruene.at/verkehr/fachkonzept-mobilitaet.pdf>
- Stadt Wien – MA18 – Magistratsabteilung Stadtentwicklung und Stadtplanung. (2019). *Smart City Wien - Rahmenstrategie*. Wien: Stadt Wien
- Stadt Wien – MA18 – Magistratsabteilung Stadtentwicklung und Stadtplanung. (2014a). *Smart City Wien - Rahmenstrategie*. Wien: Stadt Wien.

- Stadt Wien – MA18 – Magistratsabteilung Stadtentwicklung und Stadtplanung (2014b). *STEP 2025: Stadtentwicklungsplan Wien*. Wien: Stadt Wien.
- Stadt Wien – MA18 – Magistratsabteilung Stadtentwicklung und Stadtplanung (2014c). *STEP 2025: Fachkonzept Grün- und Freiraum*. Wien: Stadt Wien.
- Stadt Wien – MA18 – Magistratsabteilung Stadtentwicklung und Stadtplanung, MA19 – Architektur und Stadtgestaltung. (2018). *STEP 2025: Fachkonzept Öffentlicher Raum*. Wien: Stadt Wien.
- Stadt Wien – MA18 – Magistratsabteilung Stadtentwicklung und Stadtplanung, Weatherpark, & Institut für Klima- und Energiekonzepte. (2020). Stadtklimaanalyse Wien 2020: *Klimaanalysekarte*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/grundlagen/stadtforschung/stadtklimaanalyse.html>
- Stadt Wien – MA20 – Magistratsabteilung Energieplanung. (2019). *STEP 2025: Fachkonzept Energieraumplanung*. Wien: Stadt Wien.
- Stadt Wien – MA21 – Magistratsabteilung Stadtteilplanung und Flächenwidmung. (2015). Flächenwidmungs- und Bebauungsplan. Plandokument 8071/2.
- Stadtgemeinde Mistelbach. (2019). *Flächenwidmungsplan der Stadtgemeinde Mistelbach. 43. Änderung u. digitale Neudarstellung*.
- Stoffel, M., & Huggel, C. (2012). *Effects of climate change on mass movements in mountain environments*. In: Progress in Physical Geography, 36, S. 421–439.
- Stoffel, M., Tiranti, D., & Huggel, C. (2014). *Climate change impacts on mass movements – Case studies from the European Alps*. In: Science of The Total Environment, 493(2), S. 1255–1266.
- Storbjörk, S., Hjerpe, M., & Glaas, E. (2019a). „Take it or leave it“: *From collaborative to regulative developer dialogues in six Swedish municipalities aiming to climate-proof urban planning*. In: Sustainability, 11(23). <https://doi.org/10.3390/su11236739>
- Storbjörk, S., Hjerpe, M., & Glaas, E. (2019b). *Using Public–Private Interplay to Climate-Proof Urban Planning? Critical Lessons from Developing a new Housing District in Karlstad, Sweden*. In: Journal of Environmental Planning and Management, 62(4), S. 568–585. <https://doi.org/10.1080/09640568.2018.1434490>
- Swart, R., & Biesbroek, R. (2008). *Adaptatie van infrastructuur aan klimaatverandering: strategieën in andere landen*. Alterra-report 1826.
- Swart, R., Sedee, A. G. J., de Pater, F., Goosen, H., Pijnappels, M., & Vellinga, P. (2014). *Climate-Proofing Spatial Planning and Water Management Projects: An Analysis of 100 Local and Regional Projects in the Netherlands*. In: Journal of Environmental Policy and Planning, 16(1), S. 55–74. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2013.817947>
- UBA – Umweltbundesamt. (2016) (Hrsg.). *Klimaanpassung in der räumlichen Planung. Starkregen, Hochwasser, Massenbewegungen, Hitze, Dürre*. Praxishilfe. Dessau-Roßlau: UBA.
- UBA – Umweltbundesamt. (2018a) (Hrsg.). *Klimaanpassung im Raumordnungs-, Städtebau- und Umweltfachplanungsrecht sowie im Recht der kommunalen Daseinsvorsorge -*

Grundlagen, aktuelle Entwicklungen und Perspektiven. Climate Change 03/2018.
Dessau-Roßlau: UBA.

- UBA – Umweltbundesamt. (2018b). *Stadtklimatische Baubeschränkungsgebiete in Magdeburg*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank/stadtklimatische-baubeschaenkungsbereiche-in>
- UN-Habitat – United Nations Human Settlements Programme. (2014) (Hrsg.). *Planning for Climate Change: A Strategic, Values-Based Approach for Urban Planners. Toolkit*. Nairobi: UN-Habitat.
- UN – United Nations. (2015). Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1. 25. September 2015. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
- van den Brink, M., Meijerink, S., Termeer, C., & Gupta, J. (2014). *Climate-proof planning for flood-prone areas: Assessing the adaptive capacity of planning institutions in the Netherlands*. In: Regional Environmental Change, 14(3), S. 981–995. <https://doi.org/10.1007/s10113-012-0401-7>
- Vartholomaios, A., Kalogirou, N., Athanassiou, E., & Papadopoulou, M. (2013). *The green space factor as a tool for regulating the urban microclimate in vegetation-deprived Greek cities*. In: Laboratory of Urban Morphology & Design, Department of Planning and Regional Development, University of Thessaly (Hrsg.), Proceedings of the International Conference on “Changing Cities”: Spatial, morphological, formal & socio-economic dimensions, Skiathos Island, Greece 18. – 21. Juli 2013. <https://doi.org/10.13140/2.1.1598.8484>
- Verband Region Stuttgart. (o. J.). *Impulse für die Regionalentwicklung*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.region-stuttgart.org/regionalplanung/projekte/?noMobile=>
- Verband Region Stuttgart. (2009). *Regionalplan*.
- Verband Region Stuttgart. (2021). *Webseite des Verbands Region Stuttgart. KlimaMORO – Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel in der Region Stuttgart*. Abgerufen am 25. Oktober 2021, von <https://www.region-stuttgart.org/regionalplanung/projekte/klimamoro/>
- Wamsler, C. (2017). *Stakeholder involvement in strategic adaptation planning: Transdisciplinarity and co-production at stake?* In: Environmental Science and Policy, 75(February), S. 148–157. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.03.016>
- Wamsler, C., Pauleit, S., Zölch, T., Schetke, S., & Mascarenhas, A. (2017). *Mainstreaming Nature-Based Solutions for Climate Change Adaptation in Urban Governance and Planning*. In: Kabisch N., Korn H., Stadler J., Bonn A. (Hrsg.), *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas. Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions*. Springer, Cham, S. 257–273. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5_15
- Wetzel, G. (2017). Der Umweltbelang „Anpassung an den Klimawandel“ am Beispiel eines Fachlayers zum Flächennutzungsplan der Stadt Esslingen am Neckar. In: *UVP Report*, 31(3), S 202–208.

- Widmer, A. M. (2014). *The Governance of Climate Change Adaption in Switzerland Issues, Actors, and Processes at the National and Cantonal Level and in Land-use relevant Policies*. Dissertation, ETH Zürich. <https://doi.org/10.3929/ethz-a-010255093>
- Wien 3420 Aspern Development AG, & StudioVlayStreeruwitz. (2020). *Gestaltungshandbuch aspern Die Seestadt Wiens, Quartier „Seeterrassen“*. Wien.
- World Bank. (2017). *Implementing Nature Based Flood Protection: Principles and implementation guidance*. Washington DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/28837>
- Yiannakou, A., & Salata, K. D. (2017). Adaptation to climate change through spatial planning in compact urban areas: A case study in the City of Thessaloniki. In: *Sustainability*, 9(2), S. 16–19. <https://doi.org/10.3390/su9020271>

Anhang

Übersichten zum Vergleich der rechtlichen Umsetzungsmöglichkeiten der Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

