

Publizierbarer Endbericht

Gilt für Studien aus der Programmlinie Forschung

A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
Kurztitel:	Klimafitte Raumplanung – So kann es gehen!
Langtitel:	RPKlimafit
Zitiervorschlag:	Jiricka-Pürrer, A.; Hollosi, B.; Kanonier, A.; Kienberger, S.; Ryslavy, R.; Schalk, V.; Schellander-Gorgas, T.; Schindelegger, A.; Uhlhorn B. (2024): Endbericht RPKlimafit - klimafitte Raumplanung so kann's gehen! Im Auftrag des Klima- und Energiefonds, Wien.
Programm inkl. Jahr:	ACRP Implementation
Dauer:	15.10.2023 bis 14.07.2024
KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn:	Universität für Bodenkultur, ILEN, ILAP
Kontaktperson Name:	Priv. Doz ⁱⁿ DI ⁱⁿ Dr ⁱⁿ Jiricka Pürrer
Kontaktperson Adresse:	Peter Jordan-Straße 82 A-1190 Vienna
Kontaktperson Telefon:	+43/1/47654-85323
Kontaktperson E-Mail:	alexandra.jiricka@boku.ac.at
Projekt- und KooperationspartnerIn (inkl. Bundesland):	GeoSphere Austria TU Wien, Institut für Raumplanung, Bodenpolitik und Bodenmanagement
Schlagwörter:	Klimawandelanpassung, örtliche Raumplanung, Raumordnung, Raumplanungsrecht, Maßnahmen, Barrieren, Daten, Bestand, Grüne Infrastruktur
Projektgesamtkosten:	49.610 Euro €
Fördersumme:	49.610 Euro €
Klimafonds-Nr:	KC305540
Erstellt am:	12.08.2024

B) Projektübersicht

1 Kurzfassung

Die Raumplanung spielt eine Schlüsselrolle bei der Anpassung an Klimawandelfolgen. Dafür müssen die Entscheidungsträger:innen einen vorausschauenden und ganzheitlichen Ansatz für die städtische und regionale Entwicklung verfolgen. Gemeinden und Städte haben als Entscheidungstragende in der örtlichen Raumplanung die Aufgabe, effektive Maßnahmen zur Klimawandelanpassung (KWA) umzusetzen, gleichzeitig fehlt es oftmals an adäquaten Datengrundlagen sowie spezifischem, aber auch interdisziplinärem Wissen zur Interpretation von Klimadaten für den konkreten Planungsfall.

Anhand des konkreten Planungsbeispiels einer mittelgroßen Stadt mit zentraler Funktion als Landeshauptstadt (St. Pölten) und starker Entwicklungsdynamik wurde mit Verwaltungsmitarbeiter:innen diskutiert, wie Klimawandelanpassung auf örtlicher Ebene unter Berücksichtigung der überörtlichen Vorgaben und Strategien umgesetzt werden kann.

Im Rahmen von zwei Workshops wurden konkrete Ideen und Problemlösungsansätze zur Implementierung von Klimawandelanpassungsmaßnahmen speziell für St. Pölten entwickelt. Die Teilnehmenden tauschten sich zu den folgenden übergeordneten Fragestellungen aus:

- Wie haben sich die klimatischen Bedingungen verändert und mit welcher weiteren Entwicklung ist zu rechnen?
- Wie ist die Stadtgemeinde St. Pölten davon betroffen und in welchen Teilräumen?
- Wie kann Stadtverwaltung und -politik durch räumlich-differenzierte raumplanerische Maßnahmen mit diesen Herausforderungen umgehen?
- Welche Maßnahmen helfen, das Risiko für negative Klimawandelfolgen für St. Pölten zu reduzieren?

Im Rahmen eines ersten Sondierungs-Workshops innerhalb der Stadtplanungsabteilung wurden Herausforderungen und fehlende Datengrundlagen identifiziert. Darauf aufbauend wurden in einem zweiten Workshop mit raumrelevanten Akteursgruppen aus der Landesverwaltung und Raumplanung Anforderungen an Daten und deren Interpretation diskutiert.

Zunächst wurden die Teilnehmenden durch kurze Impulsvorträge zur Betroffenheit von St. Pölten durch Klimawandelfolgen bis 2035 sowie möglichen Maßnahmen und ihrer Wirkung auf die Fragestellungen eingestimmt. Danach erarbeiteten die Teilnehmer:innen in einem interaktiven Austausch in Kleingruppen fachübergreifend Lösungsansätze zur Klimawandelanpassung und deren Integration in Planungsinstrumente auf lokaler Ebene.

Die Analyse der planungsrechtlichen Rahmenbedingungen verdeutlicht, dass die erforderliche gesetzliche Ermächtigung zur Integration von Klimawandelanpassung in Planungsinstrumente in Niederösterreich sowohl auf überörtlicher als auch auf örtlicher Ebene existiert. Es liegt somit an den Planungsträger:innen Anpassungsmaßnahmen wo erforderlich in Planungsinstrumente zu integrieren.

Für St. Pölten steht die Priorisierung und Integration von Anpassungsmaßnahmen in die Stadtentwicklung noch weitgehend aus. Die Workshops zeigten, dass abteilungsübergreifend das Bewusstsein vorhanden ist, welche Grundprinzipien zur Klimawandelanpassung zu verfolgen wären. Insbesondere die Verfügbarkeit von Flächen aber auch die finanzielle Ausstattung um Maßnahmen auf Gemeindeflächen umzusetzen, wurden als zwei wichtige Faktoren identifiziert, die zielgerichtete, strategische Anpassung derzeit noch limitieren. Gleichzeitig fehlen abteilungsübergreifende Zielsetzungen zur Klimawandelanpassung, die auf politischen Vorgaben gründen.

Aufgrund der Überarbeitungszyklen von Planungsinstrumenten hat hier noch kein Mainstreaming stattgefunden. Derzeit gibt es keine konkreten Vorhaben wie im Bestand Klimawandelanpassung forciert wird. Einige Maßnahmen (Dachbegrünung, Versickerungspflicht) werden über den Bebauungsplan bereits realisiert, haben jedoch keinen konkreten Umsetzungshorizont und sind nicht räumlich differenziert wirksam. Eine Herausforderung besteht vor allem in zwei Aspekten: der sachlichen Begründung von Maßnahmen und der Organisation komplexer Entscheidungsprozesse.

Zentrale Empfehlungen für klein- und mittelgroße Städte, die auf Basis der Analyse und den Workshops mit dem Magistrat der Stadt St. Pölten Projektes formuliert werden können, betreffen den Umgang mit den rechtlichen Rahmenbedingungen, Zielsetzungen, Daten und Wissen (Risikoanalyse) und die Planungsprozesse und -verfahren selbst. Allen voran muss Klimawandelanpassung in der Raumplanung räumlich differenziert und priorisiert erfolgen. Dafür sind ausreichende Entscheidungsgrundlagen über Gefährdungen (Hochwasserabfluss, Hitzeinseln etc.) und Funktionalität von Flächen (Kaltluftproduktion etc.) zu erstellen. Gemeinden brauchen dafür eine spezifische Beratungsleistung (Planer:innen, Landesabteilungen) und einen Vergleich (Leistungskataloge, Kostenrahmen etc.). Baulandreserven müssen im Sinne ihrer Anpassungsleistungen und Funktionen (Versickerung, Kühlung, Biodiversität,...) bewertet werden, um räumlich differenziert die Widmung für den Erhalt wesentlicher Funktionen anpassen zu können. Aufbauend auf die Primäranalysen der Klimarisiken sind räumlich und in ihrer Wirkung zusammenhängende Maßnahmen zur Klimawandelanpassung für größere Teilräume bzw. das gesamte Stadtgebiet zu entwickeln. Diese Maßnahmenentwicklung benötigt die abgestimmte Zusammenarbeit von Fachabteilungen (Kommunalverwaltung, Magistrat, Bezirksämter, Landesabteilungen) in einem moderierten Prozess.

2 Executive Summary

Spatial planning plays a key role in adapting to the impacts of climate change. Decision-makers need to adopt a forward-looking and holistic approach to urban and regional development. Municipalities and cities, as the responsible entities in local spatial planning, are tasked with implementing effective measures for climate change adaptation (CCA). However, there is often a lack of adequate data and specific, as well as interdisciplinary, knowledge to interpret climate data for specific planning cases.

Using the specific planning example of a medium-sized city with a central function as a state capital (St. Pölten) and strong development dynamics, discussions were held with administrative staff on how climate change adaptation can be implemented at the local level, considering supra-regional guidelines and strategies.

In the course of two workshops, concrete ideas and problem-solving approaches for implementing climate change adaptation measures specifically for St. Pölten were developed. Participants exchanged ideas on the following overarching questions:

- How have the climatic conditions changed, and what further developments can be expected?
- How is the city of St. Pölten affected, and in which areas?
- How can city administration and policy respond to these challenges through spatially differentiated planning measures?
- Which measures can help reduce the risk of negative climate change impacts for St. Pölten?

During an initial workshop within the city planning department, challenges and missing data relevant for CCA were identified. Building on this, a second workshop with spatially relevant stakeholders from diverse departments of the city's administration together with the spatial planning department discussed the requirements for data and their interpretation.

Initially, the participants were briefed with short keynote presentations on the impacts of climate change on St. Pölten up to 2035, as well as on potential measures and their effects on the discussed issues. Then, in an interactive exchange in small groups, participants developed cross-disciplinary solutions for climate change adaptation and its integration into local planning instruments.

The dogmatic legal analysis reveals that the legal framework to incorporate climate change adaptation measures into planning instruments is already established in Lower Austria at both the supra-regional and local levels. It is therefore up to the planning authorities to integrate adaptation measures into planning instruments where necessary.

In St. Pölten, the prioritization and integration of adaptation measures into urban development is still largely pending. The workshops showed that there is an awareness across departments of the fundamental principles that should be followed for climate change adaptation. However, two important factors were identified that currently limit strategic adaptation: the availability of land and financial resources to implement measures on municipal land. Additionally, cross-departmental objectives for climate change adaptation based on political guidelines are lacking.

Mainstreaming of CCA has not yet occurred because of the long revision cycles of planning instruments. Currently, there are no specific plans on how CCA will be promoted within existing settlement areas. Some measures, such as green roofs and infiltration requirements, are implemented through the building development plan, but they lack a specific implementation timeline and are not spatially differentiated. The primary challenges are the need for a clear legal justification of these measures and the management of complex decision-making processes.

Key recommendations for small and medium-sized cities, formulated based on the analysis and workshops with the city of St. Pölten, concern the implementation of legal frameworks, objectives, data and knowledge (risk analysis), and the planning processes and procedures themselves. Above all, CCA in spatial planning must be spatially differentiated and prioritized. For this, sufficient decision-making bases on hazards (flood runoff, heat islands, etc.) and the functionality of areas (cold air production, etc.) must be established. Municipalities need specific advisory services (planners, state departments) and benchmarks (performance catalogs, cost frameworks, etc.). Land reserves should be assessed based on their adaptation capabilities and functions (such as infiltration, cooling, and biodiversity) to enable spatially differentiated zoning adjustments that preserve essential functions. Building on primary analyses of climate risks, spatially and functionally coherent adaptation measures for larger areas or the entire city must be developed. This development of adaptation measures requires coordinated collaboration among specialized departments (city council, district offices, state departments) in a moderated process.

3 Hintergrund und Zielsetzung

Die Raumplanung hat eine Schlüsselrolle bei der räumlichen Anpassung an Klimawandelfolgen. Die unterschiedlichen rechtlichen Rahmenbedingungen in den Bundesländern begrenzen aber teils einen systematischen Ansatz zum Climate-Proofing in der Raumplanung und schaffen Unsicherheiten (Juschten et al. 2021, Schindelegger et al. 2021). Das niederösterreichische Raumordnungsgesetz (NÖ ROG) sieht jedoch inzwischen klare Ziele zur Klimawandelanpassung vor und zeigt Schnittstellen zur inhaltlichen Integration von Klimawandelfolgen explizit auf. Dafür müssen die Verantwortlichen in der örtlichen sowie überörtlichen Raumplanung einen vorausschauenden und ganzheitlichen Ansatz für die städtische und regionale Entwicklung verfolgen. Voraussetzung ist eine starke Kooperation mit anderen sektoralen Disziplinen, wie der Wasserwirtschaft, der Landwirtschaft, dem Naturschutz, der Geologie oder der Forstwirtschaft, um Entwicklungen vorausschauend und datenbasiert unter Einfluss des Klimawandels betrachten zu können (Schindelegger et al. 2022). Während einige Arbeiten konzeptionelle Ansätze für eine integrativen Betrachtung von Klimawandelfolgen in der Praxis entwickelten (Juschten et al. 2021), wird auch ersichtlich, dass insbesondere für die konkrete Umsetzung noch Bedarf zu stärkerem Austausch und Koordination besteht.

Die entscheidenden Herausforderungen beziehen sich auf die Verfügbarkeit von Daten und Modellierungs-Know-how, aber auch die interdisziplinäre Interpretation dieser, um Planungsentscheidungen vorzubereiten bzw. zu legitimieren. Dazu gehören Aspekte wie die Komplexität von Daten und Modellierungsprozessen in Zusammenhang mit sozioökonomischen Faktoren der potentiellen Betroffenheit bzw. auch in Wechselwirkung mit anderen Einflussfaktoren auf die räumliche Entwicklung (Albini et al. 2017). Letztlich sind die institutionellen und individuellen Entscheidungskapazitäten untrennbar mit dem Grad des Klimawissens innerhalb der Institutionen verbunden (Skelton 2020). Dieser Aspekt ist besonders relevant bei der Analyse lokaler Klimarisiken sowie in der Monitoringphase von Planungen (Moser & Ekstrom 2010).