Wien	Niederösterreich	Burgenland
I. Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur (Siedlungserweiterung und Bestand)		
<p>Keine gesetzliche Verankerung der überörtlichen Raumplanung/Raumordnung</p>	<p>§ 1 Begriffe und Leitziele: Abs. 1 Z 5. Überörtliche Planung: die Festlegung einer bestimmten Nutzung durch eine Rechtsvorschrift des Landes oder Bundes oder die Beschränkung der Nutzung einer Grundfläche wie zum Beispiel: Festlegung einer Straßentrasse, Erklärung zum Eisenbahngrundstück, zum Naturschutzgebiet oder zum Wasserschutz- oder Grundwasserschongebiet, zum Bann- oder Schutzwald, zum militärischen Sperrgebiet, zur Flugplatz-Sicherheitszone und dergleichen;</p> <p>Abs. 2 Z 1 i) Vermeidung von Gefahren für die Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung. Sicherung der natürlichen Voraussetzungen zur Erhaltung des Kleinklimas, Abs. 2 Z 3 b) Anstreben einer möglichst flächensparenden verdichteten Siedlungsstruktur, Abs. 2 Z 3 h) Sicherung der Verfügbarkeit von Bauland für den gewidmeten Zweck</p> <p>Z 2. Besondere Leitziele für die überörtliche Raumordnung: [...] b) Festlegung von Raumordnungsmaßnahmen [...] zur Gewährleistung einer ausreichenden Versorgung und einer umweltgerechten Entsorgung c) Festlegung siedlungstrennender Grünzüge und Siedlungsgrenzen zur Sicherung regionaler Siedlungsstrukturen und typischer Landschaftselemente.</p>	<p>§ 1 Grundsätze und Ziele: Abs. 2. Z 1 Die natürlichen Lebensgrundlagen sind zu schützen und pfleglich zu nutzen, um sie für die Zukunft in ausreichender Güte und Menge zu erhalten. Insbesondere ist anzustreben:</p> <p>a) der Schutz des Bodens, der Pflanzen- und der Tierwelt;</p> <p>b) die Erhaltung der Reinheit der Luft und der Gewässer sowie des natürlichen Klimas;</p> <p>Z 5. Die Bevölkerung ist vor Gefährdung durch Naturgewalten und Unglücksfälle außergewöhnlichen Umfangs sowie vor Umweltschäden, -gefährdungen und -belastungen durch richtige Standortwahl dauergenutzter Einrichtungen, insbesondere unter Berücksichtigung der Siedlungsstruktur, bestmöglich zu schützen.</p> <p>Z 8. Die Erhaltung einer lebensfähigen Land- und Forstwirtschaft ist sicherzustellen. Hierbei ist diese so zu entwickeln, dass sie in der Lage ist, die nachhaltige Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln und Rohstoffen von bester Qualität zu gewährleisten und eine ökologisch intakte Natur zu erhalten. [...]</p> <p>Z 13. Das Siedlungssystem soll derart entwickelt werden, dass die Bevölkerungsdichte eines Raumes mit seiner ökologischen und wirtschaftlichen Tragfähigkeit im Einklang steht und dass eine bestmögliche Abstimmung der Standorte für Wohnen, wirtschaftliche Unternehmen, öffentliche Dienstleistungseinrichtungen und Erholungsgebiete erreicht wird.</p>
II. Sicherung der Flächen für Grünräume in und zwischen Siedlungsstrukturen als mikroklimatische Ausgleichsflächen		
	<p>§ 3 Überörtliche Raumordnungsprogramme: (1) Die Landesregierung hat, wenn es zur planvollen Entwicklung des Landesgebietes erforderlich ist, Raumordnungsprogramme für das Land, für Regionen oder für einzelne Sachbereiche aufzustellen und zu verordnen. Bei der Aufstellung der überörtlichen Raumordnungsprogramme ist von den Leitziele dieses Gesetzes sowie von den Ergebnissen aufbereiteter Entscheidungsgrundlagen auszugehen; die angestrebten Ziele sind festzulegen und jene Maßnahmen zu bezeichnen, die zur Erreichung der Ziele gewählt wurden. Dabei kann zwischen verbindlichen</p>	<p>§ 3 Landesraumordnungsplan: Abs. 1 Im Rahmen der überörtlichen Raumplanung hat die Landesregierung für Maßnahmen, die in erheblichem Ausmaß nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt erwarten lassen, durch Verordnen einen Landesraumordnungsplan zu erlassen.</p> <p>Abs. 2) Der Landesraumordnungsplan hat das gesamte Landesgebiet unter Berücksichtigung der im § 1 Abs. 2 festgelegten Grundsätze und Ziele räumlich funktionell zu gliedern und Verbotzonen und Eignungszonen für Maßnahmen im Sinne des Abs. 1 festzulegen. Zu den Verbotzonen gehören jedenfalls Natur- und Landschaftsschutzgebiete und geschützte Landschaftsteile</p>

	<p>Festlegungen und Richtwerten unterschieden werden.</p> <p>(3) Die Landesregierung hat als Grundlage für Festlegungen in überörtlichen Raumordnungsprogrammen die naturräumlichen, sozialen, wirtschaftlichen und kulturellen Gegebenheiten des Landesgebietes zu erfassen, deren Veränderungen zu beobachten und die Entwicklungstendenzen zu erforschen.</p> <p>§ 6 Wirkungen der Raumordnungsprogramme: (3) Siedlungsgrenzen, wie sie in den jeweiligen Anlagen der überörtlichen Raumordnungsprogramme textlich und grafisch festgelegt sind, sind bei der Flächenwidmung wie folgt einzuhalten:</p> <p>1. Lineare Siedlungsgrenzen: Diese dürfen bei neuen Baulandwidmungen oder bei der Widmung Grünland-Kleingärten oder Grünland-Campingplätze nicht überschritten werden.</p> <p>2. Flächige Siedlungsgrenzen: Diese umschließen die bestehenden Siedlungsgebiete zur Gänze. Dies bewirkt, dass die darin bereits gewidmete Baulandmenge (einschließlich allfälliger Verkehrsflächen sowie Grünland-Kleingärten und Grünland-Campingplätze) nicht vergrößert werden darf, wobei die nachgewiesenen erforderliche und befristete Widmung von Bauland-Sondergebiet für die Errichtung von öffentlichen Einrichtungen ausgenommen ist. Weiters darf dieses Siedlungsgebiet abgerundet werden, wenn im jeweiligen Widmungsverfahren die Widmung einer zusätzlichen Baulandfläche durch die Rückwidmung einer gleich großen, nicht mit einem Hauptgebäude bebauten Fläche in einer von einer flächigen Siedlungsgrenze umschlossenen Baulandfläche ausgeglichen wird und der Abtausch entweder innerhalb einer Widmungsart des Wohnbaulandes oder zwischen Bauland-Betriebsgebiet, Bauland-Verkehrsbeschränktes Betriebsgebiet, Bauland-Industriegebiet und Bauland-Verkehrsbeschränktes Industriegebiet erfolgt.</p> <p>§ 10 Regionale Raumordnungsprogramme: (1) Regionale Raumordnungsprogramme sind für jene Teile des Landes aufzustellen, in denen dies zur planvollen regionalen Entwicklung notwendig ist.</p> <p>(2) Der Geltungsbereich der regionalen Raumordnungsprogramme ist nach gemeinsamen Problemen, Schwerpunkten, geografischen Besonderheiten und Zielsetzungen für die künftige Entwicklung abzugrenzen. Dabei sollen überschaubare Einheiten, die auch zur Identitätsstiftung in der betroffenen Region beitragen, gebildet werden.</p>	<p>im Sinne des Burgenländischen Naturschutz- und Landschaftspflegegesetzes - NG 1990, LGBl. Nr. 27/1991.</p> <p>§ 4 Vorbehaltsflächen Abs. 1 Im Landesraumordnungsplan können innerhalb der Eignungszonen für Maßnahmen im Sinne des § 3 Abs. 1 Vorbehaltsflächen ausgewiesen werden, wenn ein konkreter Bedarf gegeben ist, dessen Deckung im öffentlichen Interesse liegt. Dabei sind ebenfalls die im § 1 Abs. 2 festgelegten Grundsätze und Ziele zu berücksichtigen. Für das Verfahren ist § 3 Abs. 3 bis 6 anzuwenden.</p> <p>§ 13 Entwicklungsprogramm: Abs. 1 Die Landesregierung hat durch Verordnung Entwicklungsprogramme aufzustellen.</p> <p>Abs. 2 Ein Entwicklungsprogramm hat die den Gegebenheiten der Natur, den wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Erfordernissen entsprechenden Zielsetzungen der planmäßigen und vorausschauenden Gesamtgestaltung des Landesgebietes oder einzelner Landesteile (Regionales Entwicklungsprogramm) festzulegen und soll die zu ihrer Erreichung erforderlichen Maßnahmen aufzeigen. Es hat auch Grundsätze der örtlichen Raumplanung zu enthalten.</p> <p>Abs. 3 Soweit einzelne Ziele der überörtlichen Raumplanung vordringlich sind, können in Entwicklungsprogrammen nur jene besonderen Zielsetzungen und die zu ihrer Erreichung erforderlichen Maßnahmen festgelegt werden, die für die Entwicklung des Planungsgebietes im Sinne der Zielsetzungen der überörtlichen Raumplanung erforderlich sind, sofern dadurch die geordnete Gesamtentwicklung des Planungsgebietes nicht beeinträchtigt wird (Sektorales Entwicklungsprogramm).</p> <p>Abs. 4 Bei der Ausarbeitung eines Entwicklungsprogrammes sind insbesondere die in § 1 Abs. 2 festgelegten Grundsätze und Ziele zu berücksichtigen.</p> <p>Abs. 5 Bei der Aufstellung eines Entwicklungsprogrammes hat die Landesregierung auf die Planungen und die für die Raumplanung bedeutsamen Maßnahmen des Bundes, der benachbarten Bundesländer, der Gemeinden und anderer Planungsträger Bedacht zu nehmen.</p> <p>§ 16 Strategische Umweltprüfung: Abs. 1 Landesraumordnungspläne und Entwicklungsprogramme sind während</p>
--	--	--