Während vielerorts ausreichend Daten zur Entwicklung klimatologischer Schlüsselindikatoren vorliegen, sind die entsprechenden Daten nicht notwendigerweise in dem erforderlichen Detaillierungsgrad verfügbar, um sie für kleinräumige lokale Planungsprozesse heranzuziehen. Insbesondere in kleinen und mittelgroßen Städten fehlen hier oftmals Ressourcen und Fachwissen zur Erstellung sowie Interpretation der Daten. Wissen zur Interpretation der Daten und fehlende Kooperation kann besonders relevant sein für sektor- oder verwaltungsübergreifende Belange der Raumplanung, da die Zusammenarbeit oft darunter leidet, wenn Daten entweder zwischen verschiedenen Institutionen/Abteilungen nicht kompatibel sind sowie die Kapazität zur gemeinsamen Nutzung/Analyse der Daten nicht entsprechend vorhanden ist (Xu et al. 2022, Giest 2017, Yang et al. 2017). Die Verfügbarkeit geeigneter Klimadaten ist zwar eine wesentliche Voraussetzung für gute, evidenzbasierte

Planungsentscheidungen, sie reicht jedoch nicht aus, wenn die jeweiligen Planungsbehörden nicht über das Know-how verfügen, um sie zu analysieren, zu interpretieren und effektiv in die verschiedenen Schritte des Entscheidungsprozesses zu integrieren (Wilby & Dessai 2010).

In Zusammenhang mit den entsprechenden Datengrundlagen stehen auch offene planungsrechtliche Fragen, wenn die Relevanz einzelner Planungsentscheidungen wie Maßnahmen zur Klimawandelanpassung (z. B. Freihaltung von Flächen) mit anderen Nutzungen „abgewogen“ werden müssen. Noch fehlen beispielsweise Standards für die Berücksichtigung der Klimaregulierung zur Bewältigung von Hitze und Starkregenereignissen in Kombination mit anderen Faktoren (z. B. Erhalt der Biodiversität) bei der Regelung von Grünflächen oder Siedlungsgrenzen (z. B. auf regionaler Ebene). Diese sind sachlich zu argumentieren. Bei parzellenscharfen Abgrenzungen stellt dieses Erfordernis eine hohe Anforderung an die Beurteilungsgrundlagen, sprich an die klimabezogenen Daten, die für die Rechtfertigung von Maßnahmen herangezogen werden müssen. Aktuell lassen sich z. B. aus großmaßstäblichen Klimaanalysen keine unmittelbaren Maßnahmen für einzelne Grundstücke ableiten bzw. nur für einzelne Ereignisse (wie z. B. Gefährdung durch hundert oder dreihundertjährige Hochwasser) abschätzen. Der Schlüssel liegt daher in der durchgängigen Integration und Abstimmung von Klimawandelanpassungsmaßnahmen in strategischen und verbindlichen Planungsinstrumenten auf regionaler wie lokaler Ebene, um keine argumentativen Lücken entstehen zu lassen.

Zusammenfassend zeigt sich, dass vor allem kleinere Städte wie St. Pölten die Aufgabe noch vor sich haben effektive Maßnahmen zur Klimawandelanpassung umzusetzen, es ihnen aber gleichzeitig an adäquaten Datengrundlagen sowie spezifischem Know-how fehlt und sie mit Inkonsistenzen im Planungssystem konfrontiert sind. Konkret präsentiert sich die Umsetzung von Klimawandelanpassungsmaßnahmen über die Raumplanung als Querschnittsmaterie mit teils fehlenden eindeutigen Zuweisungen von Verantwortlichkeiten und Ressourcen für Kooperation in diesen Belangen. Ziel des Projektes RPKlimafit war es, genau an diesem Punkt anzusetzen und in erster Linie kleineren Städten wie St. Pölten zu helfen, zu analysieren, welche Anpassungsleistungen sie über die Instrumente der örtlichen Raumplanung erreichen können, welche Datengrundlagen sie für schlüssige Argumentationsketten benötigen und welche raumrelevanten Akteursgruppen in den Planungsprozess eingebunden werden sollten. Das Projekt sollte weiters die typischen Anpassungsleistungen für einzelne Siedlungs- und Nutzungstypen (z. B. Gewerbegebiete, Einfamilienhausgebiete) identifizieren. Damit sollte neben einer klimasensitiven Weiterentwicklung des Siedlungsbereiches vor allem die Festlegung von Anpassungsmaßnahmen im Bestand forciert werden. Das Projekt zielte damit darauf ab, die konkrete Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen über die Raumordnung zu erleichtern sowie zu beschleunigen.

4 Projektinhalt und Ergebnisse

Im Zuge des Projektes wurde zuerst der aktuelle Stand der Integration von Klimawandelanpassungsmaßnahmen in das raumplanerische Instrumentarium in Niederösterreich allgemein und im Speziellen in der Stadt St. Pölten analysiert. Gleichzeitig wurde ein Analyserahmen auf Basis einer Siedlungstypologie entwickelt. Auf Basis der räumlichen Analyse und einer ersten Identifizierung von möglicher Betroffenheit durch Klimawandelfolgen, wurden zwei Workshops mit insgesamt acht Abteilungen der Stadt St. Pölten durchgeführt.

4.1 Integration von Anpassungsleistungen in Planungsinstrumente

Die Raumplanung ist in Österreich hierarchisch organisiert. Sie fällt gemäß Art. 15 B-VG in die Gesetzgebungskompetenz der Länder. Die örtliche Raumplanung ist basierend auf Art. 118 Abs 3 Z 9 B-VG durch die Gemeinden im eigenen Wirkungsbereich zu besorgen (Kanonier & Schindelegger 2018). Die Integration von Maßnahmen zur Klimawandelanpassung in raumplanerische Instrumente auf örtlicher Ebene hat daher in erster Linie über die Kommunen zu erfolgen, die Gesetzgebung (Formulierung allgemeiner Grundsätze und Ziele in der Raumplanung, Verpflichtung und Ermächtigung zur Klimawandelanpassung in einzelnen Instrumenten) liegt aber bei den Ländern.

4.1.1 Analyse der planungsrechtlichen Rahmenbedingungen

Die örtliche Raumplanung der einzelnen Gemeinden ist in ein umfassendes System aus Zielen und verbindlichen Rahmenbedingungen eingebettet, die in Entscheidungen über die räumliche Entwicklung zu berücksichtigen sind. Maßnahmen der Klimawandelanpassung in der örtlichen Raumplanung können verallgemeinert in drei Gruppen unterschieden werden:

- **Freihaltung von Flächen** (u.a. für die Wasserinfiltration und -retention, Kaltluftentstehung, Frischluftzufuhr)
- **Steuerung der Versiegelung und Etablierung von Grünelementen** (u.a. für ein verbessertes Mikroklima und im Oberflächenwassermanagement)
- **Anordnung und Gestaltung von Gebäuden** (u.a. im Hinblick auf Kaltluftflüsse und Frischluftzufuhr)

Aufgrund der Natur der Raumplanung als Querschnittsmaterie, die sich der Regelungstechnik der finalen Determinierung bedient (Lienbacher 2018,506), kommt den Zielsetzungen eine zentrale Bedeutung zu, da sie die Stoßrichtung der abzuwägenden Interessen determinieren. Neben den Zielsetzungen in Planungsgesetzen und örtlichen Entwicklungskonzepten, sorgen übergeordnete Vorgaben für eine Klärung der allgemeinen Entwicklungsziele im öffentlichen Interesse. Auf Bundesebene werden in der Nationalen Anpassungsstrategie (NAS) Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld Raumordnung definiert (BMNT 2017, 135) und auch im Österreichischen Raumentwicklungskonzept –

ÖREK 2030 wird auf die Klimawandelanpassung mittels der Raumplanung verwiesen (ÖROK 2021). Damit setzen beide Dokumente die Raumplanung in einen klaren Kontext, ohne eine konkrete Beschäftigungspflicht für Länder und Gemeinden zu etablieren. Auf Landesebene finden sich in Niederösterreich – im Gegensatz zu anderen Bundesländern – keine planerisch-strategischen Dokumente, die thematisch Zielsetzungen oder Vorgaben etablieren. Demnach sind in erster Linie die Ziele und Grundsätze im NÖ Raumordnungsgesetz (NÖ ROG 2014 idF 10/2024) heranzuziehen. Während Klimaschutz als Ziel explizit adressiert ist, ergibt sich eine Zielsetzung zur Klimawandelanpassung nur implizit aus weiteren Zielen (z.B. Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung, ausgewogener Naturhaushalt, natürlicher Wasserhaushalt, Erhaltung des Kleinklimas, Versorgung mit Trinkwasser; Berücksichtigung von Naturgewalten bei der Standortwahl) abzuleiten (§ 1 Abs 2 NÖ ROG). In Folge werden jedoch für die Anwendung der Instrumente der örtlichen Raumplanung Aussagen zur Klimawandelanpassung erwartet wie beispielsweise in §13 für das Örtliche Raumordnungsprogramm geregelt. Ebenso wird in § 14 Punkt 9 dezidiert auf die Verankerung Grüner Infrastruktur u.a. in Zusammenhang mit dem Ziel der Klimawandelanpassung im Rahmen der Örtlichen Entwicklungsprogramme sowie der Flächenwidmungsplanung hingewiesen. Außerdem verweisen strategische Dokumente aus anderen Sektoren mitunter auf die Raumplanung – hier vor allem der aktuelle Regenwasserplan (AdNÖLReg 2020). Derartige Verweise zeigen aber lediglich den Bedarf an einer umfassenden Abstimmung komplementärer Fachmaterien auf.

Die Stadt St. Pölten hat ihre räumlichen Entwicklungsziele über das Integrierte Stadtentwicklungskonzept 2016 (ISEK) festgelegt. Erwartbare klimatische Veränderungen sowie Stadtklimatische Rahmenbedingungen werden im ISEK noch nicht dezidiert adressiert. Das Landschaftskonzept aus 2010 ist Teil des ISEK und führt implizit Anpassungsmaßnahmen ein (Netzwerk aus Frei- und Grünräumen, „Grüne Adern“ u. a. für eine gesundheitsfördernde und sozial integrative Stadtentwicklung). Unmittelbare Bezüge zur Klimawandelanpassung sind nicht enthalten. Hier hat die Stadt St. Pölten mit der „Klima-Rahmenstrategie St. Pölten 1.0“ im Jahr 2022 einen strategischen Rahmen geschaffen (Stadt St. Pölten 2022). Die Strategie behandelt aber vor allem Fragen des Klimaschutzes und verweist nur allgemein auf Anpassungserfordernisse, die über die Raumplanung umgesetzt werden können. Da die Strategie kein formal beschlossenes Dokument darstellt, sind Inhalte nicht verbindlich in Planungsprozessen zu berücksichtigen.

Zu den bestehenden Zielsetzungen für die Integration von Maßnahmen der Klimawandelanpassung in die Raumplanung ergibt sich insgesamt folgendes Bild:

- In der NAS und dem ÖREK 2030 gibt es klare Statements zur Integration von Anpassungswirksamen Maßnahmen in die Raumplanung.

- Im NÖ ROG existiert Klimawandelanpassung implizit als Zielsetzung bzw. explizit als mit einzubeziehende Themen in der Erstellung des Örtlichen Entwicklungsprogramms sowie des Flächenwidmungsplanes.
- Die Stadt St. Pölten verfügt (noch) über keine spezifischen verbindlichen Zielsetzungen zur Klimawandelanpassung und Integration in die tatsächliche Stadtentwicklung.

Somit stellt sich die Frage, ob und welche Maßnahmen zur Klimawandelanpassung mit hoheitlichen Planungsinstrumenten im niederösterreichischen Kontext grundsätzlich umgesetzt werden können. Dabei kann der vorgeschlagenen Gliederung in drei Maßnahmengruppen gefolgt werden:

- **Freihaltung von Flächen:** Entsprechend des Stufenbaus der Rechtsordnung können Flächen bei ausreichendem überörtlichen Interesse mit Instrumenten der überörtlichen Raumplanung von einer baulichen Erschließung und Entwicklung freigehalten werden. Im niederösterreichischen Kontext besteht keine Verpflichtung solche Ausweisungen im Zusammenhang mit einer Klimawandelanpassung zu treffen und es gibt aktuell auch keine derartigen regionalen Freihaltezonen. Grundsätzlich wäre eine Freihaltung über flächige Ausweisungen bzw. Grenzen für die Siedlungsentwicklung zulässig (z. B. in regionalen Raumordnungsprogrammen gemäß §10 NÖ ROG).

Auf örtlicher Ebene können Gemeinden vor allem über das örtliche Entwicklungskonzept (OEK) – lediglich optionaler Bestandteil des örtlichen Raumordnungsprogramms (§ 13 Abs 2 NÖ ROG) – und den Flächenwidmungsplan eine Freihaltung von Flächen vorsehen. In örtlichen Entwicklungskonzepten ist die Beschäftigung (ohne Mindestanforderungen oder Kriterien) mit Klimawandelanpassung mittlerweile verpflichtend (§ 13 Abs 3 NÖ ROG), in welcher Form eine Flächenfreihaltung dargestellt und argumentiert werden muss, lässt sich aus dem aktuellen Leitfaden zum OEK nicht bestimmen (AdNÖLReg 2022). Zentrales Instrument für die Ausweisung von Flächen, die für eine Entwicklung nicht zugänglich sein sollen, ist daher der Flächenwidmungsplan. So sind von Gesetz wegen 30-jährliche Hochwasserabflussgebiete und als rote Zonen ausgewiesene Bereiche als Grünland-Freihaltefläche-Retentionsfläche zu widmen (§ 15 Abs 7 NÖ ROG). Zusätzlich können nach Erfordernis im Grünland Grüngürtel (§ 20 Abs 2 Z 2 NÖ ROG) und Freihalteflächen (§ 20 Abs 2 Z 18 NÖ ROG) festgelegt werden. Für Grüngürtel sind die jeweilige Funktion und Breite im Flächenwidmungsplan festzulegen. Bei Freihalteflächen ist der Zweck durch einen Zusatz zur Signatur ausdrücklich festzulegen.

Die **langfristige Freihaltung von Flächen** ist in Niederösterreich instrumentell auf überörtlicher wie örtlicher Ebene **rechtlich** somit bereits **möglich**. Hervorzuheben sind dabei **Grüngürtel**, die vor allem für die Vernetzung der siedlungsinternen grünen Infrastruktur herangezogen werden können.

- Steuerung von Versiegelung und von Grünelementen:** Die Steuerung von Versiegelung und grüner Infrastruktur ist jedenfalls eine ausschließlich örtliche Aufgabe wie §14 Abschnitt 9 des NÖROG festlegt:

„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“

Grundsätze, Ziele sowie Zielgebiete für den jeweiligen örtlichen Kontext können in örtlichen Entwicklungskonzepten durch die Gemeinden definiert und festgelegt werden. Damit kann auch eine argumentative Grundlage für die Entscheidungsabwägung in der Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung geschaffen werden.

Primär bleibt jedoch der Bebauungsplan als formales Instrument der örtlichen Raumplanung für diesen Steuerungsansatz. In Niederösterreich wurden hier umfangreiche Ermächtigungen für die Gemeinden geschaffen (§ 30 Abs 2 NÖ ROG). Optional können im Bebauungsplan folgende relevante Inhalte festgelegt werden: Freiflächen und deren Ausgestaltung, Zonen, in denen eine Versickerung eingeschränkt oder untersagt wird, Zonen, in denen eine Ableitung von Niederschlagswässern in einen Kanal oder Vorfluter untersagt wird, Maßnahmen zur Oberflächengestaltung im Hinblick auf eine schadlose Abfuhr von Niederschlagswasser sowie von Wildbach- und Hochwasserereignissen, Grundflächen sowie deren Ausgestaltung, die für eine Versickerung von Niederschlagswasser vorgesehen sind.

Die Steuerung der Versiegelung sowie die Ausgestaltung von Freiflächen mit Grünelementen ist in Niederösterreich in erster Linie über die **Bebauungsplanung** möglich. Eine wesentliche Limitation ergibt sich aber durch den Umstand, dass es weder im NÖ ROG noch in der Bauordnung **Vollzugsmechanismen für derartige Planinhalte** – wie etwa in Salzburg oder der Steiermark – gibt. Eine Umsetzung kann somit nur über Auflagen im Baubescheid erfolgen (Schindelegger, 2023).
- Anordnung von Gebäuden und Gestaltung:** Die klimasensitive Anordnung von Gebäuden sowie Gestaltung ist ebenfalls über die Bebauungsplanung möglich. Wo diese zum Einsatz kommen obliegt der örtlichen Planungsbehörde. Über die optionalen Planinhalte (§ 30 Abs 2 NÖ ROG) ist mittlerweile auch die Festlegung der Begrünung von Gebäudeflachdächern oder Fassadenflächen möglich. Der Vollzug muss über den Baubescheid erfolgen.

Die planungsrechtliche Analyse zeigt, dass die Planungsinstrumente gemäß NÖ ROG die Festlegung von Kriterien für eine differenzierte klimasensible Entwicklung des Siedlungsgebietes ermöglichen. Werden entsprechende

Entscheidungsgrundlagen erarbeitet, können sowohl allgemeine gültige Maßnahmen (z. B. Begrünung von Flachdächern, Mindestmaß versickerungsfähiger Flächen) als auch räumlich differenzierte Maßnahmen für unterschiedliche Siedlungsbereiche und Siedlungserweiterungsgebiete festgelegt werden. Zentrales Manko ist im Rahmen der gültigen Rechtslage die fehlende langfristige Absicherung von grüner Infrastruktur, da diese grundsätzlich nicht von baurechtlichen Genehmigungen gemäß NÖ Bauordnung erfasst ist.

Die Stadt St. Pölten hat bereits diverse Maßnahmen aus den drei vorgestellten Regelungsgruppen in ihre Planungsinstrumente integriert. So verfügt die Stadt St. Pölten bereits über eine Vielzahl von Grüngürtelausweisungen im Sinne einer langfristigen Flächenfreihaltung, die argumentativ zwar nicht als Anpassungsmaßnahmen festgelegt wurden, aber jedenfalls positive mikroklimatische Wirkungen entfalten. Zuletzt wurden 2023 alle Teilbebauungspläne in einen Bebauungsplan zusammengeführt. Flachdächer im Wohnbauland sind ab einer Gesamtfläche von 300 m² zumindest extensiv zu bepflanzen (§ 6 BPL St. Pölten). Weiters werden gesondert Freiflächen mit besonderen Funktionen ausgewiesen (§ 11 ebd.), Bauplätze sind zur Oberflächenentwässerung teilweise unversiegelt zu belassen (§ 12 ebd.) und Oberflächenwässer sind grundsätzlich auf Eigengrund zu versickern (§ 14 Abs 1 ebd.). Somit sind in der Bebauungsplanung allgemeine Maßnahmen definiert, die vor allem im Hinblick auf das Oberflächenwassermanagement langfristig kumulativ positive Effekte erzielen.

4.1.2 Sachliche Argumentation von Anpassungsmaßnahmen

Die über die Instrumente der örtlichen Raumplanung umsetzbaren Anpassungsmaßnahmen bedeuten idR eine Einschränkung der Ausnutzbarkeit von Bauplätzen, die generelle langfristige Freihaltung von Flächen oder die Verpflichtung Bauvorhaben unter Beachtung restriktiver Vorgaben auszuführen. Dementsprechend ergeben sich hier Eingriffe in das Eigentumsrecht. Zentrale Prinzipien und Grundsätze dabei sind:

- **Gleichheitsrecht bei Eigentumseingriffen:** Einschränkungen dürfen im Sinn des Gleichheitssatzes nicht einzelne Eigentümer:innen alleine treffen. Es ist also keine einseitige Benachteiligung bei gleichen Voraussetzungen zulässig. Das Vorliegen unterschiedlicher Voraussetzungen muss belegt werden (Berka, 2021, 581-613 und z. B. VfSlg 13282/1992, VfSlg 17795, B1258/04, Erk. VfGH vom 03.03.2022, V260/2021, VfGH Erk. vom 27.06.2009, V33/07).
- **Finale Determinierung und Grundlagenforschung:** Die Raumordnung ist ihrem Wesen nach nur final determiniert. Daraus ergibt sich ein Gestaltungsspielraum für die Planungsträger. Damit dieser die verfassungsrechtlich gebotenen Prinzipien einhält ist besonders auf die Argumentation von Entscheidungen und das Verfahren dahinter zu legen. Dafür ist gemeinhin eine sogenannte Grundlagenforschung vorzunehmen, die

es der Planungsbehörde ermöglicht eine sachliche Entscheidung zu treffen (z. B. VfSlg 8280/1978).

- **Legalität:** Staatliche Verwaltung hat dem Legalitätsprinzip zu folgen. Für die Planungsbehörde gilt einerseits, dass nur solche Festlegungen getroffen werden, für die eine entsprechende Ermächtigung vorliegt und andererseits sind aufgrund der finalen Determinierung der Raumplanung enge Maßstäbe an die Grundlagenforschung und das Verfahren anzulegen (Lienbacher, 2016, 506).
- **Verhältnismäßigkeit:** Die staatliche Verwaltung hat sich grundsätzlich am Verhältnismäßigkeitsprinzip zu orientieren. Eine Einschränkung von Eigentumsrechten muss u. a. in Verhältnis zur Erfüllung des öffentlichen Interesses gestellt werden.

Ganz allgemein ist die Integration von Maßnahmen in die Raumplanung, die im Hinblick auf Oberflächenwassermanagement, Mikroklima oder Biodiversität positiv wirken, kein neues Feld. Durch die Klimawandelfolgen ist aber eine bessere räumliche Abstimmung und Priorisierung erforderlich. Dafür braucht es neben den Zielsetzungen vor allem eine ausreichende Grundlagenforschung, da Entscheidungen, die Eigentumsrechte beschränken nur auf Basis sachlicher Grundlagen und einer Abwägung erfolgen dürfen. Für Gemeinden bedeutet das, dass eine Grundlagenforschung (Exposition gegenüber Klimawandelfolgen und Entwicklungstendenzen allgemein) durchzuführen ist und daraus klare Zielsetzungen abzuleiten sind. Konkrete Handlungsoptionen und vor allem -prioritäten können im Idealfall auf Basis von räumlichen Risikoanalysen (Hitze, Starkregen etc.) formuliert werden. Einzelne Maßnahmen benötigen in der Regel eine fachliche Abstimmung mit unterschiedlichen Verwaltungseinheiten und Flächenwidmungs- sowie Bebauungspläne können zur konkreten Umsetzung herangezogen werden.

Konditionale Bestimmungen mit denen z.B. Widmungsverbote an Grundlagenanalysen bzw. Gutachten geknüpft werden, sind nicht möglich, da Klimawandelfolgen keine parzellenscharfen Abgrenzungen zulassen. Hier liegt ein wesentlicher Unterschied zum Hochwassermanagement in der Raumplanung vor (Schindelegger, 2012). Planungshinweiskarten für stark von Überwärmung betroffene Siedlungsbereiche zum Beispiel sind als Teil einer Grundlagenforschung zu sehen und nicht unmittelbar in raumplanerischen Entscheidungen zur Anwendung zu bringen.

Es ist somit jedenfalls möglich Klimawandelanpassungsmaßnahmen vor allem auf örtlicher Ebene in Planungsinstrumente zu integrieren, wenn ausreichende Entscheidungsgrundlagen vorliegen und das Verfahren die verfassungsrechtlich gebotenen Ansprüche erfüllt. Restriktive Maßnahmen auf privaten Flächen sind grundsätzlich möglich. Je nach Umfang der Einschränkung – z. B. in Fällen einer vollständigen Rückwidmung – kann aber eine Entschädigungspflicht bestehen. Ergänzend können privatrechtliche Verträge zur Anwendung kommen (§ 17 NÖ ROG 2014).

4.2 Klimawandelanpassung und Siedlungstypologien

Es liegt auf der Hand, dass unterschiedliche Siedlungstypologien (Einfamilienhäuser, Zeilenbebauung, Blockbebauung etc.) und deren Nutzung (Wohnen, Mischnutzung, Gewerbe, Sondernutzung etc.) unterschiedliche Qualitäten im Hinblick auf eine Anpassungswirkung aufweisen. De facto muss der Fokus von Anpassungsmaßnahmen auf Bestandsstrukturen liegen, da hier die Bevölkerung lebt und arbeitet und Verbesserungen des Oberflächenwassermanagements, der Durchlüftung, grüner Infrastruktur sowie der Ökologie unmittelbare Effekte zeigen.

Vor diesem Hintergrund wurde eine einfache Siedlungstypologie anhand der Stadt St. Pölten entworfen, die eine Differenzierung auf Grundstücksebene auf Basis des baulichen Bestandes, der Nutzungen und der existierenden grünen Infrastruktur vornimmt. Details zum entworfenen Typologieschlüssel und weitere Erläuterungen sind in im Kapitel 6 zur Methodik enthalten. Untenstehende Abbildung 1 zeigt den in der Erhebung erfassten Bereich der Gemeinde St. Pölten nördlich.

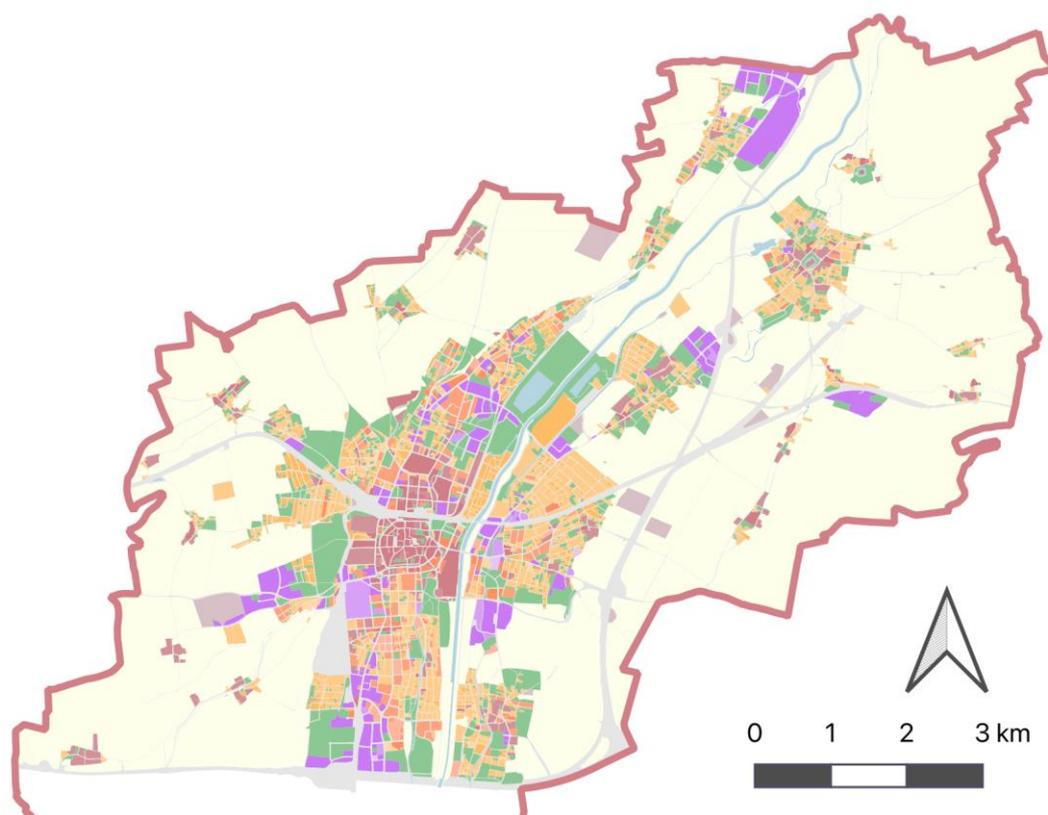


Abbildung 1: Überblick – Analyse- und Erfassungsbereich für die entwickelte Siedlungstypologie in St. Pölten

Die durchgeführte Erhebung zeigt relevante wie interessante Ergebnisse (siehe auch Tabelle 1 und 2):

- Insgesamt wurden gut 78 km² der Fläche St. Pöltens (nördliche der A1) mit dem entworfenen Typologieschlüssel auf Basis der DKM untersucht. Gut 62% dieser Fläche sind land- und forstwirtschaftliche Flächen. Bei den restlichen

Flächen (27,2 km²) handelt es sich somit um Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie Grün-/Freiflächen im Siedlungsgebiet (7,4%) und Wasserflächen (1,6%).