	<p>(3) In regionalen Raumordnungsprogrammen sind aufgrund der typischen Problemlagen die anzustrebenden Ziele zu bezeichnen und jene Maßnahmen festzulegen, die zu deren Erreichung notwendig sind. Ziele und Maßnahmen sind insbesondere auszurichten auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Erhaltung und Nutzung der naturräumlichen Ressourcen - die Entwicklung der regionalen Siedlungsstruktur - die Absicherung der erforderlichen Infrastruktur <p>§ 12 Überörtliche Raumordnungs- und Entwicklungskonzepte: Zur Abstimmung von raum- und/oder sachbereichsbezogenen Entwicklungsvorstellungen und -maßnahmen durch das Land NÖ können von der Landesregierung für das gesamte Landesgebiet oder für einzelne Regionen Raumordnungs- und Entwicklungskonzepte erstellt werden.</p> <p>In derartigen Raumordnungs- und Entwicklungskonzepten sind insbesondere die Themenbereiche Europaschutzgebiete, Wirtschaft, Arbeitsmarkt, Verkehr, Bevölkerungsentwicklung, Gesundheit, Soziales und Bildung zu berücksichtigen. Gemeinden und Land können überörtliche Raumordnungs- und Entwicklungskonzepte in einem gemeinsamen Prozess, wie einer regionalen Leitplanung, erarbeiten. Die Umsetzung von überörtlichen Entwicklungskonzepten ist im Rahmen der Ziele und Maßnahmen der nachgeordneten Planungen anzustreben.</p> <p>§ 4 Verfahren: (1) Bei Aufstellung eines überörtlichen Raumordnungsprogrammes ist eine strategische Umweltprüfung durchzuführen. Dies gilt auch für Änderungen,</p>	<p>der Ausarbeitung und vor ihrer Erlassung und Änderung einer Umweltprüfung zu unterziehen,</p> <p>§ 17 Umweltbericht: Abs. 1 Im Rahmen der Umweltprüfung ist ein Umweltbericht zu erstellen, der in den Entwurf des Landesraumordnungsplanes oder des Entwicklungsprogrammes aufzunehmen ist. Der Umweltbericht hat die voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen, die die Durchführung des Landesraumordnungsplanes oder des Entwicklungsprogrammes auf die Umwelt hat, zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Dabei sind auch vertretbare Alternativen, die die Ziele und den geographischen Anwendungsbereich des Landesraumordnungsplanes berücksichtigen, zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten.</p>
--	--	---

Wien	Niederösterreich	Burgenland
Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftproduktion und -leitung		
<p>§ 4. Inhalt der Flächenwidmungspläne:</p> <p>(2) In den Flächenwidmungsplänen können folgende Widmungen der Grundflächen ausgewiesen werden: A. Grünland: a) ländliche Gebiete; b) Erholungsgebiete, und zwar: 1. Parkanlagen, 2. Kleingartengebiete, 3. Kleingartengebiete für ganzjähriges Wohnen, 4. Sport- und Spielplätze, [...] 7. sonstige für die Volksgesundheit und Erholung der Bevölkerung notwendige Grundflächen;</p> <p>c) Schutzgebiete, und zwar: 1. der Wald- und Wiesengürtel, in dem örtlich begrenzte Teile ausgewiesen werden können, die der landwirtschaftlichen Nutzung vorzubehalten sind, 2. Parkschutzgebiete;</p> <p>§ 6. Zulässige Nutzungen: (1) Ländliche Gebiete sind bestimmt für land- und forstwirtschaftliche oder berufsgärtnerische Nutzung. In ländlichen Gebieten dürfen nur Bauwerke errichtet werden, die landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen oder berufsgärtnerischen Zwecken dienen und das betriebsbedingt notwendige Ausmaß nicht überschreiten. Hierzu gehören auch die erforderlichen Wohngebäude. Zulässig ist ferner die Errichtung von Bauwerken, die öffentlichen Zwecken dienen.</p> <p>(2) Erholungsgebiete dienen der Erholung und der Gesundheit. Soweit der Bebauungsplan gemäß § 5 Abs. 4 lit. e nicht anderes bestimmt, dürfen innerhalb der im § 4 Abs. 2 Punkt A lit. b genannten Widmungen Bauwerke nur insoweit errichtet werden, als sie für die Benützung und Erhaltung dieser Gebiete erforderlich sind. [...] Kleingartengebiete enthält das Wiener Kleingartengesetz.</p> <p>(3) Der Wald- und Wiesengürtel ist bestimmt für die Erhaltung und Schaffung von Grünflächen zur Wahrung der gesundheitlichen Interessen der Bewohner der Stadt und zu deren Erholung in freier Natur; die land- und forstwirtschaftliche Nutzung solcher Grünflächen ist zulässig. Es dürfen nur Bauwerke kleineren Umfanges errichtet werden, [...] (3a) Auf Flächen des Wald- und Wiesengürtels, die der landwirtschaftlichen Nutzung vorzubehalten sind, sind landwirtschaftliche Nutzbauwerke im betriebsbedingt notwendigen Ausmaß zulässig, die keine Wohnräume enthalten.</p> <p>(4) Parkschutzgebiete sind bestimmt für das Anlegen von Gartenanlagen; in Parkschutzgebieten dürfen nur die nach den Bestimmungen des Bebauungsplanes (§ 5 Abs. 4 lit. e) zulässigen Bauwerke errichtet werden. [...]</p>	<p>§ 1 Begriffe und Leitziele: Abs. 2 Z 3 d) Klare Abgrenzung von Ortsbereichen gegenüber der freien Landschaft.</p> <p>Abs. 2 Z 3 g) Verwendung von für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung besonders gut geeigneten Böden für andere Widmungen nur dann, wenn geeignete andere Flächen nicht vorhanden sind.</p> <p>Abs. 2 Z 3 j) Planung eines Netzes von verschiedenartigen Spiel- und Freiräumen für Kinder und Erwachsene.</p> <p>§ 13 Örtliches Raumordnungsprogramm</p> <p>Abs. 5 Die Gemeinde hat als Grundlage für die Aufstellung oder Änderung des örtlichen Raumordnungsprogrammes den Zustand des Gemeindegebietes durch Untersuchung der naturräumlichen, wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Gegebenheiten zu erforschen [...] Bei der Aufstellung ist das Ergebnis insbesondere darzustellen in: 1. Plänen mit folgendem Inhalt: naturräumliche Gegebenheiten [...] Landschaftskonzept, Entwicklungskonzept</p> <p>§ 14 Flächenwidmungsplan</p> <p>Abs. 2 Z 4. Der Sicherstellung von für die land- und forstwirtschaftliche Produktion wertvollen Flächen</p> <p>Abs. 2 Z 9. Bei der Weiterentwicklung der Siedlungsstrukturen ist das erforderliche Ausmaß an grüner Infrastruktur (Freiflächen, Gebäudebegrünungen u. dgl.) zum Zwecke der Klimawandelanpassung, zur Sicherung geeigneter und gefahrlos erreichbarer Naherholungseinrichtungen für die Bevölkerung sowie zum Management des an der Geländeoberfläche abfließenden Niederschlagswassers zu ermitteln und geeignete Maßnahmen für die Sicherstellung der Umsetzung strategisch zu verankern.</p> <p>Abs. 2 Z 16. Bei der Festlegung der Widmungsarten außerhalb von Ortsbereichen ist die zusammenhängende landwirtschaftliche Flur in günstigem Zuschnitt zu erhalten und die Vernetzung wertvoller Grünlandbereiche und Biotope (einschließlich ökologischer Vermeidungs-, Verminderungs- und Ausgleichsmaßnahmen) sicherzustellen.</p> <p>Abs. 2. Z 21 Sofern ein örtliches Entwicklungskonzept nichts anderes bestimmt, ist bei der Erstwidmung und der Änderung der Widmungsart des Baulandes ab einer Fläche von einem Hektar unter Berücksichtigung der Umgebung sowie der angestrebten Widmung zu prüfen, mit welchen Maßnahmen eine künftige Bebauung in der Form sichergestellt werden kann, dass sie optimal den Anforderungen der Klimawandelanpassung, der Naherholung, der Grünraumvernetzung und dem Oberflächenwassermanagement</p>	<p>§ 32</p> <p>Inhalt des Flächenwidmungsplanes:</p> <p>(1) Im Flächenwidmungsplan sind die Widmungsarten Bauland, Verkehrsflächen und Grünflächen festzulegen. Nach Bedarf können auch Vorbehaltsflächen (§ 41) ausgewiesen werden.</p> <p>§ 40 Grünflächen: (1) Alle Flächen, die nicht als Bauland, Verkehrsfläche oder Vorbehaltsfläche gewidmet sind, sind Grünflächen. (2) Grünflächen nicht landwirtschaftlicher Nutzung sind im Flächenwidmungsplan entsprechend ihrer Verwendung gesondert auszuweisen.</p> <p>(u.a. Hausgärten, Parkanlage, gestaltete Grünanlagen, Erholungsgebiet, gemäß § 1 Abs. 4 der Planzeichenverordnung für Digitale Flächenwidmungspläne 2008)</p> <p>§ 40a Gesondert zu kennzeichnendes Aufschließungsgebiet für Grünland</p> <p>(1) Grünflächen gemäß § 40 Abs. 2 und 3, deren uneingeschränkter widmungsgemäßer Verwendung zur Zeit der Planerstellung öffentliche Interessen entgegenstehen, können als gesondert zu kennzeichnendes Aufschließungsgebiet gewidmet werden, wenn durch Ergreifung bestimmter Maßnahmen die uneingeschränkte Eignung für die widmungsgemäße Nutzung hergestellt werden kann. Diese Eignung liegt insbesondere nicht vor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. bei einer Gefährdung durch Hangwasser (pluviales Hochwasser), 2. bei einer Gefährdung durch Hangrutschung, 3. bei einer Gefährdung des Landschafts- und Ortsbildes, die durch Festlegung von Bauungsbestimmungen ausgeräumt werden kann sowie 4. bei nicht dem Stand der Technik entsprechenden siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen (Wasserversorgung und Abwasserentsorgung). <p>(2) Als Maßnahmen kommen insbesondere in Betracht: 1. die Erstellung eines Hangwasserkonzeptes für durch Hangwasser gefährdete Gebiete, 2. die Erstellung eines Hangsicherungskonzeptes für durch Hangrutschung gefährdete Gebiete, 3. die Erlassung von Bauungsbestimmungen für Gebiete, bei denen eine Gefährdung des Landschafts- und Ortsbildes besteht sowie 4. die Erstellung eines Maßnahmenkonzeptes für die relevanten Bereiche der Siedlungswasserwirtschaft.</p> <p>(3) Die Maßnahmen zur Herstellung einer uneingeschränkten Eignung für die widmungsgemäße Nutzung gemäß Abs. 2 sind in der Verordnung gemäß § 31 Abs. 3 rechtsverbindlich als Voraussetzung für eine Freigabe des Grünlandes unter sinngemäßer Anwendung von § 45 Abs. 2 festzulegen.</p> <p>(4) Der Gemeinderat hat unter sinngemäßer Anwendung von § 45 Abs. 2 durch Verordnung festzustellen, dass</p>