- Da die raumplanerischen Instrumente in ihrer Wirkung weitgehend auf den Siedlungsbereich beschränkt sind, ist vor allem eine Betrachtung der Erhebungsergebnisse ohne land- und forstwirtschaftliche Flächen relevant.

Beschreibung	Fläche (km ²)	Anteil
Baulandüberhang, Parks, Brachflächen im Siedlungsbereich	5,8	21,2%
Vorwiegend Wohnnutzung mit geringer Dichte	6,4	23,4%
Zeilen- und Einzelbebauung	1,7	6,2%
Misch- und Gewerbegebiete	2,9	10,6%
Geschlossene Bebauung (städtisch und landwirtschaftliche Strukturen)	2,7	9,9%
Verkehrsflächen (alle im Erhebungsraum)	7,8	28,6%
Gesamt	27,2	100%

Tabelle 1: Auswertung der Bauungs-/Nutzungstypologie im nördlichen St. Pölten (ohne land- und forstwirtschaftliche Flächen, kompetenzfremde Flächennutzungen (z. B. Schotterabbauflächen), Wasserflächen)

Die Auswertung zeigt einige für die Klimawandelanpassung besonders relevante Aspekte auf: Der Anteil von Verkehrsflächen und damit weitgehend versiegelter Fläche ist sehr hoch (neben dem Landesstraßen und Gemeindestraßennetz sind das die A1, S33 und die Flächen der ÖBB); der Großteil der Bebauung entfällt auf Wohnnutzung mit geringer Dichte (v.a. Einfamilienhausgebiete); Grün- und Freiflächen innerhalb des Siedlungsgebietes sind neben den Parkanlagen und Siedlungserweiterungsbereichen in Randlagen (gewidmetes unbebautes Bauland) vor allem dispers als Verdichtungsreserve im Siedlungsbestand verteilt (vergleiche Tabelle 1).

Die Analyse berücksichtigt auch die Qualität der Grünraumausstattung (Versiegelungsgrad, Sträucher, Bäume).

Beschreibung	Fläche (km ²)	Anteil
Baulandüberhang, Parks, Brachflächen im Siedlungsbereich	5,8	21,2%
Wohn-/Misch-/Gewerbegebiete mit guter Grünraumausstattung	0,7	2,6%

Wohn-/Misch-/Gewerbegebiete mit mittlerer Grünraumausstattung	7,0	25,8%
Wohn-/Misch-/Gewerbegebiete mit schlechter Grünraumausstattung	5,9	21,8%
Verkehrsflächen (alle im Erhebungsraum)	7,8	28,6%
Gesamt	27,2	100%

Tabelle 2: Auswertung der Grünraumausstattung im nördlichen St. Pölten (ohne land- und forstwirtschaftliche Flächen, kompetenzfremde Flächennutzungen (z. B. Schotterabbauflächen), Wasserflächen)

Aus diesem Analyseteil wird ersichtlich, dass die Grünraumausstattung auf vielen Siedlungsflächen als schlecht einzustufen ist (siehe Tabelle 2). Neben den großflächig versiegelten Gewerbe- und Industrieflächen weisen vor allem auch neue Wohnhäuser einen sehr hohen Versiegelungsgrad in Bezug auf die Grundstücksgröße auf (neben Hauptgebäuden wird vor allem durch PKW-Stellplätze und Pools eine hohe Versiegelung erreicht).

Die entworfene Typologie ist strukturell einfach gehalten und kann daher rasch für eine erste Orthofoto gestützte Analyse auf kommunaler Ebene herangezogen werden. Aus der Analyse lassen sich aber nicht unmittelbar Aussagen zu Aspekten wie z.B. Biodiversität, Kaltluftbildung, Frischluftzufuhr oder Versickerung treffen. Hierfür sind detaillierte Untersuchungen erforderlich. Für eine räumlich differenzierte Umsetzung von Maßnahmen zur Klimawandelanpassung sind Kommunen somit aber jedenfalls gefordert Daten- und Analysegrundlagen aufzubereiten.

4.3 Akteurs-zentrierte Analyse der integrativen Anpassungspotenziale

Das Projekt basierte maßgeblich auf dem Dialog mit der Praxis mit dem Ziel des Austausches zu benötigten Grundlagendaten sowie Analysen, um Klimawandelanpassung vorausschauend in der räumlichen Entwicklung zu berücksichtigen. Dabei wurde besonderer Fokus auf die dynamische Entwicklung einer zentralen, mittelgroßen Stadt und deren Umlandbeziehungen sowie der zukünftigen Visionen gelegt.

Anhand von räumlichen Analysen wurden konkrete Zugänge diskursiv erarbeitet, wie Klimawandelanpassung in Verschränkung der unterschiedlichen Detailebenen (regional bis parzellenkonkret) in die räumliche Planung auf Ebene der Regionalplanung, des örtlichen Entwicklungskonzeptes sowie der Bauleitplanung (Flächenwidmung und Bebauungsplanung) integriert werden kann.

Im Rahmen von zwei Workshops wurden Umsetzungsvisionen entwickelt, die die Basis für die spätere Ableitung strategischer Handlungsempfehlungen zur vorausschauenden Integration von Klimawandelfolgen in die räumliche Entwicklungsplanung darstellen können.

Voraussetzung für den Prozess war zunächst eine Identifizierung der für Klimawandelanpassung relevanten Akteur:innen in den verschiedenen Magistratsabteilungen der Stadt St. Pölten. Dies umfasste im Bereich der Raumplanung tätige Akteur:innen sowie Personen aus thematisch interagierenden Fachbereichen wie Forstwirtschaft, Geologie, Wasserwirtschaft u. a., die hinsichtlich ihrer Relevanz für die Analyse der möglichen Betroffenheit durch Klimawandel-Folgen (raumrelevante Daten und deren Interpretation) ausgewählt wurden. Abbildung 2 fasst das Ergebnis der Stakeholderanalyse in Hinblick auf die zu integrierenden Abteilungen zusammen. Analyseergebnisse zu den Strukturen, die auch im Zusammenhang mit den prozeduralen Abläufen und der Einflussnahme auf Planungsentscheidungen stehen, werden an dieser Stelle nicht öffentlich gemacht um die Vertraulichkeit mit der Stadt zu gewähren.

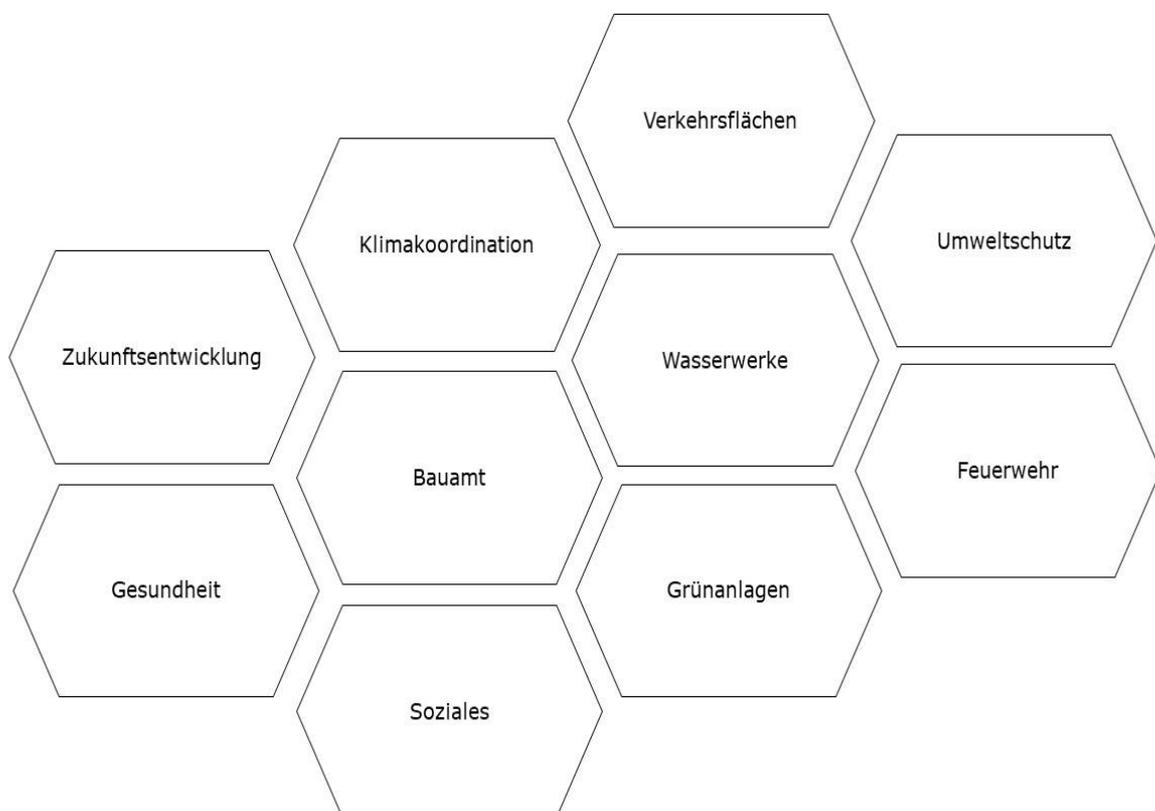


Abbildung 2: Ergebnis der Stakeholderanalyse mit den relevanten Abteilungen der Stadt St. Pölten

4.3.1 Workshop – Stadtplanung & Klimakoordination

Im ersten Workshop am 30. Januar 2024 wurde zunächst mit den Kolleg:innen der Stadtplanung ein Austausch zur Betroffenheit durch Klimawandelfolgen aus Sicht der Stadtplanung sowie der bisher stattgefundenen Verschränkung von anpassungsrelevanten Daten und Maßnahmen abgehalten. Hierbei wurden auch bereits Herausforderungen in der integrativen, fachübergreifenden Klimawandelanpassung diskutiert, um den zweiten Workshop entsprechend vorzubereiten. Im Rahmen von Kurzpräsentationen wurden verschiedene Datengrundlagen vorgestellt und rechtliche Gegebenheiten erläutert. Ein Teil der Fotodokumentation zu beiden Workshops findet sich im Anhang.

Die Ergebnisse des ersten Workshops werden in Folge in Hinblick auf Chancen und Barrieren in Bezug auf die drei Kompetenzbereiche Datenmanagement, Prozesssteuerung und Kommunikation (fachübergreifender Austausch) basierend auf den von den Teilnehmer:innen erarbeiteten Einschätzungen zusammengefasst:

- **Datenmanagement:** Generell sind Daten und Datenmanagement ein großes Thema. Es zeigte sich sowohl, dass mehr Information zu österreichweit vorhandenen Daten benötigt wird (welche parzellenscharfe Beurteilung erlauben) aber auch besseres Wissen über intern verfügbare Daten. Insbesondere abteilungsübergreifend ist dies nicht immer klar. Besonders relevant sind zusätzlich zu der in Ausarbeitung befindlichen Stadtklimaanalyse Daten zu geogenen Risiken, insbesondere Rutschungen (z. B. für den Bereich Wagram). Ebenso benötigt werden Daten zur Hitzeanpassung wie zum Überschirmungsgrad (Beschattung) oder auch Versiegelungsdaten. In Zusammenarbeit mit dem Meldeamt werden Daten für die Stadtklimaanalyse bereitgestellt, um vulnerable Gruppen zu integrieren. Es ist aber unklar, inwieweit eine Risikoanalyse tatsächlich stattfindet.

In der Planung fehlt es derzeit oftmals an einer Argumentationsgrundlage, die auf Daten gestützt ist. Hilfreich wären demnach Berechnungen und Szenarien, um auch aufzuzeigen, was die Anpassung finanziell bringt, ebenso wie die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen (z. B. durch Argumentation der Vermeidung von Strafzahlungen).

- **Prozesssteuerung und Rahmenbedingungen:** Es gibt eine Klimarahmenstrategie, die im Rahmen eines einjährigen Prozesses erarbeitet wurde und Aussagen zu Stadtplanung, Mobilität, Gebäude & Wärme enthält, diese ist aber nicht rechtswirksam.

Aufgabe der Klimakoordination, so steht es im Fördervertrag zur Klima-Pionierstadt, ist es auch, klimaneutrale Quartiere zu entwickeln. St Pölten baut selbst keine Quartiere und ist deshalb auf Bauträger angewiesen. Sowohl die ÖBB (Bestand), als auch die gemeinnützige Wohngenossenschaft Alpenland (Neubau) planen in der Landeshauptstadt Pilotvorhaben, die den Klimaschutz - und hier wesentlich Mobilitäts- und Energieaspekte – betreffen.

Es ist fachlicher Konsens in der Stadtplanung und Klimakoordination, dass KWA notwendig ist. Die Umsetzung scheitert aber insbesondere im Bestand, wenn kein städtebaulicher Vertrag mehr möglich ist und die Rahmenbedingungen schon gegeben sind.