	<p>entspricht. Die gewählten Maßnahmen sind in geeigneter Form sicherzustellen.</p> <p>§ 20 Grünland Abs. 2 Das Grünland ist entsprechend den örtlichen Erfordernissen und naturräumlichen Gegebenheiten in folgende Widmungsarten zu gliedern: 1a. Land- und Forstwirtschaft: 2. Grüngürtel: Flächen zur Gestaltung des Orts- und Landschaftsbildes und zur Trennung von sich gegenseitig beeinträchtigenden Nutzungen (einschließlich immissionsabschirmender Maßnahmen) sowie Flächen mit ökologischer Bedeutung. Die Gemeinde hat die Funktion und erforderlichenfalls die Breite des Grüngürtels im Flächenwidmungsplan festzulegen.[...] 12. Parkanlagen: Flächen, die zur Erholung und/oder Repräsentation im Freien dienen und nach einem Gesamtkonzept gestaltet und bepflanzt sind oder werden sollen. 17. Wasserflächen: Flächen für fließende oder stehende Gewässer. 18. Freihalteflächen: Flächen, die aufgrund öffentlicher Interessen (Hochwasserschutz, Umfahrungsstraßen, besonders landschaftsbildprägende Freiräume u. dgl.) von jeglicher Bebauung freigehalten werden sollen. Der Zweck der Freihaltefläche darf durch einen Zusatz zur Signatur ausdrücklich festgelegt werden. Abs. 8 Gemeinden, die durch ein überörtliches Raumordnungsprogramm dazu ermächtigt sind, dürfen Offenlandflächen für offene und unbewaldete Landschaftsteile festlegen, die typische Elemente der erhaltenswerten Kulturlandschaft bilden und aus Gründen der Agrarstruktur, des Fremdenverkehrs, der Siedlungsstrukturen sowie des Orts- und Landschaftsbildes auch weiterhin offen bleiben sollen. Diese Festlegung von Offenlandflächen ist nur in Verbindung mit den Grünlandwidmungsarten Land- und Forstwirtschaft, Parkanlagen, Ödland/Ökofläche und Freihalteflächen zulässig.</p>	<p>die Maßnahmen, welche eine uneingeschränkte Eignung für die widmungsgemäße Nutzung herbeiführen, vollständig umgesetzt worden sind.</p>
--	---	--

Wien	Niederösterreich	Burgenland
<p>Vorsorgliches Freihalten bzw. Wiederherstellung von Flächen für Kaltluftproduktion und -leitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festsetzung von Flächen, die von Bebauung freizuhalten sind und ihre Nutzung, Grünflächen, Wasserflächen, Flächen für Land- und Forstwirtschaft, Festsetzung zu öffentlichen Grünflächen 		
<p>§ 5. Inhalt der Bebauungspläne: Abs. 4 Über die Festsetzungen nach Abs. 2 und 3 hinaus können die Bebauungspläne zusätzlich enthalten: p die Anordnung der gärtnerischen Ausgestaltung unbebauter Grundflächen; [...] s) Bestimmungen über die Ausgestaltung von Einfriedungen oder das Verbot ihrer Herstellung</p>	<p>§ 30 Inhalt des Bebauungsplans: Abs. 2 Im Bebauungsplan dürfen neben den in Abs. 1 vorgesehenen Regelungen für das Bauland festgelegt werden: 7. Freiflächen und deren Ausgestaltung, [...] 13. die Gestaltung der Einfriedung von Grundstücken gegen öffentliche Verkehrsflächen oder Parks, die Verpflichtung zum Bau solcher Einfriedungen oder deren Verbot [...]</p>	<p>§ 47 Inhalt des Bebauungsplanes (Teilbebauungsplanes): Abs. 2 Im Bebauungsplan (Teilbebauungsplan) können weiters festgelegt werden: [...] 2. die Darstellung der innerhalb des Baulandes gelegenen Grünflächen, zB für Kleinkinder- und Kinderspielplätze, Sitzplätze und dgl.; [...] 7. die Errichtung und Gestaltung von Einfriedungen</p>

Wien	Niederösterreich	Burgenland
Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur (Siedlungserweiterung und Bestand) <ul style="list-style-type: none"> • Ziele 		
<p>§ 1. Festsetzung und Abänderung der Flächenwidmungspläne und der Bebauungspläne: (1) Die Flächenwidmungspläne und die Bebauungspläne dienen der geordneten und nachhaltigen Gestaltung und Entwicklung des Stadtgebietes.</p> <p>(2) Bei der Festsetzung und Abänderung der Flächenwidmungspläne und der Bebauungspläne ist insbesondere auf folgende Ziele Bedacht zu nehmen: [...] 4. Erhaltung, beziehungsweise Herbeiführung von Umweltbedingungen, die gesunde Lebensgrundlagen, insbesondere für Wohnen, Arbeit und Freizeit, sichern, und Schaffung von Voraussetzungen für einen möglichst sparsamen und ökologisch sowie mit dem Klimawandel entgegenwirkenden Umgang mit Energieressourcen und anderen natürlichen Lebensgrundlagen sowie dem Grund und Boden;</p>	<p>§ 1 Begriffe und Leitziele: Abs. 2 Z 1 i) Vermeidung von Gefahren für die Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung. Sicherung der natürlichen Voraussetzungen zur Erhaltung des Kleinklimas, Abs. 2 Z 3 b) Anstreben einer möglichst flächensparenden verdichteten Siedlungsstruktur, Abs. 2 Z 3 h) Sicherung der Verfügbarkeit von Bauland für den gewidmeten Zweck</p> <p>§ 13 Örtliches Raumordnungsprogramm: Abs. 3 Im örtlichen Entwicklungskonzept sind grundsätzliche Aussagen zur Gemeindeentwicklung zu treffen, insbesondere zur angestrebten [...] Siedlungs- und Standortentwicklung, [...] Sicherung des Grünlandes und landwirtschaftlicher Produktionsflächen</p>	<p>§ 24 Sparsamer Umgang mit Bauland und Maßnahmen zur Baulandmobilisierung: (1) Die Örtliche Raumplanung hat den sparsamen Umgang mit Bauland als besonders wichtiges Planungsziel zu berücksichtigen. [...] (2) Bereits gewidmetes Bauland ist zu nutzen. [...] (5) Im Interesse der Baulandmobilisierung können auch Zusammenlegungsübereinkommen abgeschlossen werden.</p>
Gebäudestellung und Durchlüftung <ul style="list-style-type: none"> • Festsetzung Gebäudeausrichtung, Höhe • Durchlüftungsoptimierte Stellung baulicher Anlagen, 		
<p>§ 4. Inhalt der Flächenwidmungspläne: C. Bauland: a) Wohngebiete [...] b) Gartensiedlungsgebiete [...] c) gemischte Baugebiete [...] d) Industriegebiete, ..</p>	<p>§ 14 Flächenwidmungsplan: Abs. 2. Z 21 Sofern ein örtliches Entwicklungskonzept nichts anderes bestimmt, ist bei der Erstwidmung und der Änderung der Widmungsart des Baulandes ab einer Fläche von einem Hektar unter Berücksichtigung der Umgebung sowie der angestrebten Widmung zu prüfen, mit welchen Maßnahmen eine künftige Bebauung in der Form sichergestellt werden kann, dass sie optimal den Anforderungen der Klimawandelanpassung, der Naherholung, der Grünraumvernetzung und dem Oberflächenwassermanagement entspricht. Die gewählten Maßnahmen sind in geeigneter Form sicherzustellen.</p> <p>§ 15 Widmungen, Kenntlichmachungen und Widmungsverbote: Wohngebiete für nachhaltige Bebauung,</p> <p>§ 16 Bauland: Abs. 1. Z 8. Wohngebiete für nachhaltige Bebauung, Abs. 1. Z 9. Kerngebiete für nachhaltige Bebauung [...] Abs. 4 Zur Sicherung einer geordneten Siedlungsentwicklung sowie zur Sanierung und/oder Sicherung von Altlasten bzw. Verdachtsflächen kann das Bauland in verschiedene Aufschließungszonen unterteilt werden</p> <p>§ 17 Baulandmobilisierung, Sonderformen der Vertragsraumordnung: Abs. 3 Aus Anlass der Erstwidmung von Bauland und der Änderung der Widmungsart des Baulandes darf die Gemeinde mit Grundeigentümern Verträge abschließen, durch die sich die Grundeigentümer bzw. diese für ihre</p>	<p>§ 32 Inhalt des Flächenwidmungsplanes: (1) Im Flächenwidmungsplan sind die Widmungsarten Bauland, Verkehrsflächen und Grünflächen festzulegen. Nach Bedarf können auch Vorbehaltsflächen (§ 41) ausgewiesen werden.</p> <p>§ 33 Bauland: (1) Als Bauland sind nur solche Flächen vorzusehen, die sich auf Grund natürlicher Voraussetzungen für die Bebauung eignen und den voraussichtlichen Baulandbedarf der Gemeinde zu decken imstande sind. [...] (2) [...] Mängel in der Grundstücksstruktur, die einer geordneten und flächensparenden Bebauung und entsprechenden Erschließung entgegenstehen, sind durch Zusammenlegungsübereinkommen (§ 24 Abs. 4) zu beseitigen.</p>