- **Kommunikation:** Die Zusammenarbeit zwischen Abteilungen erfolgt bisher primär projektbezogen, so beispielsweise beim Bebauungsplan am Eisberg. Dieser enthält Angaben zur Versickerung, weil dort vorwiegend lehmiger Boden zu finden ist, weshalb bei der Entwicklung des STEP klar wurde, dass ein Retentionsbecken notwendig ist. Ein Projekt, das sich mit Planungskultur innerhalb der Verwaltung beschäftigt und damit wie Abteilungen besser vernetzt zusammenarbeiten können, findet parallel statt.

Auf Basis der Diskussionsergebnisse konnten folgende Themen für den zweiten Workshop abgeleitet werden:

- Stärkung der (politischen) Position und Ziele für Klimawandelanpassung,
- „Brennpunkte“ der (zukünftigen) Betroffenheit durch Klimawandelfolgen („Was wissen wir wenn die Stadtklimaanalyse vorliegt und was ist sonst noch an Themen relevant?“),
- Argumentationsgrundlagen und konkrete Maßnahmen(-kataloge), die Folgekosten von unterbliebenen Anpassungsmaßnahmen gegenüber Kosten für die Anpassung darstellen,
- Umgang mit dem Bestand und Mobilisierung von Baulandreserven/Flächen für Anpassungsmaßnahmen (naturbasierte Lösungen),
- Verstärkte abteilungsübergreifende Zusammenarbeit und bessere Vernetzung der Magistratsangestellten,
- Kommunikation und Bewusstseinsbildung verbessern um das Thema Klimawandelanpassung breitenwirksam in die Öffentlichkeit zu bringen.

4.3.2 Workshop – Klimawandelanpassung im Magistrat

Aufbauend auf den ersten Workshop wurde am 29. Mai 2024 der zweite Workshop mit Fokus auf die integrative Betrachtung von Klimawandelfolgen durchgeführt. Abbildung 3 stellt die teilnehmenden Abteilungen der Stadt St. Pölten dar.



Abbildung 3: Teilnehmende Magistratsabteilungen beim zweiten Workshop

Um eine neue Dynamik des Austausches und der Diskussion zu erreichen, wurde zum methodischen Ansatz des Backcastings gegriffen und die Diskussion aus Sicht des Jahres 2035 geführt (siehe Methodenteil in Kapitel 6 für detaillierte Informationen).

Ergebnisse der Backcasting Szenarienarbeit

In Folge werden die Ergebnisse zunächst entsprechend der Fragestellungen aus der Perspektive des Jahres 2035 gruppenübergreifend besprochen und werden in den nachfolgenden Tabellen 3 und 4 dargestellt. Die darauffolgende Analyse der übergeordneten Einflusskriterien erfolgt in Anlehnung an Juschten et al. (2019) um Kategorien von Einflussbereichen auf die integrative Anpassung an Klimawandelfolgen zu reflektieren (siehe Methodenteil für weitere Informationen).

Was waren Kernthemen der Klimawandelanpassung, die wir geschafft haben und welche anderen Bereiche in der Stadt haben wir priorisiert?

Kernthemen der Klimawandelanpassung	
Extremereignisse	Hitze (vor allem im Stadtzentrum)
	Trockenheit (generell und vor allem in Verbindung mit Wasserverbrauch im Stadtumlandbereich)
	Hangwasser (vor allem am Stadtrand, in Abhängigkeit mit Bodenverhältnissen und Bewirtschaftung wurden Flächen spezifisch identifiziert)
	Hochwasser (Flussnähe)

Spezifische Vulnerabilität	Hitze	dichte Bebauungsstruktur im Zentrum, wenig Platz für Begleitgrün, in anderen Gebieten erst junge Beschattung noch wenig effektiv
	Trockenheit	starke Winderosion, unklarer Wasserverbrauch, Wasserkonkurrenz mit LW Nutzung im Umlandbereich
	Hangwasser	begrenzte Kapazität im Kanal in Kombination mit Pseudogley (Böden mit Stauschicht)
	Hochwasser	Bebauung/ gewidmete Flächen im HQ100

Tabelle 3: Kernthemen der Klimawandelanpassung im zweiten Workshop)

Welche Maßnahmen haben wir priorisiert um uns an Klimawandelfolgen anzupassen und um bestmögliche Synergien zwischen Anpassung und Klimaschutz zu erreichen? (Sicht der unterschiedlichen Abteilungen)

Handlungsfeld	Von den Teilnehmer:innen genannte Maßnahmen
Rechtlicher Rahmen	<p>Mehr Möglichkeiten in den Bestand einzugreifen, neues Instrument, wie bsp. im Wasserrecht (Hochwasserschutzanlagen), da muss eine Anlage immer am Stand der Technik sein, wenn Stand der Technik nun HQ 100 muss Bescheidnehmer:innen Anlage adaptieren.</p> <p>Man braucht das auch im Bebauungsplan, dass Eigentümer ihre Anlagen auf Stand der Technik halten. Vielleicht bessere Handhabe, als alle Flächen in die öffentliche Hand zu übernehmen</p>
Grüne und blaue Infrastruktur (GBI)	Schutzgebiete erweitert (Beispiel Traisenauen)

Handlungsfeld	Von den Teilnehmer.innen genannte Maßnahmen
	<p>Aufenthaltsqualität durch mehr Grün und durchmischte Nutzungen</p> <p>Nutzung von Ökosystemfunktionen</p> <p>Klimaresiliente Stadtbepflanzung</p> <p>Verkehrsfläche entsprechend breit widmen, um Grünflächen errichten zu können</p>
Klimaschutz Erneuerbare Energien	Energiegewinnung im Stadtgebiet wieder besser möglich
Flächenfreihaltung/ Flächenmanagement- & verfügbarkeit/ Bebauungsdichte	<p>Retentionsflächen am Rand von LaWi-Flächen bzw. Wegebau</p> <p>Wir können einfacher private Flächen zur Lösung von Funktionsansprüchen der Stadt aktivieren</p> <p>Baurechtsgründe verdichtete Siedlungen realisieren</p> <p>Mehrgenerationengebäude von der Stadt realisiert</p> <p>Flächen sind verfügbar</p> <p>Durchlüftung ist wichtig und die Flächen dafür sind zur Verfügung (2024 Verfügbarkeit von Flächen als Hindernis)</p> <p>Öffentliche, multifunktionale (Retentions)flächen wurden strategisch umgesetzt</p>
Schutz vor Naturgefahren	Hochwasserschutz Traisen; Durchgängig H300
Landnutzung	Extensive Landwirtschaft
Mobilität	<p>Traisentalbahn ist als Schnellbahn in Betrieb</p> <p>Fuß- und Radwegenetz ist vollständig ausgebaut</p> <p>Verkehrsflächen sind breit genug gewidmet</p> <p>Bündelung - eine konzentrierte Maßnahme für alle</p>

Handlungsfeld	Von den Teilnehmer.innen genannte Maßnahmen
	<p>Der E-LUP bildet das Rückgrat des städt. Verkehrs</p> <p>> 60% der Wege werden im Umweltverbund zurückgelegt</p> <p>Anpassung des Mobilitätskonzeptes unter Betrachtung der neuen Stellplatzanforderungen seitens des Landes für das Sicherheitszentrum am Eisberg (ca. 1300 Nutzer:innen vorgesehen)</p> <p>Innerstädtische Bereiche werden wieder attraktiver in der Erreichbarkeit (z. B. Linzerstraße)</p> <p>Dezentrale Strukturen trotz langfristiger Stadtentwicklungszeiträume etabliert um kurze Wege zu ermöglichen und Verkehr zu reduzieren</p>
Ressourcen	<p>Finanzielle Zuwendungen, um Korridore umsetzen zu können</p> <p>Finanzierung ist für grüne Infrastruktur vorhanden und auch für Wertausgleich für Enteignung</p> <p>Es gibt Förderungen um auf Privatflächen Maßnahmen umzusetzen (z. B. auch für Retention)</p>
Spezielle standortbezogene Planungsentscheidungen	<p>Das Bahnhofsareal Nord ist verbaut (sinnvollem Nutzen zugeführt)</p>
Kommunikation nach außen mit der Bevölkerung	<p>Detailplanung kommuniziert in verständlicher Weise (3D Visualisierungen)</p>
	<p>Anreizsysteme (Förderprogramme) für Private, im Bestand, bsp. Entwässerung, Entsiegelung werden angenommen und Maßnahmen somit umgesetzt</p>

Tabelle 4: Handlungsfelder und Maßnahmen im zweiten Workshop

Welche Datengrundlage haben wir benötigt?

- Modelle, die es ermöglichen Varianten der Bebauung hinsichtlich Erhalts der Windschneisen und etappenweise Entwicklung zur Regenwassermanagementsystemen schnell und einfach zu vergleichen
- Retentionsdaten: Wasserspeicherung und berechenbare Modelle
- Stadtklimaanalyse (Modellierung von Risikostandorten)
- Standorte der Emissionsquellen und -senken (Klimaschutz)
- Daten zu langfristigen Kosteneinsparungen durch Präventionsmaßnahmen als Argumentationsgrundlage
- Bewegungsdaten der Mobilität der Bevölkerung (Klimaschutz)

Welche Planungsinstrumente haben wir herangezogen für die Umsetzung bzw. Verankerung von Maßnahmen?

- Planungsinstrument STP25/50 mit verbindlichen Maßnahmen
- Grundwasser – Schutzplan
- Stadtentwicklungskonzept
- Flächenwidmungsplan
- Bebauungsplan

Einflussbereiche zur integrativen Zusammenarbeit in der Klimawandelanpassung:

In Folge werden die Reflexionen der Teilnehmenden (aus der Perspektive 2035) in Zuordnung zu Kategorien aus dem Framework zur integrativen Klimawandelanpassung nach Juschten et al. (2019) basierend auf REF dargestellt und später in Bezug zu den Rahmenbedingungen in St. Pölten (Analyse AP 2) gesetzt.

Rechtliche Rahmenbedingungen/Guidance

In den Workshops äußerten sich ein Teil der Teilnehmer:innen besorgt über unzureichende rechtliche Rahmenbedingungen und Ermächtigungen während für andere diese als ausreichend wahrgenommen wurden und konkrete bodenpolitische Fragestellungen vordergründig waren. Themen die damit zusammen hingen waren der Preis beim Ankauf von Flächen, Einschränkungen der Rechte von Eigentümer:innen sowie Entschädigungspflichten bei Rückwidmungen.

Insgesamt hatten viele Teilnehmer:innen den Eindruck, dass im aktuellen Rechtsrahmen eine Umsetzung der Anpassung an den Klimawandel noch nicht ausreichend argumentiert werden kann in der Abwägung mit anderen planerischen Belangen. Sie bedauerten, dass es deshalb zu spät sein könnte, Maßnahmen zu ergreifen, und beklagten insbesondere die fehlende Möglichkeit, in bestehende Strukturen einzugreifen. Konkret sprachen die Teilnehmer:innen die Notwendigkeit an, das Handeln in bestehenden Siedlungsstrukturen besser zu

steuern (z.B. den Versiegelungsgrad oder die Umsetzung von Grüne und blaue Infrastruktur (GBI) an Gebäuden).

Ressourcen

Vor allem die Ressourcen für die Mobilisierung von Flächen für Anpassungszwecke waren ein zentrales Thema während des Workshops. Neben der Verfügbarkeit von Flächen und den erforderlichen Ressourcen für den Fall, dass die Stadt Flächen erwerben oder entschädigen möchte, wurde auch ein Mangel an finanziellen Mitteln im Zusammenhang mit der Umsetzung naturbasierter Lösungen, um diese Flächen für Anpassungszwecke zu nutzen, erwähnt. Die Teilnehmer:innen adressierten auch die hohe Relevanz von Finanzmitteln zur Förderung von Anpassungsmaßnahmen auf Privatgrundstücken an (wie z.B. als Anreiz zur Entsiegelung).

Institutionalisierte Klimawandelanpassung

Die Frage der zentralen Entscheidungsfindung über Finanzierungen oder Gesetzesänderungen liegt oft nicht auf kommunaler Ebene. Die Teilnehmer:innen adressierten auch verschiedene Zielkonflikte, die noch nicht fachlich oder gesellschaftlich ausreichend diskutiert wurden und in die Entscheidungen auf lokaler Ebene hineinwirken.

Mit Blick auf die nächsten zehn Jahre nannten die Teilnehmer:innen die Schaffung und Umsetzung einer sektorübergreifenden Vision als zentral für eine erfolgreiche Klimawandelanpassung. Wesentlich ist aus Sicht der Teilnehmer:innen die Förderung des fachbereichsübergreifenden Bewusstseins, dass Maßnahmen gut und hilfreich sind.

Daten (& Kompetenzen zur Dateninterpretation)

Die Teilnehmer:innen erörterten vor allem die Diskrepanz zwischen der erforderlichen Schnelligkeit, um rasch zu handeln, und der Komplexität, die mit der Gewinnung und Interpretation von Klimaprojektionen/Daten über die Auswirkungen des Klimawandels verbunden ist, mit der sie derzeit konfrontiert sind.

Während auf regionaler und Landesebene die entsprechenden Daten vorhanden sind, benötigt die kommunale Ebene noch zusätzliche Daten und deren Interpretation zu den Konsequenzen von Klimawandelfolgen für die räumlichen Strukturen in St. Pölten.

Im Bereich der Datengrundlagen zeigten die Workshops das Interesse an der städtischen Klimaanalyse, die im Fallstudiengebiet begonnen wurde während der Laufzeit des Forschungsprojektes, aber zum Ende der Projektlaufzeit noch nicht abgeschlossen war.

Aus Sicht der Teilnehmer:innen ist es wichtig mit Blick auf die nächsten zehn Jahre, die sektorübergreifende Zusammenarbeit wie beispielsweise bei der Verschneidung von Daten und deren Interpretation zu vertiefen und festzulegen unter wessen Verantwortung dies erfolgen wird.