	<p>Rechtsnachfolger zur Erfüllung verpflichten. Derartige Verträge dürfen insbesondere folgende Inhalte aufweisen:</p> <p>1. die Verpflichtung, Grundstücke innerhalb einer bestimmten Frist (maximal sieben Jahre) zu bebauen bzw. der Gemeinde zum ortsüblichen Preis anzubieten; 2. bestimmte Nutzungen durchzuführen oder zu unterlassen; 3. Maßnahmen zur Erreichung oder Verbesserung der Baulandqualität und zur Verbesserung der Siedlungsstruktur im Hinblick auf die besonderen Leitziele für die örtliche Raumordnung (§ 1 Abs. 2 Z 3). Dazu zählen insbesondere sämtliche Infrastrukturmaßnahmen, die im Zusammenhang mit der Widmung von Bauland unmittelbar oder voraussichtlich in einem Planungszeitraum von zehn Jahren erforderlich werden, dies auch unter besonderer Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels, einschließlich des notwendigen Ausbaus der sozialen Infrastruktur.</p>	
<p>Straßenausrichtung und Querschnitte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festsetzung Straßenquerschnitte 		
<p>§ 4. Inhalt der Flächenwidmungspläne: B. Verkehrsbänder: Als Verkehrsbänder können Straßenzüge und Verkehrswege von übergeordneter Bedeutung ausgewiesen werden; als solche können auch die durch Akte der Vollziehung des Bundes auf dem Gebiet des Verkehrswesens (Art. 10 Abs. 1 Z. 9 des Bundes-Verfassungsgesetzes) in Anspruch genommene Grundflächen ausgewiesen werden.</p>	<p>§ 19 Verkehrsflächen: (1) Als Verkehrsflächen sind solche Flächen vorzusehen, die dem ruhenden und fließenden Verkehr dienen und für das derzeitige sowie künftig abschätzbare Verkehrsaufkommen erforderlich sind. Sofern die Verkehrsflächen nicht ausdrücklich als private festgelegt sind, sind sie als öffentliche anzusehen.</p>	<p>§ 39 Verkehrsflächen: Als Verkehrsflächen sind solche Flächen vorzusehen, die der Abwicklung des Verkehrs oder der Aufschließung des Baulandes und des Grünlandes dienen. Dazu gehören auch die für die Erhaltung und den Schutz der Verkehrsanlagen und Versorgungsleitungen erforderlichen Flächen.</p>

Steuerung bzw. Entwicklung einer klimasensiblen Siedlungsstruktur (Siedlungserweiterung und Bestand)		
Wien	Niederösterreich	Burgenland
<p>§ 5 Inhalt der Bebauungspläne: (2) Die Bebauungspläne haben zu enthalten: a) Die Widmungen der Grundflächen und der darüber- oder darunterliegenden Räume; b) die Fluchtlinien; c) für Verkehrsflächen die Höhenlagen und die Breiten sowie die insbesondere durch Mindestmaße festgelegte Ausgestaltung der Querschnitte. (3) Neben den Festsetzungen nach Abs. 2 haben die Bebauungspläne im Bauland mit Ausnahme der Gartensiedlungsgebiete und der Industriegebiete entweder a) die Bauklassen (§ 75) und Bauweisen (§ 76) oder b) die Strukturen (§ 77)</p>	<p>§ 29 Erlassung des Bebauungsplans: Abs. 1 Von den Ergebnissen der Grundlagenforschung ausgehend und auf Grund des örtlichen Raumordnungsprogrammes, insbesondere seiner Zielsetzung, hat der Bebauungsplan die Regeln für die Bebauung und die Verkehrserschließung festzulegen.</p> <p>§ 30 Inhalt des Bebauungsplans: Abs. 1 Im Bebauungsplan sind für das Bauland festzulegen: 1. die Straßenfluchtlinien, 2. die Bauweise und 3. die Bauhöhe oder die höchstzulässige Gebäudehöhe.</p>	<p>§ 46 Bebauungsplan und Teilbebauungsplan: Abs. 2 Der Gemeinderat kann die Einzelheiten der Bebauung der durch den Flächenwidmungsplan als Bauland, Grünflächen gemäß § 40 Abs. 2 und 3 oder Vorbehaltsflächen gewidmeten Teile des Gemeindegebietes durch den Bebauungsplan oder hinsichtlich einzelner Gebiete des Baulandes, der Grünflächen gemäß § 40 Abs. 2 und 3 oder der Vorbehaltsflächen durch einen Teilbebauungsplan festlegen.</p> <p>Abs. 4 Bei der Aufstellung der Bebauungspläne (Teilbebauungspläne) ist die räumliche Verteilung der Gebäude und Einrichtungen nach Möglichkeit so festzulegen, dass eine gegenseitige Beeinträchtigung vermieden wird.</p>
<p>Gebäudestellung und Durchlüftung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festsetzung Gebäudeausrichtung, Höhe • Durchlüftungsoptimierte Stellung baulicher Anlagen, 		
<p>§ 5 Inhalt der Bebauungspläne: (4) Über die Festsetzungen nach Abs. 2 und 3 hinaus können die Bebauungspläne zusätzlich enthalten: [...] d) Bestimmungen über die flächenmäßige beziehungsweise volumbezogene Ausnützbarkeit der Bauplätze und der Baulose oder von Teilen davon; [...] h) Bestimmungen über die Gebäudehöhe, im Bauland bei Festsetzung einer Bauklasse nur bis zu deren Grenzen, ferner über die Höhe von sonstigen Bauwerken, sowie über die höchstens zulässige Zahl der Geschosse, die zur Gänze oder zu einem Teil über dem anschließenden Gelände liegen; i) die Massengliederung, die Anordnungen oder das Verbot der Staffe lung der Baumassen und die Beschränkung oder das Verbot der Herstellung von Vorbauten; [...] (6) In den Bebauungsplänen können folgende Fluchtlinien festgesetzt werden: a) Baulinien [...] b) Straßenfluchtlinien [...] c) Verkehrsfluchtlinien[...] d) Grenzfluchtlinien [...] e) Baufluchtlinien[...] f) Grenzlinien,</p>	<p>§ 31 Regelung der Bebauung: Abs. 1 Die Bauweise regelt die Anordnung der Hauptgebäude auf dem Grundstück. Sind auf dem Grundstück mehrere Baulandflächen abgegrenzt, dürfen dafür unterschiedliche Bauweisen festgelegt werden. [...] Abs. 5 Im Bebauungsplan darf festgelegt werden, dass bestimmte Baufluchtlinien auch als Abgrenzungen innerhalb eines Planungsbereiches gelten, über die ausnahmslos nicht hinausgebaut werden darf (absolute Baufluchtlinie).</p>	<p>§ 47 Inhalt des Bebauungsplanes (Teilbebauungsplanes): Abs. 1 Durch den Bebauungsplan (Teilbebauungsplan) sind folgende Einzelheiten festzulegen: [...] 3. die Baulinien, das sind die für jeden Bauplatz festzulegenden Grenzlinien, innerhalb derer Gebäude errichtet werden dürfen; 4. die Bauweisen, das heißt die Anordnung der Gebäude zu den Grenzen des Bauplatzes; 5. die maximalen Gebäudehöhen (Geschoßanzahl); 6. allgemeine Bestimmungen über die äußere Gestaltung der Gebäude; 7. die bauliche Ausnutzung der Bauplätze.</p> <p>Abs. 2 Im Bebauungsplan (Teilbebauungsplan) können weiters festgelegt werden: 1. Baulinien, an die bei Bebauung des Bauplatzes angebaut werden muss (zwingende Baulinien);[...] 5. die Zahl, Lage, Art und Gestaltung von privaten Abstellanlagen; [...] 7. die Errichtung und Gestaltung von Einfriedungen, Werbemaßnahmen und sonstigen, nicht mit einem Haupt- oder Nebengebäude in Verbindung stehenden Maßnahmen und Bauwerken; 8. besondere Bestimmungen über Firstichtung, Dachneigung und dgl.</p>
<p>Straßenausrichtung und Querschnitte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festsetzung Straßenquerschnitte und Ausstattung 		
<p>§ 5 Inhalt der Bebauungspläne: (2) Die Bebauungspläne haben zu enthalten:[...] c) für Verkehrsflächen die Höhenlagen und die Breiten sowie die insbesondere durch Mindestmaße festgelegte Ausgestaltung der Querschnitte.</p>	<p>§ 30 Inhalt des Bebauungsplans: Abs. 3 Der Bebauungsplan darf die in den Absätzen 1 und 2 angeführten Regelungen, soweit dies zur Erreichung der Zielsetzung des örtlichen Raumordnungsprogrammes erforderlich ist, auch für das Grünland und für Bauwerke auf Verkehrsflächen treffen. Auch die Ausgestaltung der bestehenden und der geplanten Verkehrsflächen darf im Bebauungsplan geregelt werden.</p> <p>§ 32 Regelung der Verkehrserschließung: Abs. 1 Bei der Regelung der Verkehrserschließung ist die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer und Anrainer und die umweltgerechte Abwicklung des Verkehrs zu berücksichtigen. Die Regelung erfolgt insbesondere durch die Festlegung von Straßenfluchtlinien und vorderen Baufluchtlinien.</p>	<p>§ 47 Inhalt des Bebauungsplanes (Teilbebauungsplanes) Abs. 1 Durch den Bebauungsplan (Teilbebauungsplan) sind folgende Einzelheiten festzulegen: 1. der Verlauf und die Breite (Regelprofile) der Verkehrsflächen; 2. Straßenfluchtlinien, das sind die Grenzlinien zwischen öffentlichen Verkehrsflächen und den übrigen Grundstücken;</p>

Wien	Niederösterreich	Burgenland
Reduktion des Versiegelungsgrades		
	<p>§ 14 Flächenwidmungsplan: (2) Bei der Ausarbeitung örtlicher Entwicklungskonzepte und Flächenwidmungspläne sind folgende Planungsrichtlinien einzuhalten: 3. Bei der Widmung von Bauland sind gemäß § 17 geeignete Maßnahmen zur Baulandmobilisierung anzuwenden und es ist dessen möglichst flächensparende Inanspruchnahme sicherzustellen.</p> <p>§ 16 Bauland Abs. 1 Z 8: Wohngebiete für nachhaltige Bebauung, die für die in der Z 1 aufgezählten Nutzungen bestimmt sind, wobei die Geschoßflächenzahl (§ 4 Z 17 NÖ BO 2014, LGBl. Nr. 1/2015 in der geltenden Fassung) über 1 betragen darf. Die höchstzulässige Geschoßflächenzahl ist anzugeben und muss größer als 1 sein.</p> <p>9. Kerngebiete für nachhaltige Bebauung, die für die in der Z 2 aufgezählten Nutzungen bestimmt sind, wobei die Geschoßflächenzahl (§ 4 Z 17 NÖ BO 2014, LGBl. Nr. 1/2015 in der geltenden Fassung) über 1 betragen darf. Die höchstzulässige Geschoßflächenzahl ist anzugeben und muss größer als 1 sein.</p> <p>§ 17 Baulandmobilisierung, Sonderformen der Vertragsraumordnung (1) Die Gemeinden haben bei Erstwidmungen von Bauland und bei der Änderung von Baulandwidmungsarten durch geeignete Maßnahmen, wie insbesondere durch Festlegung einer Befristung nach Abs. 2 oder Abschluss von Verträgen nach Abs. 3 eine rasche Bebauung sicherzustellen.</p>	<p>§ 24 Sparsamer Umgang mit Bauland und Maßnahmen zur Baulandmobilisierung (1) Die Örtliche Raumplanung hat den sparsamen Umgang mit Bauland als besonders wichtiges Planungsziel zu berücksichtigen. Ein Baulandbestand, dessen Ausmaß den voraussichtlichen Bedarf in der Gemeinde in einem Zeitraum von fünf bis zehn Jahren übersteigt, ist zu vermeiden.</p> <p>§ 24a Baulandmobilisierungsabgabe: (1) Das Land erhebt eine Baulandmobilisierungsabgabe als gemeinschaftliche Landesabgabe [...](2) Gegenstand der Abgabe sind unbebaute Baulandgrundstücke, die als Bauland der Widmungskategorien gemäß § 33 Abs. 3 Z 1 bis 9 ausgewiesen sind, deren aktuelle Widmung vor mehr als fünf Jahren festgelegt wurde.</p>

Wien	Niederösterreich	Burgenland
<p>Reduktion des Versiegelungsgrades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maß der baulichen Dichte, Grundflächenzahlen, Geschoßflächenzahlen, überbaubare und nicht überbaubare Grundstücksflächen sowie die Stellung der baulichen Anlagen, • Festsetzung der Mindestmaße von Baugrundstücken, • Flächen für Nebengebäude oder Garagen, 		
<p>§ 5 Inhalt der Bebauungspläne: (4) Über die Festsetzungen nach Abs. 2 und 3 hinaus können die Bebauungspläne zusätzlich enthalten: [...] d) Bestimmungen über die flächenmäßige beziehungsweise volumenbezogene Ausnützbarkeit der Bauplätze und der Baulose oder von Teilen davon; [...] q) die Unzulässigkeit, mit unterirdischen Bauwerken über Baufuchtlinien vorzuragen;</p> <p>§ 82 Nebengebäude: (3) Nebengebäude dürfen auf allen kraft des Bebauungsplanes unbebaut zu belassenden Flächen des Bauplatzes errichtet werden, wenn für diese Flächen nicht die gärtnerische Ausgestaltung gemäß § 5 Abs. 4 lit. p angeordnet ist. In Vorgärten und auf Abstandsflächen sind Nebengebäude unbeschadet des Abs. 4 und der Bestimmungen über die Errichtung von Garagen unzulässig. (4) Beträgt die Gebäudehöhe von Nebengebäuden nicht mehr als 2,50 m und die Firsthöhe nicht mehr als 3,50 m und werden sie in einer Tiefe von mindestens 10 m ab der Vorgartentiefe errichtet, dürfen sie auch auf den kraft Gesetzes oder des Bebauungsplanes ansonsten unbebaut zu belassenden Flächen des Bauplatzes errichtet werden; die Anordnung der gärtnerischen Ausgestaltung von Grundflächen nach § 5 Abs. 4 lit. p steht dem nicht entgegen. (5) Die durch Nebengebäude in Anspruch genommene Grundfläche ist auf die nach den gesetzlichen Ausnutzbarkeitsbestimmungen bebaubare Fläche und die die nach § 5 Abs. 4 lit. d durch den Bebauungsplan beschränkte bebaubare Fläche des Bauplatzes anzurechnen. Im Gartensiedlungsgebiet ist die mit einem Nebengebäude bebaute Grundfläche auf die Ausnutzbarkeitsbestimmungen eines Bauloses dann anzurechnen, wenn die bebaubare Fläche im Bebauungsplan mit mindestens 100 m² festgesetzt ist. (6) Den Bestimmungen der Abs. 2 bis 5 unterliegen auch Flugdächer jeder Größe.</p>	<p>§ 30 Inhalt des Bebauungsplans: Abs. 2 Im Bebauungsplan dürfen neben den in Abs. 1 vorgesehenen Regelungen für das Bauland festgelegt werden: [...] 4. Baufuchtlinien, 5. Mindestmaße und/oder Höchstmaße von Bauplätzen, 6. Bebauungsdichte oder höchstzulässige Geschoßflächenzahl (§ 4 Z 17 NÖ BO 2014, LGBl. Nr. 1/2015), 7. Freiflächen und deren Ausgestaltung, [...] 10. die Lage und das Ausmaß von privaten Abstellanlagen, [...] 15. die Anordnung und Gestaltung oder das Verbot von Nebengebäuden und von Anlagen, deren Verwendung der von Gebäuden gleicht, [...] 20. Zonen, in denen die Ableitung von Niederschlagswässern von versiegelten Flächen oder Dachflächen in einem dafür vorgesehenen Kanal oder in einem Vorfluter untersagt oder in einem anzugebenden Ausmaß eingeschränkt wird, [...] 24. Grundflächen in bestimmten Teilen oder in einem bestimmten prozentuellen Ausmaß inklusive deren Oberflächenbeschaffenheit, die für die Versickerung von Niederschlagswasser vorzusehen sind, 25. eine verpflichtend herzustellende Ausführung der Baukörper in bestimmten Bereichen zur Begrenzung des Schadensausmaßes in naturgefährdeten Bereichen; ebenso Maßnahmen zur Oberflächengestaltung im Hinblick auf eine möglichst schadlose Abfuhr von Niederschlagswasser sowie von Wildbach- oder Hochwasserereignissen.</p>	<p>§ 47 Inhalt des Bebauungsplanes (Teilbebauungsplanes): Abs. 1 Durch den Bebauungsplan (Teilbebauungsplan) sind folgende Einzelheiten festzulegen: [...] 3. die Baulinien, das sind die für jeden Bauplatz festzulegenden Grenzlinien, innerhalb derer Gebäude errichtet werden dürfen; 4. die Bebauungsweisen, das heißt die Anordnung der Gebäude zu den Grenzen des Bauplatzes; 5. die maximalen Gebäudehöhen (Geschoßanzahl); 6. allgemeine Bestimmungen über die äußere Gestaltung der Gebäude; 7. die bauliche Ausnutzung der Bauplätze.</p> <p>Abs. 2 Im Bebauungsplan (Teilbebauungsplan) können weiters festgelegt werden: 1. Baulinien, an die bei Bebauung des Bauplatzes angebaut werden muss (zwingende Baulinien); [...] 5. die Zahl, Lage, Art und Gestaltung von privaten Abstellanlagen; [...] 7. die Errichtung und Gestaltung von Einfriedungen, Werbemaßnahmen und sonstigen, nicht mit einem Haupt- oder Nebengebäude in Verbindung stehenden Maßnahmen und Bauwerken; 8. besondere Bestimmungen über Firstrichtung, Dachneigung und dgl</p>

Wien	Niederösterreich	Burgenland
Erhöhung der Albedo <ul style="list-style-type: none"> • Oberflächenmaterialien, Fassadenmaterialien, Fassadenfarben 		
<p>§ 5. Inhalt der Bebauungspläne: (4) Über die Festsetzungen nach Abs. 2 und 3 hinaus können die Bebauungspläne zusätzlich enthalten: [...] k) Bestimmungen über die Ausbildung der Fronten und Dächer der Gebäude, insbesondere über die Begrünung der Straßenfronten und der Dächer,</p>	<p>§ 30 Inhalt des Bebauungsplans: Abs. 2 Im Bebauungsplan dürfen neben den in Abs. 1 vorgesehenen Regelungen für das Bauland festgelegt werden: [...], 7. Freiflächen und deren Ausgestaltung</p>	<p>§ 47 Inhalt des Bebauungsplanes (Teilbebauungsplanes): Abs. 1 Durch den Bebauungsplan (Teilbebauungsplan) sind folgende Einzelheiten festzulegen: [...] 6. allgemeine Bestimmungen über die äußere Gestaltung der Gebäude</p>