Vernetzung und Kommunikation (intern und extern)

Während im ersten Workshop die Grenzen der Kommunikation zwischen den städtischen Abteilungen erörtert wurden, zeigte der zweite sektorübergreifende Workshop die verschiedenen Möglichkeiten der Zusammenarbeit auf, die sich aus einer rückwärts gerichteten Zukunftsperspektive ergeben.

Bislang wird die Zusammenarbeit oft erst im konkreten Planungsfall (Anlassfall) festgelegt. In den Workshops wurde von einigen Teilnehmer:innen die Notwendigkeit einer strategischeren Zusammenarbeit angesprochen, die jedoch bisher durch fehlende eigene Ressourcen behindert wurde.

Die Teilnehmer:innen sprachen überlappende Zuständigkeiten an und sprachen sich für mehr Regeln für die sektorübergreifende Zusammenarbeit und eine strukturierte Zusammenarbeit während der Planungsprozesse aus. Sie betonten den Wert einer externen Prozessbegleitung für sensible Projekte, um die hohe Komplexität und den enormen Koordinationsbedarf zu bewältigen.

Mit Blick auf die nächsten zehn Jahre betonten die Teilnehmer:innen außerdem, dass Erzählungen (Narrative) über die erfolgreiche Anpassung an den Klimawandel durch die Raumplanung, die unter Einbeziehung der Bevölkerung entwickelt wurden, sehr wichtig sind, um Barrieren zu überwinden und den Erfolg der Planung zu sichern.

Commitment, Motivation und Vertrauen

Mit Blick auf die Zukunft betonten die Teilnehmer:innen die Notwendigkeit eines starken Willens als Voraussetzung, sich strategisch und mit räumlicher Priorisierung an den Klimawandel anzupassen und Anpassung aus intrinsischer Motivation heraus umzusetzen.

Sie betonten die Notwendigkeit mutig zu sein, um konfliktträchtige Projekte durchzusetzen. Als Voraussetzung erachteten sie den Willen der Entscheidungsträger:innen Lösungen zu fördern und fordern.

Visionen und Ziele

Mit Blick auf die nächsten zehn Jahre nannten die Teilnehmer:innen Narrative, die entwickelt wurden, um die Bevölkerung einzubeziehen, als sehr wichtig um Barrieren zu überwinden. Ebenso wurde die Schaffung und Umsetzung einer sektorübergreifenden Vision als zentral aus der Backcasting-Perspektive gesehen.

Wesentlich ist auch ein stärkeres Bewusstsein, dass Maßnahmen gut und hilfreich sind (innerhalb der Verwaltung und auch in der Bevölkerung) sowie die Verbreitung des Themas in der Bevölkerung.

5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

5.1 Ausgangslage und zukünftige Entwicklung

In stadtklimatologischer Sicht zeigen erste Betrachtungen aus der Interpretation allgemein zugänglichen Klimaprojektionen, dass St. Pölten sowohl von der Zunahme an Hitzetagen als auch von Starkregenereignissen beeinflusst werden wird. Gleichzeitig wird auch Trockenheit maßgeblich in Kombination mit Winderosion zunehmen. Es ergibt sich daraus ein Anpassungsbedarf im Bereich der Versickerungsfähigkeit sowie der Belüftung und Kühlung von Stadtteilen.

Diese klimatischen Veränderungen treffen in St. Pölten auf eine heterogene Siedlungsstruktur mit folgenden Eigenschaften und Entwicklungstendenzen:

- Neubauten von Einfamilienhäusern werden auf zunehmend kleineren Grundstücken realisiert, die mit Nebenanlagen und für Stellplätze umfassend versiegelt werden. Die Versickerungsfähigkeit und positive mikroklimatische Effekte durch entsprechende Bepflanzung sind damit eingeschränkt. Neubaugebiete haben damit eine schlechtere Ausgangslage im Hinblick auf die Anpassung an Klimawandelfolgen.
- Gewerbeflächen weisen durchwegs einen hohen Versiegelungsgrad auf und sind schlecht mit grüner Infrastruktur ausgestattet. Sie sind damit für die Entstehung von Hitzeinseln prädestiniert und benötigen eine Priorisierung bei Anpassungsaktivitäten.
- Der existierende Baulandüberhang sowie öffentliche und halböffentliche Grünflächen bieten diverse noch im Detail zu analysierende Ökosystemdienstleistungen im bebauten Siedlungsbereich. Durch unbedachte Nachverdichtung können diese Leistungen verlustig gehen.

Bei der Entwicklung im Bestand ist somit unbedingt zu beachten wie negative Auswirkungen von Versiegelung und Bebauung durch andere Maßnahmen kompensiert werden können bzw. in welchen Bereichen Auswirkungen der Versiegelung besonders maßgeblich sein werden (wo beispielsweise Betroffenheit durch Hitze und Hangwasser vorherrscht).

Eine Nutzung aller bestehenden Baulandreserven würde zu einer Verschlechterung des Mikroklimas, der Biodiversität und des Wassermanagements führen, wenn hier nicht gleichzeitig Kompensationsmaßnahmen ergriffen werden.

Die in RPKlimafit erarbeitete Typologie kann im Hinblick auf die obigen Herausforderungen als initiales Analysetool dienen, um Fokusbereiche im Siedlungsbestand für Anpassungsmaßnahmen zu identifizieren. Dies ist in weiterer Folge für die Entscheidungsfindung, wo welche Anpassungsmaßnahmen umgesetzt werden, wesentlich.

Maßnahmen, die durch hoheitlich durchgeführte Raumplanung gesetzt werden können, sind fokussiert in der Betrachtung weiterzuverfolgen da hier

grundsätzlich eine Berücksichtigung in der Stadtplanung möglich wäre. Folgende Maßnahmenbereiche ergeben sich daraus:

- Reduktion der Fläche für Bautätigkeit, um so viel Mutterboden wie möglich mit (allen) Funktionen zu erhalten,
- Waldflächen gezielt von infrastruktureller Erschließung und Bebauung freihalten,
- Freihaltung von natürlichen Retentionsflächen und Abflusskorridoren für Hochwasser (pluvial, fluvial),
- Stabilisierung des Grundwasserregimes bei gleichzeitiger Entlastung der technischen Infrastruktur (Oberflächenwassersammler),
- Anordnung von Gebäuden und Gestaltung von Straßenräumen (Mikroklima, Windsituation, Ermöglichung Kaltluftfluss, Pflanzgebote und Pflanzbindungen)
- Gestaltung von Gebäuden (Grünelemente, Reflektion) zur Verbesserung des Mikro- und im Zusammenhang mit anderen Maßnahmen Mesoklimas
- Sicherung von Ökosystemleistungen (ökologisch wertevolle Flächen & deren Konnektivität).

5.2 Wahrnehmung und Wissen zu Klimarisiken

Die Workshops zeigten, dass abteilungsübergreifend das Bewusstsein vorhanden ist, welche Grundprinzipien zur Klimawandelanpassung zu verfolgen wären. Insbesondere die Verfügbarkeit von Flächen aber auch die finanzielle Ausstattung um Maßnahmen auf Gemeindeflächen umzusetzen, wurden als zwei wichtige Faktoren identifiziert, die zielgerichtete, strategische Anpassung derzeit noch limitieren. Gleichzeitig fehlen abteilungsübergreifende Zielsetzungen zur Klimawandelanpassung, die auf politischen Vorgaben gründen.

Als Voraussetzung wird eine bessere analytische Basis (Exposition, Vulnerabilität, Risiko) als notwendig erachtet. Im Bereich der Datengrundlagen wird in Bezug auf temperaturabhängige Veränderungen die Stadtklimaanalyse einen Beitrag zur Identifizierung von relevanten Kaltluftschneisen und Gebieten mit prioritärem Bedarf zu Anpassung an Hitze bieten. Ob und inwieweit eine Verschneidung mit dem Anpassungspotential durch Maßnahmen sowie der Vulnerabilität betroffener Sektoren und der Empfindlichkeit der Bevölkerung stattfinden wird, war bis dato noch nicht vollständig bekannt, wäre aber jedenfalls wichtig.

In Zusammenhang mit veränderten Niederschlägen sind die fluvialen Risiken weitreichend bekannt, während für pluviale Risiken noch weitere Daten notwendig wären, die kleinräumig die verstärkte Betroffenheit – auch in Zusammenhang mit Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen (vor allem angrenzend an das Stadtgebiet) bzw. auch der Verdichtung und Versiegelung – in den Umlandgemeinden und ihren Einfluss auf die besiedelten Räume in St. Pölten klären. Schwerpunkträume, die eine besondere Empfindlichkeit durch die naturräumlichen Gegebenheiten (Bodenbeschaffenheit, Erosion ...) aufweisen, sind in der abteilungsübergreifenden Zusammenarbeit gut identifizierbar.

5.3 Rahmenbedingungen und Integration in Planungsinstrumente

Die Zielsetzungen für die Integration der Klimawandelanpassung in die räumliche Entwicklung sind aktuell nur abstrakt vorhanden. Das bedeutet, dass hier vor allem Ländern und Gemeinden in Referenz auf übergeordnete Planungsziele eine Detaillierung vornehmen müssen. Die Analyse der planungsrechtlichen Rahmenbedingungen verdeutlicht, dass die erforderliche gesetzliche Ermächtigung zur Integration von Klimawandelanpassungsmaßnahmen in Planungsinstrumente in Niederösterreich sowohl auf überörtlicher als auch auf örtlicher Ebene existiert. Es liegt somit an den Planungsträger:innen Anpassungsmaßnahmen wo erforderlich in Planungsinstrumente zu integrieren. Dafür wird eine ausreichende Grundlagenforschung benötigt. Hier ist der Vollzug und der verfassungsrechtliche Anspruch mitunter noch unklar bzw. vage und es fehlt derzeit an einem klaren Umsetzungsrahmen.

Für St. Pölten steht die Priorisierung und Integration von Anpassungsmaßnahmen in die Stadtentwicklung noch zu großen Teilen aus. Aufgrund der Überarbeitungszyklen von Planungsinstrumenten hat hier noch kein Mainstreaming stattgefunden. Derzeit gibt es keine konkreten Vorhaben wie im Bestand Klimawandelanpassung forciert wird. Einige Maßnahmen (Dachbegrünung, Versickerungspflicht) werden über den Bebauungsplan bereits realisiert, haben jedoch keinen konkreten Umsetzungshorizont und sind nicht räumlich differenziert wirksam.

5.4 Empfehlungen

Zentrale Empfehlungen, die auf Basis der Analyse und den Workshops mit dem Magistrat der Stadt St. Pölten Projektes formuliert werden können, sind:

RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

- Prüfung und Aktualisierung der Ermächtigung für Gemeinden privatrechtliche Verträge abzuschließen (§ 17 Abs 3 Z 3 NÖ ROG), um auch Baum-, Strauchpflanzungen und unversiegelte Flächen als infrastrukturelle Maßnahme abzudecken.
- Prüfung und Aufnahme eines Vollzugsmechanismus für die in Bebauungsplänen vorgeschriebenen Pflanzgebote und Pflanzbindungen in das NÖ ROG (Schindelegger 2023)

ZIELSETZUNGEN

- Klimawandelanpassung soll auf kommunaler Ebene explizit in den Zielsetzungen für den Siedlungsbestand sowie die Siedlungserweiterung verankert werden, um den Anspruch an die Grundlagenforschung und die argumentativen Erfordernisse transparent darlegen zu können.

- Eine Verpflichtung auf Landesebene/ regionaler Ebene multifunktionale Grünstrukturen zu sichern und von Bebauung freizuhalten mit Ziel der Kaltluftproduktion aber auch der Habitatkonnektivität und anderer Vorteile würde klein- und mittelgroße Städte unterstützen um mit den Umlandgemeinden zusammen Klimawandelanpassung zu etablieren.

DATEN UND WISSEN – RISIKOANALYSE

- Klimawandelanpassung in der Raumplanung muss räumlich differenziert und priorisiert erfolgen. Dafür sind ausreichende Entscheidungsgrundlagen über Gefährdungen (Hochwasserabfluss, Hitzeinseln etc.) und Funktionalität von Flächen (Kaltluftproduktion etc.) zu erstellen. Gemeinden brauchen dafür eine spezifische Beratungsleistung (Planer:innen, Landesabteilungen) und einen Vergleich (Leistungskataloge, Kostenrahmen etc.).
- Insbesondere für klein- und mittelgroße Städte muss auch die Stadtumlandwirkung mit betrachtet werden, da Risiken verstärkt und Anpassungszielen sonst entgegengewirkt werden könnte.
- Fehlende personelle Ressourcen und fehlendes Fachwissen müssen durch Sonderfinanzierungen und Weiterbildungsmöglichkeiten adressiert werden, um Anpassungsziele erreichen zu können.
- Baulandreserven müssen im Sinne ihrer Anpassungsleistungen und Funktionen (Versickerung, Kühlung, Biodiversität) bewertet werden, um räumlich differenziert die Widmung für den Erhalt wesentlicher Funktionen anpassen zu können.

PROZESSE UND VERFAHREN

- Aufbauend auf die Primäranalysen der Klimarisiken sind räumlich und in ihrer Wirkung zusammenhängende Maßnahmen zur Klimawandelanpassung für größere Teilräume bzw. das gesamte Stadtgebiet zu entwickeln.
- Diese Maßnahmenentwicklung benötigt die abgestimmte Zusammenarbeit von Fachabteilungen (Kommunalverwaltung, Magistrat, Bezirksämter, Landesabteilungen) in einem moderierten Prozess.
- Wenn möglich sind Planungen der Stadtumlandgemeinden und Auswirkungen von geänderter Landnutzung mit einzubeziehen, da gerade in klein- und mittelgroßen Städten die Auswirkungen aus dem Umland maßgeblich für die Erreichung von Anpassungszielen sein können.