Wien	Niederösterreich	Burgenland
<p>Sicherung von Grünflächen und Vegetation auf den Grundstücken</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Gärtnerische Ausgestaltung • Vorgärten • Durchgrünung • Flächenversiegelung 		
<p>§ 1a. Maßnahmen der Gemeinde als Trägerin von Privatrechten: (1) Die Gemeinde ist berechtigt als Trägerin von Privatrechten zur Unterstützung der Verwirklichung der im § 1 Abs. 2 genannten Planungsziele, insbesondere zur Vorsorge ausreichender Flächen für den erforderlichen Wohnraum und für Arbeits- und Produktionsstätten des Gewerbes, der Industrie und zur Erbringung von Dienstleistungen jeder Art, sowie über die Beteiligung der Grundeigentümer an den der Gemeinde durch die Festsetzung von Grundflächen als Bauland erwachsenen Kosten der Infrastruktur privatrechtliche Vereinbarungen abzuschließen.</p> <p>§ 5. Inhalt der Bebauungspläne: (4) Über die Festsetzungen nach Abs. 2 und 3 hinaus können die Bebauungspläne zusätzlich enthalten: [...] p) die Anordnung der gärtnerischen Ausgestaltung unbebauter Grundflächen;</p> <p>§ 79 Vorgärten, Abstandsflächen und gärtnerisch auszugestaltende Flächen: (1) Der Vorgarten ist der an der Baulinie, Straßenfluchtlinie oder Verkehrsfluchtlinie gelegene Grundstreifen, der frei bleibt, wenn durch den Bebauungsplan das Anbauen eines Gebäudes an diesen Fluchtlinien untersagt ist. Seine Tiefe beträgt 5 m, soweit im Bebauungsplan durch Fluchtlinien nicht eine andere Tiefe festgesetzt wird. [...]</p> <p>(6) Vorgärten, Abstandsflächen und sonstige gärtnerisch auszugestaltende Flächen sowie jene Flächen von Baulosen, die innerhalb der in Abs. 5 genannten Abstände liegen, sind, soweit auf diesen Flächen zulässige Bauwerke oder Bauwerksteile nicht errichtet werden, gärtnerisch auszugestalten und in gutem Zustand zu erhalten. Befestigte Wege und Zufahrten, Stützmauern, Stufenanlagen, Rampen uä. sind nur im unbedingt erforderlichen Ausmaß zulässig. Darüber hinaus sind Schwimmbecken bis zu einem Gesamtausmaß von 60 m³ Rauminhalt zulässig; diese müssen von Nachbargrenzen einen Abstand von mindestens 3 m haben, sofern der Nachbar nicht einem geringeren Abstand zustimmt. (7) Kommt entsprechend den Bestimmungen des Bebauungsplanes die gärtnerische Ausgestaltung zur Ausführung, ist je angefangene 250 m² Gartenfläche ein Baum in verschulter Qualität zu pflanzen; ausgenommen davon sind Gebiete der Bauklasse I und Gartensiedlungsgebiete.</p>	<p>§ 30 Inhalt des Bebauungsplans: Abs. 2 Im Bebauungsplan dürfen neben den in Abs. 1 vorgesehenen Regelungen für das Bauland festgelegt werden:</p> <p>7. Freiflächen und deren Ausgestaltung, [...] 20. Zonen, in denen die Ableitung von Niederschlagswässern von versiegelten Flächen oder Dachflächen in einem dafür vorgesehenen Kanal oder in einem Vorfluter untersagt oder in einem anzugebenden Ausmaß eingeschränkt wird, [...] 24. Grundflächen in bestimmten Teilen oder in einem bestimmten prozentuellen Ausmaß inklusive deren Oberflächenbeschaffenheit, die für die Versickerung von Niederschlagswasser vorzusehen sind, 25. eine verpflichtend herzustellende Ausführung der Baukörper in bestimmten Bereichen zur Begrenzung des Schadensausmaßes in naturgefährdeten Bereichen; ebenso Maßnahmen zur Oberflächengestaltung im Hinblick auf eine möglichst schadlose Abfuhr von Niederschlagswasser sowie von Wildbach- oder Hochwasserereignissen.</p>	<p>§ 47 Inhalt des Bebauungsplanes (Teilbebauungsplanes): Abs. 2 Im Bebauungsplan (Teilbebauungsplan) können weiters festgelegt werden: [...] 2. die Darstellung der innerhalb des Baulandes gelegenen Grünflächen, zB für Kleinkinder- und Kinderspielplätze, Sitzplätze und dgl.</p>
<p>Förderung der Gebäudebegrünung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fassadenbegrünung • Dachbegrünung 		

<p>§ 5 Inhalt der Bebauungspläne: (4) Über die Festsetzungen nach Abs. 2 und 3 hinaus können die Bebauungspläne zusätzlich enthalten: [...] k) Bestimmungen über die Ausbildung der Fronten und Dächer der Gebäude, insbesondere über die Begrünung der Straßenfronten und der Dächer,</p>	<p>§ 30 Inhalt des Bebauungsplans: [...] 22. Begrünung von Gebäudeflächdächern oder alternativ von Fassadenflächen sowie von betrieblichen und privaten Abstellanlagen in einem bestimmten Ausmaß und Erhaltung all dieser Begrünungsmaßnahmen,</p>	<p>§ 47 Inhalt des Bebauungsplanes (Teilbebauungsplanes): Abs. 1 Durch den Bebauungsplan (Teilbebauungsplan) sind folgende Einzelheiten festzulegen: [...] 6. allgemeine Bestimmungen über die äußere Gestaltung der Gebäude</p>
--	--	--

Wien	Niederösterreich	Burgenland
Verbesserung des Kleinklimas und der Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume		
<p>§ 1 Festsetzung und Abänderung der Flächenwidmungspläne und der Bebauungspläne: Abs. 2 Z 8 Vorsorge für zeitgemäße Verkehrsflächen zur Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse der Bevölkerung und der Wirtschaft unter besonderer Berücksichtigung umweltverträglicher und ressourcenschonender Mobilitätsformen sowie der Senkung des Energieverbrauchs;</p>	<p>§ 30 Inhalt des Bebauungsplans: Abs. 3 Der Bebauungsplan darf die in den Absätzen 1 und 2 angeführten Regelungen, soweit dies zur Erreichung der Zielsetzung des örtlichen Raumordnungsprogrammes erforderlich ist, auch für das Grünland und für Bauwerke auf Verkehrsflächen treffen. Auch die Ausgestaltung der bestehenden und der geplanten Verkehrsflächen darf im Bebauungsplan geregelt werden.</p>	<p>§ 39 Verkehrsflächen: Als Verkehrsflächen sind solche Flächen vorzusehen, die der Abwicklung des Verkehrs oder der Aufschließung des Baulandes und des Grünlandes dienen. Dazu gehören auch die für die Erhaltung und den Schutz der Verkehrsanlagen und Versorgungsleitungen erforderlichen Flächen.</p>
<p>Grüne Infrastruktur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baumpflanzungen • Straßenbegleitgrün 		
<p>§ 5 Inhalt der Bebauungspläne: Abs.2 lit. c: für Verkehrsflächen die Höhenlagen und die Breiten sowie die insbesondere durch Mindestmaße festgelegte Ausgestaltung der Querschnitte. Ergänzend: Schaffen der Voraussetzungen für Baumpflanzungen über Besondere Bestimmung möglich</p>	<p>§ 30 Inhalt des Bebauungsplans: Abs.2 Z 7. Freiflächen und deren Ausgestaltung Z 22. Begrünung von Gebäudeflächdächern oder alternativ von Fassadenflächen sowie von betrieblichen und privaten Abstellanlagen in einem bestimmten Ausmaß und Erhaltung all dieser Begrünungsmaßnahmen,</p>	<p>§ 47 Inhalt des Bebauungsplanes (Teilbebauungsplanes) Abs 1 Z 1. der Verlauf und die Breite (Regelprofile) der Verkehrsflächen;</p>
<p>Blaue Infrastruktur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserflächen 		
<p>§ 5 Inhalt der Bebauungspläne: Abs.2 lit. c: für Verkehrsflächen die Höhenlagen und die Breiten sowie die insbesondere durch Mindestmaße festgelegte Ausgestaltung der Querschnitte.</p>	<p>§ 30 Inhalt des Bebauungsplans: Abs.2 23. Zonen, in denen die Sammlung von Niederschlagswässern in einem bestimmten Ausmaß in dafür geeigneten Behältern (Zisternen) zu erfolgen hat, 24. Grundflächen in bestimmten Teilen oder in einem bestimmten prozentuellen Ausmaß inklusive deren Oberflächenbeschaffenheit, die für die Versickerung von Niederschlagswasser vorzusehen sind,</p>	<p>§ 45 Wirkung des Flächenwidmungsplanes: Abs. 4 Baumaßnahmen in Verkehrsflächen, Grünflächen gemäß § 40 Abs. 3 und sonstigen Grünflächen sind zulässig, wenn sie für die der Flächenwidmung entsprechende Nutzung notwendig sind. Weiters ist in Grünflächen und in Verkehrsflächen die Errichtung von flächenmäßig nicht ins Gewicht fallenden im Zusammenhang mit der Wasser- und Energieversorgung, der Abwasserentsorgung, dem Fernmelde- und Sendewesen oder dem Sicherheitswesen erforderlichen Anlagen sowie von zeitlich befristet errichteten Bauten zulässig. Ebenso sind Maßnahmen zur Erhaltung oder Verbesserung des Naturhaushaltes (zB Biotope) zulässig.</p>