C) Projektdetails

6 Methodik

6.1 Erstellung einer Siedlungstypologien für die Grundlagenforschung

Das Arbeitspaket 2 stellt das analytische Kapitel im Projekt dar und nutzt verschiedene methodische Zugänge.

- Status-Quo Analyse der bestehenden rechtlichen Ermächtigung: Recherche und Analyse von Zielsetzungen zu Klimawandelanpassung in nationalen, niederösterreichischen und örtlichen Planungsdokumenten der Stadt St. Pölten. Prüfung der ligistischen Ermächtigung Klimawandelanpassungsmaßnahmen in hoheitlich normative Planungsinstrumente auf überörtlicher und örtlicher Ebene zu integrieren.
- Argumentative Voraussetzung für die Festlegung von Anpassungsmaßnahmen: Prüfung der argumentativen Erfordernisse für die Festlegung von Planinhalten, die Eigentumsrechte einschränken auf Basis einfachgesetzlicher Grundlagen und höchstgerichtlicher Erkenntnisse.
- Klassifizierung von Siedlungstypologien: Dieser wurden explorativ unter Kombination von planungsrelevanten Ökosystemdienstleistungen und der Bebauungsstruktur entwickelt und exemplarisch angewandt.

Planungsrelevante Anpassungsleistungen: Es gibt eine Vielzahl von Maßnahmen in der Klimawandelanpassung, die unmittelbar in einem Zusammenhang mit der hoheitlich durchgeführten Raumplanung gesetzt werden können. Dementsprechend fokussiert sich die Betrachtung auf folgende Aspekte:

- Reduktion der Fläche für Bautätigkeit, um so viel Mutterboden wie möglich mit (allen) Funktionen zu erhalten,
- Waldflächen gezielt von infrastruktureller Erschließung und Bebauung freihalten,
- Freihaltung von natürlichen Retentionsflächen und Abflusskorridoren für Hochwasser (pluvial, fluvial),
- Stabilisierung des Grundwasserregimes bei gleichzeitiger Entlastung der technischen Infrastruktur (Oberflächenwassersammler),
- Regulierung/Verbesserung des Mikroklimas,
- Sicherung von Ökosystemleistungen (ökologisch wertevolle Flächen & Konnektivität).

Ökosystemdienstleistungen: Die genannten Anpassungsleistungen können als flächenbezogen erbrachte „Services“ verstanden werden und daher auch als *Ecosystem Services* (ESS) kategorisiert werden. Entsprechend der CICES-

Klassifizierung sind nur einige ESS tatsächlich planungsrelevant bzw. können sie in Planungsinstrumente unmittelbar übersetzt werden. Diese sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

ESS – Ökosystemdienstleistungen (planungsrelevant)	
Regulierende Leistungen	Filterwirkung (Luft, Wasser)
	Lärmreduktion
	Visuelle Verbesserung
	Wasserretention und -infiltration
	mikroklimatische Regulierung
Kulturelle Leistungen	Erholungsfunktion
Unterstützende Leistungen	Grundwasserbildung

Tabelle 5: Planungsrelevante Ökosystemdienstleistungen nach CICES-Klassifizierung

Planerische Maßnahmen: In Verbindung mit den dargestellten ESS können folgende hoheitlichen planerische Maßnahmen identifiziert werden:

- Freihaltung von Flächen für (i) Wasserabfluss, -retention, -infiltration, (ii) Ökosystemleistungen, (iii) Verbesserung Mikroklima
- Erhaltung von Mutterboden – Steuerung der Versiegelung (Beitrag zum Oberflächenwassermanagement, Mikroklima, Ökosystemleistungen)
- Anordnung von Gebäuden und Gestaltung von Straßenräumen (Mikroklima, Windsituation, Ermöglichung Kaltluftfluss, Pflanzgebote und Pflanzbindungen)
- Gestaltung von Gebäuden (Grünelemente, Reflektion)

Typologiekriterien: Für eine einfach Klassifizierung von Bestandstypologien bieten sich für einen einfach gehaltenen Erhebungsschlüssel folgende Aspekte an

- Grundstücksstruktur als Bezugsreferenz und Erhebung auf Basis von Orthofotos,
- Aktuelle Nutzung bzw. Bebauung (Wohnen, Mischnutzung, Gewerbe, Sondernutzung sowie Bauformen mit geringer Dichte, Zeilenbebauung, Einzelbebauung, geschlossene Bebauung),
- Qualität der Grünraumstruktur und Flächenversiegelung (Durchgrünung).

Die Durchgrünung könnte wiederum detailliert ausdifferenziert werden, würde damit aber die Usability des Analysezugangs deutlich einschränken. Es wird daher eine einfach verständliche Differenzierung genutzt wie in Tabelle 6 dargestellt:

Erläuterung - Durchgrünung	
hohe Durchgrünung, gute Grünraumausstattung	> 50% unversiegelt, Mutterboden vorhanden, qualitativ hochwertige Grünelemente
mittlere Durchgrünung, mittlere Grünraumausstattung	Gebäudestandfläche zzgl. signifikanter Bodenversiegelung; qualitativ hochwertige Grünelemente (zB alter Baumbestand) und versickerungsfähige Flächen vorhanden
geringe Durchgrünung, schlechte Grünraumausstattung	Versiegelung von > 80% der Bauplatzfläche; kein/kaum Mutterboden; nur einzelne untergeordnete Grünelemente

Tabelle 6: Differenzierung des Durchgrünungsgrades für eine Typologieanalyse

Auf Basis der angeführten Überlegungen lassen sich einzelne Kategorien entwickeln für die Erhebung abgrenzen und auch mit stereotypen Ökosystemdienstleistungen in Verbindung setzen. Abbildung vier stellt Details dazu auf der Folgeseite dar.

	Bezeichnung	ESS BESTAND	SICHERUNG ESS (planerisch)	VERBESSERUNGEN ESS (planerisch)
11	Land- und forstwirtschaftliche Flächen	Filterwirkung (Luft, Wasser), Wasserretention und -infiltration, mikroklimatische Regulierung, Grundwasserbildung	<i>für raumplanerische Instrumente nicht zugänglich</i>	
12	Sondernutzungen außerhalb der Raumplanungskompetenz	Filterwirkung (Luft, Wasser)	<i>für raumplanerische Instrumente nicht zugänglich</i>	
21	Siedlungsinterne Freiflächen	Filterwirkung (Luft, Wasser), Lärmreduktion, Visuelle Verbesserung, Wasserretention und -infiltration, mikroklimatische Regulierung, Erholungsfunktion, Grundwasserbildung	komplette Freihaltung von einer Bebauung	verbesserte Einbettung in Grünraumstruktur/grünes Netz
31	Wohnnutzung mit guter Grünraumausrüstung - geringe Dichte	Filterwirkung (Luft, Wasser), visuelle Verbesserung, Wasserretention und -infiltration, mikroklimatische Regulierung, Grundwasserbildung	Beschränkung der weiteren Versiegelung, Pflanzbindung	idR nicht erforderlich
32	Wohnnutzung mit mittlerer Grünraumausrüstung - geringe Dichte	Filterwirkung (Luft, Wasser), Wasserinfiltration, mikroklimatische Regulierung		Pflanzgebote für mikroklimatische Verbesserungen
33	Wohnnutzung mit schlechter Grünraumausrüstung - geringe Dichte	idR keine signifikanten ESS vorhanden	idr Regel keine signifikanten ESS vorhanden und absicherbar	Entsiegelung, sofern möglich Dach-/Fassadenbegrünung, Pflanzgebote für mikroklimatische Verbesserung und Oberflächenwassermanagement
41	Wohnnutzung mit guter Grünraumausrüstung - Zeilenbebauung, Einzelbebauung	Filterwirkung (Luft, Wasser), Wasserretention und -infiltration, mikroklimatische Regulierung, Visuelle Verbesserung, Grundwasserbildung	Beschränkung der weiteren Versiegelung, Pflanzbindung	idR nicht erforderlich
42	Wohnnutzung mit mittlerer Grünraumausrüstung - Zeilenbebauung, Einzelbebauung	Filterwirkung (Luft, Wasser), Wasserinfiltration, mikroklimatische Regulierung		Pflanzgebote für mikroklimatische Verbesserungen
43	Wohnnutzung mit schlechter Grünraumausrüstung - Zeilenbebauung, Einzelbebauung	idR keine signifikanten ESS vorhanden	idr Regel keine signifikanten ESS vorhanden und absicherbar	Entsiegelung, sofern möglich Dach-/Fassadenbegrünung, Pflanzgebote für mikroklimatische Verbesserung und Oberflächenwassermanagement
51	Gewerbe/Industrie mit guter Grünraumausrüstung – v.a. Flachbau	Filterwirkung (Luft, Wasser), Wasserretention und -infiltration, mikroklimatische Regulierung, Visuelle Verbesserung, Grundwasserbildung	Beschränkung der weiteren Versiegelung, Pflanzbindung	auf der Fläche idR nicht erforderlich; Gebäudebegrünung (Gründächer, Fassadenbegrünung)
52	Gewerbe/Industrie mit mittlerer Grünraumausrüstung – v.a. Flachbau	Filterwirkung (Luft, Wasser), Wasserinfiltration, mikroklimatische Regulierung		Pflanzgebote für mikroklimatische Verbesserungen, Gebäudebegrünung
53	Gewerbe/Industrie mit schlechter Grünraumausrüstung – v.a. Flachbau	idR keine signifikanten ESS vorhanden	idr Regel keine signifikanten ESS vorhanden und absicherbar	Entsiegelung, sofern möglich Dach-/Fassadenbegrünung, Pflanzgebote für mikroklimatische Verbesserung und Oberflächenwassermanagement
61	Mischnutzung mit mittlerer Grünraumausrüstung - geschlossene Bebauung	Filterwirkung (Luft, Wasser), mikroklimatische Regulierung	Beschränkung der weiteren Versiegelung, Pflanzbindung	v.a. bei innerstädtischen Lagen Dachbegrünung (bei Ausbauten) und Pflanzgebote für mikroklimatische Verbesserung sofern möglich
62	Mischnutzung mit schlechter Grünraumausrüstung - geschlossene Bebauung	idR keine signifikanten ESS vorhanden	idr Regel keine signifikanten ESS vorhanden und absicherbar	
71	Verkehrsflächen	Wasserinfiltration, Filterwirkung (Luft, Wasser)	<i>für raumplanerische Instrumente zumeist nicht zugänglich, wenn es sich nicht um Verkehrsflächen der Gemeinde handelt; kann lediglich in strategischen Dokumenten adressiert werden</i>	

Abbildung 4: Erhebungskategorien und stereotype Ökosystemdienstleistungen sowie planerische Maßnahmen

Die entworfenen Erhebungskategorien wurden auf Basis der DKM für den nördlichen Teil der Gemeinde St. Pölten mittels QGIS erhoben (Abbildung 5).

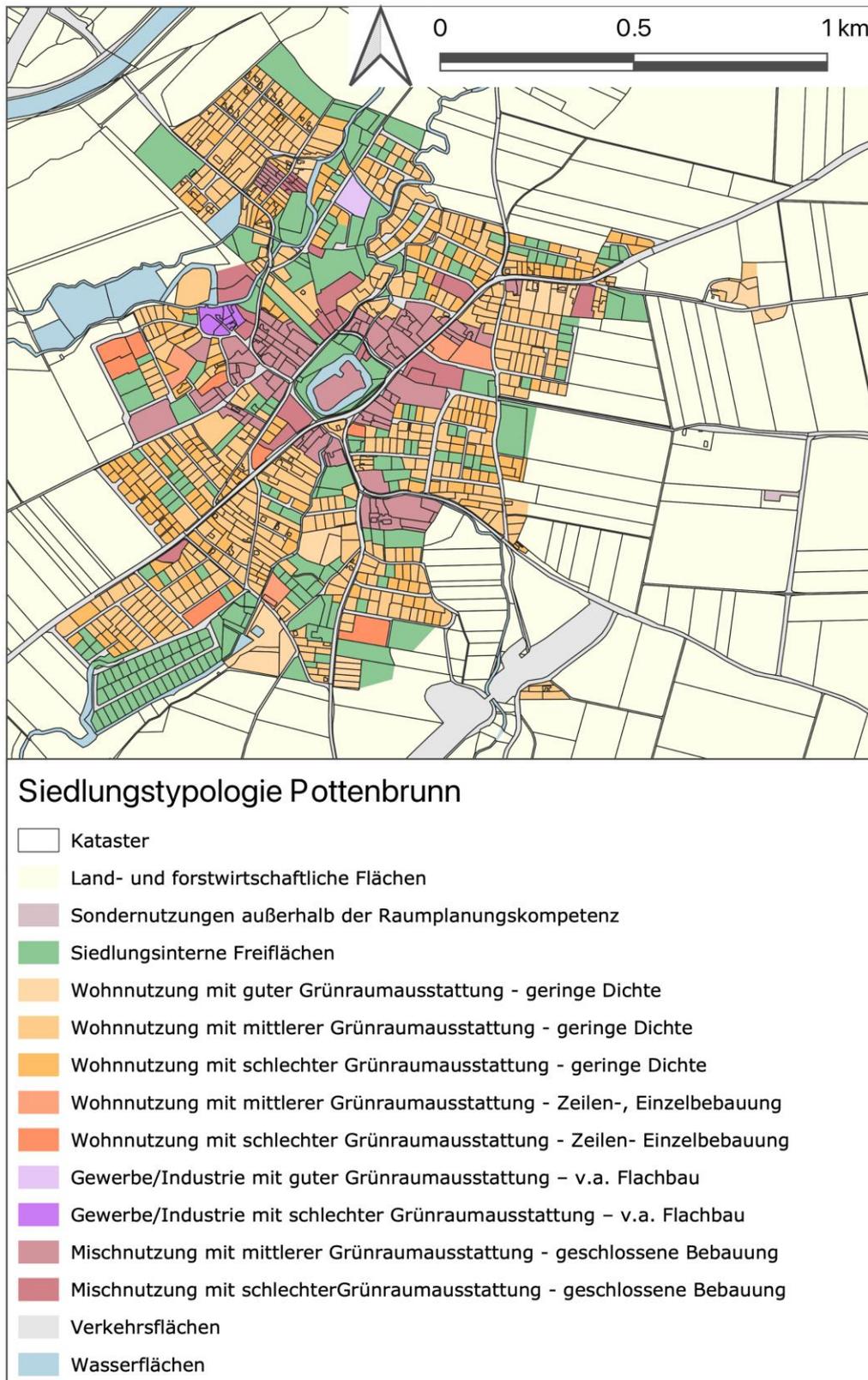


Abbildung 5: Detail aus der siedlungstypologischen Erhebung im Bereich Pottenbrunn (maßstabslose Darstellung)

Im Arbeitspaket drei wurden zwei Workshops mit verschiedenen Abteilungen des Magistrats der Stadt St. Pölten abgehalten.