Wien	Niederösterreich	Burgenland
Verringerung der Auswirkungen von Trockenheit		
<p>§ 1. Festsetzung und Abänderung der Flächenwidmungspläne und der Bebauungspläne: (2) Bei der Festsetzung und Abänderung der Flächenwidmungspläne und der Bebauungspläne ist insbesondere auf folgende Ziele Bedacht zu nehmen: 9. Vorsorge für klimaschonende und zeitgemäße Einrichtungen zur Ver- und Entsorgung, insbesondere in Bezug auf Wasser, Energie und Abfall unter besonderer Berücksichtigung der effizienten Nutzung der Potentiale von Abwärme und erneuerbaren Energien, eines nachhaltigen Regenwassermanagements, einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft und unter Vermeidung einer unzumutbaren Belastung durch Doppelgleisigkeiten der Infrastruktur;</p>	<p>§ 1 Begriffe und Leitziele: Abs. 2 Z 1 i) Vermeidung von Gefahren für die Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung. [...] Sicherung des natürlichen Wasserhaushaltes</p> <p>§ 14 Flächenwidmungsplan: Abs. 2 Z 9. Bei der Weiterentwicklung der Siedlungsstrukturen ist das erforderliche Ausmaß an grüner Infrastruktur (Freiflächen, Gebäudebegrünungen u. dgl.) zum Zwecke der Klimawandelanpassung, zur Sicherung geeigneter und gefahrlos erreichbarer Naherholungseinrichtungen für die Bevölkerung sowie zum Management des an der Geländeoberfläche abfließenden Niederschlagswassers zu ermitteln und geeignete Maßnahmen für die Sicherstellung der Umsetzung strategisch zu verankern.</p> <p>Abs. 2 Z 7 Bei der Erstwidmung und der Änderung der Widmungsart des Baulandes sind eine ordnungsgemäße Wasserversorgung und eine ordnungsgemäße Abwasserentsorgung Freiwillig: Regenwasserplan, Trinkwasserplan</p>	<p>§ 33 Bauland: (1) Als Bauland sind nur solche Flächen vorzusehen, die sich auf Grund natürlicher Voraussetzungen für die Bebauung eignen und den voraussichtlichen Baulandbedarf der Gemeinde zu decken imstande sind. Gebiete, deren Erschließung unwirtschaftliche Aufwendungen für die Wasserversorgung, die Abwasserbeseitigung, die Stromversorgung oder für den Verkehr erforderlich machen würde oder die sich wegen der Grundwasserverhältnisse, der Bodenverhältnisse oder der Hochwassergefahr für die Bebauung nicht eignen, dürfen nicht als Bauland gewidmet werden.</p>

Interviewleitfaden

Im Rahmen der ExpertInnengespräche sollen die aktuelle Umsetzung, Herausforderungen bzw. die Möglichkeiten zur Berücksichtigung der Anpassung an die Herausforderungen des Klimawandels in der räumlichen Planung erhoben werden. Ziel ist, konkrete Anknüpfungspunkte für die Umsetzung von Climate Proofing auf den unterschiedlichen Planungsebenen und durch verschiedene Planungsinstrumente zu identifizieren.

Themenbereiche für die Interviews

1. Anknüpfungspunkte bzw. Notwendigkeiten zum Climate Proofing mittels der (Planungs-)Instrumente im eigenen Wirkungsbereich inkl. möglichem Änderungsbedarf
2. Bisherige Berücksichtigung von Climate Proofing im eigenen Wirkungsbereich
3. Zukünftige Möglichkeiten zum Climate Proofing in Abstimmung mit Zielsetzungen anderer Planungsebenen
4. Raumübergreifende Herausforderungen und Schnittstellen bzw. Koordination mit anderen Planungsbereichen
5. Notwendige Daten- und Entscheidungsgrundlagen um Climate Proofing um zu setzen
6. Sammlung von Gute-Praxis-Beispielen bzw. aktuellen Projekten in denen Maßnahmen zum Climate Proofing berücksichtigt wurden bzw. werden können.

1. Anknüpfungspunkte bzw. Notwendigkeiten zum Climate Proofing mittels der (Planungs-)Instrumente im eigenen Wirkungsbereich

Haben sie in ihrem Wirkungsbereich ein Projekt begleitet bzw. bearbeitet das sich mit der Anpassung an den Klimawandel in der räumlichen Entwicklung auseinander setzt?

Wenn ja:

- Mit welchen zentralen Herausforderungen waren Sie konfrontiert?
- Welche Lösungen wurden gefunden?
- Welche planerischen Instrumente wurden genutzt um ein Climate Proofing zu unterstützen?

2. Bisherige Berücksichtigung von Climate Proofing im eigenen Wirkungsbereich

- Inwieweit sind Sie in Ihrem persönlichen Aufgabengebiet/-bereich bereits mit Klimawandelfolgen befasst gewesen?
- Wurde in Folge die Möglichkeit zum Climate Proofing bereits berücksichtigt in der räumlichen Planung in Ihrem Aufgabenbereich bzw. Planungsgebiet?
 - Wenn ja, durch welche Instrumente?
 - Können Sie ggf. konkrete Beispiele von Planungen nennen, bei denen Climate Proofing nachweislich erfolgreich berücksichtigt wurde?
 - Gibt es umgekehrt Planungen, bei denen das Climate Proofing weniger erfolgreich war als erwartet bzw. bei denen Korrekturen erfolgen mussten/ müssten?

3. Zukünftige Möglichkeiten zum Climate Proofing in Abstimmung mit Zielsetzungen anderer Planungsebenen

Klimasignale – Betroffenheit bzw. Relevanz

- Wie schätzen Sie die Relevanz von Klimawandelfolgen für den Planungsraum/ Ihre persönlichen Aufgabengebiete zukünftig ein?
- Welche Herausforderungen durch sich verändernde Klimasignale, die über Ihren eigenen Planungsraum bzw. die Planungsebene hinaus gehen (inklusive Abstufung bzw. Berücksichtigung von übergeordneten Zielen), ergeben sich Ihrer Meinung nach?

Instrumentenspezifische Fragen

- Welche Instrumente bzw. Planungsschritte auf Ihrer Planungsebene erachten Sie als geeignet um diesen Herausforderungen zukünftig zu begegnen?
- Wo gibt es ihrer Ansicht nach rechtlichen Änderungs-/ Ergänzungsbedarf um Climate Proofing zu ermöglichen?
- Wo besteht inhaltlicher Bedarf an
 - zusätzlichen Daten/ Impact Modellen mit räumlicher Verschneidung
 - Informationen/ Informationen
 - Bewusstseinsbildung
 - Zielvorgaben
 - Maßnahmenkatalogen
 - o.ä. ?

Hindernisse für die Berücksichtigung von KW-folgen bzw. Möglichkeiten zum Climate Proofing

- Welche Hindernisse für die Berücksichtigung von Optionen zum Climate Proofing (z. B. fehlende Datengrundlagen, rechtliche Möglichkeiten, etc.) nehmen Sie in Ihrem Planungsgebiet bzw. auf dieser Planungsebene (Land/Region/Gemeinde) wahr?
- Wie schätzen Sie die Herausforderungen für die Koordination mit anderen Planungsebenen (Zielvorgaben/ Betroffenheitsanalyse/ Maßnahmen) ein?
- Wie sind aktors-bezogene Ressourcen bzw. Kommunikationswege institutionalisiert, die zur Berücksichtigung von KW-folgen benötigt würden?
- In welchen Instrumenten bräuchte es Ihrer Ansicht nach (mehr) Flexibilität um auf neue Herausforderungen reagieren zu können?

4. Raumübergreifende Herausforderungen und Schnittstellen bzw. Koordination mit anderen Planungsbereichen

Schnittstelle/ Koordination mit sektoraler Planung – Vertiefende Fragen

- Welche konkreten Möglichkeiten zur Berücksichtigung der Ziele, Vorgaben und Maßnahmen hinsichtlich der Berücksichtigung von Klimawandelfolgen durch andere Planungsinstrumente außerhalb der Raumplanung gibt es in den Planungsprozessen?
 - WIE und WOZU ist bereits ein Austausch erfolgt (welche Extremereignisse/ KW-folgen)?

- Mit WELCHEN anderen Abteilungen ist der Austausch erfolgt und WER hat es KOORDINIERT?
- Wo gibt es Änderungs-/ Ergänzungsbedarf zur besseren Abstimmung mit anderen Fachbereichen

Schnittstellen zu den anderen Bundesländern / PGO Raum

- Erfolgt eine Abstimmung mit anderen Bundesländern in Bezug zur Anpassung an den Klimawandel in der räumlichen Planung?
 - Wenn ja: Wie erfolgt die Abstimmung mit anderen Bundesländern? Auf welchen Ebenen bzw. wer ist beteiligt?
 - Wenn nein: Wäre eine Abstimmung notwendig?
 - Wenn ja: In welchen Bereichen? Auf welchen Ebenen?
- Welche Synergien könnten durch eine Bundesländer- bzw. Regionsübergreifende Abstimmung gewonnen werden?

5. Abschluss

- Haben wir einen Punkt vergessen, auf den Sie noch hinweisen oder eingehen möchten?
- Können Sie uns noch eine(n) Experten/Expertin empfehlen?

Vielen Dank für die Bereitschaft zum Gespräch und die Weitergabe Ihrer Erfahrungen und Ihres Wissens!