Durchführung Workshops

Während ursprünglich Zukunftswerkstätten nach Junk & Müller (1983) mit verschiedenen Abteilungen der Stadt St. Pölten geplant waren, stellte sich auf Grund verschiedener struktureller Gegebenheiten und Ressourcenausstattung in der Stadt heraus, dass ein zweiphasiger Ansatz, wo zunächst in der kleineren Gruppe der Stadtplanung und Klimakoordination gearbeitet wird und danach mit den anderen Abteilungen der Austausch gesucht wird, geeigneter ist.

Um dennoch von der problemzentrierten in eine lösungsorientierte integrative Sichtweise zu kommen, wurde für den zweiten Workshop mit den verschiedenen Abteilungen ein Backcasting Ansatz gewählt. Die Backcasting Szenarioanalyse ermöglicht akteurszentrierte Diskurse zu Chancen und Innovation aus einer Zukunftsperspektive, bei der Lösungsansätze, die bestehende Barrieren überwinden, integrativ entwickelt werden (Bibri 2018, Dreborg 1996).

Durch das Forscher:innen Team wurde zunächst skizziert, wie St. Pölten zukünftig von Extremereignissen häufiger und in verstärkter Intensität beeinflusst werden wird. Dabei stehen im Stadtgebiet von St. Pölten vor allem zwei Auswirkungen des Klimawandels im Vordergrund: Einerseits kann von einer massiven Zunahme der Hitzebelastung ausgegangen werden (siehe Abbildung 6). Die Anzahl der Hitzetage (d.h. die Tageshöchstwerte der Temperatur erreichen ≥ 30 °C) im Raum St. Pölten wird von einem Wert von ca. 20 Tagen im Zeitraum 1991-2020 im Mittel auf etwa 30 Tage oder mehr im Zeitraum 2021-2050 steigen (Schätzung aus 16 Klimamodellen). In extremen Jahren wird dieser Wert sogar um rund 50 Tage liegen.

untersucht, wie die Faktoren Gefahr, Exposition und Vulnerabilität miteinander interagieren und sich gegenseitig beeinflussen (IPCC, 2022). Details dazu können dem Anhang entnommen werden.

Ein wesentliches Werkzeug im Rahmen einer Klimarisikoanalyse stellen Wirkungsketten dar. In diesen Wirkungsketten werden die kausalen Zusammenhänge und Einflussfaktoren von Gefährdung, Vulnerabilität und Exposition sowie die möglichen Auswirkungen detailliert und grafisch dargestellt. Diese Wirkungsketten bieten eine erste Basis für die Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen sowie für die darauffolgende Analyse und Bewertung der Maßnahmen (Zebisch et al. 2023). Diese detaillierte Untersuchung und Bewertung sind entscheidend, da sie die Schnittstellen für die Entwicklung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen aufzeigen.

Im Rahmen des Projektes wurde dazu eine beispielhafte Wirkungskette in Bezug auf Starkniederschlag und den damit in Verbindung stehenden Faktoren (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) entwickelt (siehe Abb.7).

Ebenso wurden als Einstieg Grundlagen zur Maßnahmenentwicklung mit Ziel der KWA erläutert. Dabei wurde auf die Relevanz einer flächenhaften Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen hingewiesen. Am Beispiel der temperaturabhängigen Veränderung wurde gezeigt wie mäßige bis starke hitzereduzierende Effekte realisierbar sind (z. B. Zuvela-Aloise et al. 2018, Oswald et al. 2020, de Wit et al. 2020). Die Beispiele illustrierten wie mit Hilfe der Maßnahmen die städtische Lebensqualität verbessert und Risiken für gefährdete Bevölkerungsgruppen reduziert wurden.

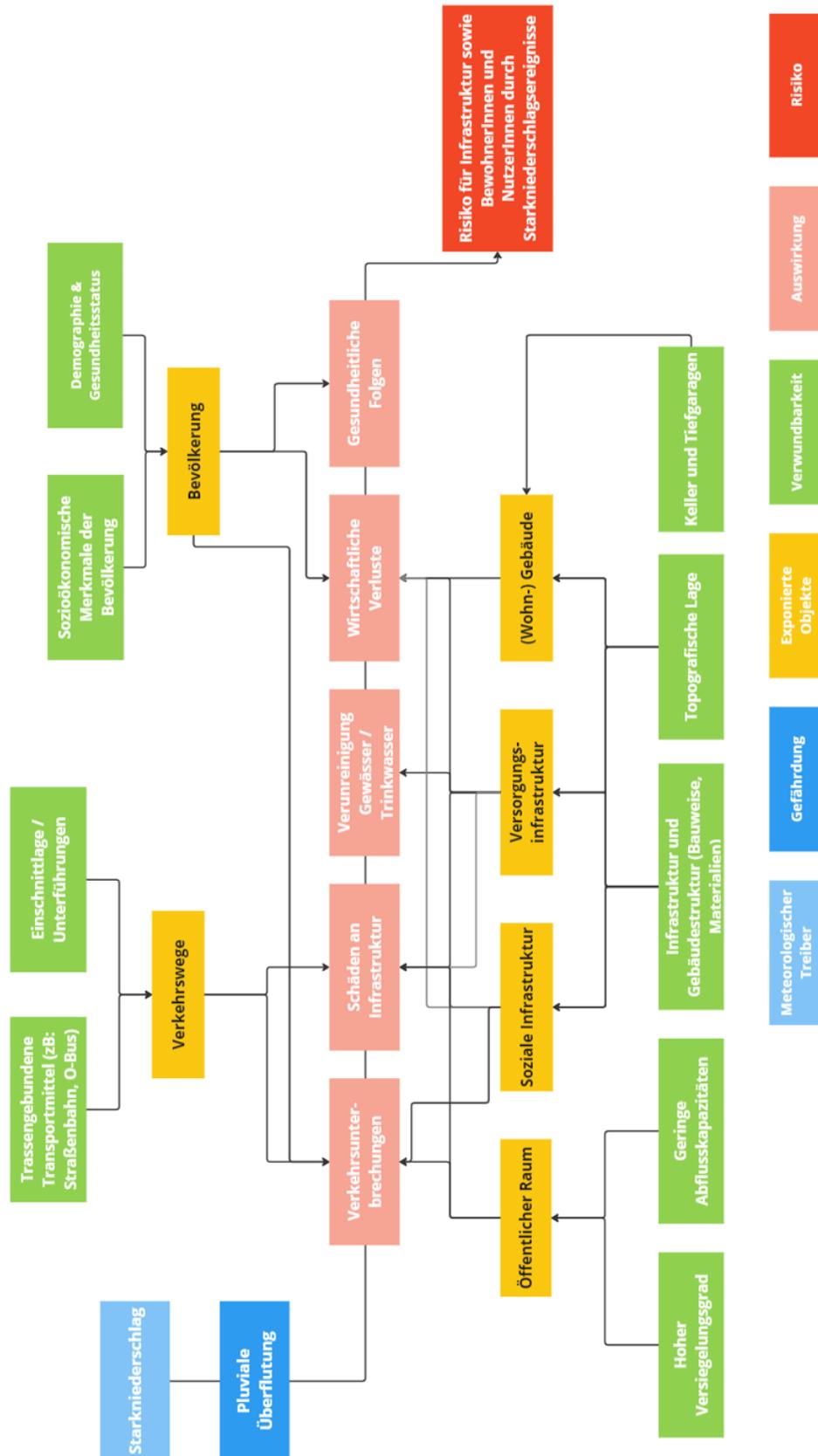


Abbildung 7: Beispielhafte Wirkungskette zu Starkniederschlag im Planungskontext (eigene Darstellung)

Aufbauend auf diese kurzen, einstimmenden Impulsvorträge wurden die Teilnehmer:innen in Kleingruppen aufgeteilt. Folgende Fragen bildeten in Folge den Rahmen für die moderierte Diskussion aus dem Blickwinkel des Jahres 2035:

- Was waren Kernthemen der Klimawandelanpassung, die wir geschafft haben und welche anderen Bereiche in der Stadt haben wir priorisiert?
- Welche Maßnahmen haben wir priorisiert um uns an Klimawandelfolgen anzupassen und um bestmögliche Synergien zwischen Anpassung und Klimaschutz zu erreichen? (Sicht der unterschiedlichen Abteilungen)
- Welche Datengrundlagen haben wir benötigt und wie haben wir sie in den Prozess integriert? (Sicht der unterschiedlichen Abteilungen)
- Welche Planungsinstrumente haben wir herangezogen für die Umsetzung bzw. Verankerung von Maßnahmen?

Es wurde zunächst der gesamte Stadtraum St. Pölten betrachtet und danach auf ein Pilotgebiet mit intensiver, langfristiger Stadtentwicklung im Westen von St. Pölten fokussiert (wie in der nachfolgenden Infobox beschrieben). In Folge des durch die GeoSphere Austria aufgezeigten Gesamtüberblicks, wie die Betroffenheit im Stadtraum St. Pölten und angrenzenden Bereichen in Hinblick durch Temperatur sowie Starkregen bedingte Extremereignisse sein wird, stuften die Teilnehmer:innen selbst die zukünftige Einwirkung verschiedener Klimawandelfolgen ein. Dabei wurden Post-Its zu folgenden Extremereignissen aufgeklebt und beschriftet in Zshg. mit der räumlichen Gefährdung:

- Hitze
- Trockenheit
- Pluviale Starkregenereignisse
- Fluviale Starkregenereignisse

Danach wurde mit Hilfe von Kärtchen und in räumlicher Kontextualisierung zu den weiteren, oben genannten Fragen, in der Gruppe gearbeitet, wobei seitens der Moderation immer wieder auf die Sichtweise "aus der Zukunft" (2035) hingewiesen wurde, wenn Teilnehmer:innen dennoch in eine heutige, Barrieren geprägte Sichtweise zurückfielen.

Beschreibung Pilotgebiet Eisbergsiedlung

Ein geplantes Sicherheitszentrum des Landeskriminalamts Niederösterreich, das auf dem Areal des Eisbergs errichtet werden soll, bietet die Grundlage, um das Stadtentwicklungskonzept abteilungsübergreifend im Rahmen des Workshops zu diskutieren. Die Eisbergsiedlung schließt nördlich an den St. Pöltner Stadtwald an und liegt westlich der Altstadt von St. Pölten. Dieses direkt an das Zentrum angrenzende Stadterweiterungsgebiet ist eines der größten Siedlungsentwicklungsgebiete St. Pöltens.

Zentrale planerische Herausforderungen an diesem Standort ergeben sich aus den naturräumlichen Gegebenheiten sowie bestehenden Stadtteilinfrastrukturen, an die das Siedlungsgebiet angebunden werden muss. Naturräumlich sind es neben der Bodenbeschaffenheit vor allem die hohen Windstärken, die planerische Maßnahmen erforderlich machen. Diese wurden mit der Fertigstellung des Naherholungsgebiets „Stadtwald West“ bereits berücksichtigt. So wurden ein Retentionsbecken sowie Wald- und Windschutzgürtel realisiert, um die Freiräume am Eisberg nutzbar zu machen. Die lehmigen Böden erschweren das Versickern von Oberflächenwasser, weshalb das Niederschlagswasser nun in das Retentionsbecken eingeleitet wird.

Gleichzeitig muss die geplante Eisbergsiedlung in die bestehende Stadtteilinfrastruktur integriert werden. Es gilt im Rahmen der Planungen, den Anschluss an das Straßennetz sowie an das bestehende Siedlungsgebiet, das von Einfamilienhäusern geprägt ist, umzusetzen und öffentliche Einrichtungen und Dienstleistungen zu berücksichtigen. Ein Kindergarten wurde bereits gebaut.

Analyse Workshopergebnisse

Die Workshopergebnisse wurden zunächst fotografisch dokumentiert, danach entsprechend der Leitfragestellungen kategorisiert und danach Unterthemen gruppiert.

Anschließend wurden eine Analyse unter Berücksichtigung der Hauptdimensionen zu Barrieren für integrative KWA nach Juschten et al. (2019) bzw. aufbauend auf Biesbroek et al. 2013 and Simonet and Leseur (2019) durchgeführt.

7 Arbeits- und Zeitplan

Jahr	2023						2024			
Quartale	Q1			Q2			Q3			Q4
Monate	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul
AP 2: Projektmanagement										
M 1.1: Kick-off-Meeting mit allen Projektpartnern fand statt	M 1.1									
M 1.2: Konsortialvertrag und Unterverträge werden unterzeichnet	M 1.2									
M 1.3: Endbericht an den Klima- und Energiefonds (14.08.2024)										M 1.3
PM Projekt-Meetings	PM		PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	
AP 2: Integration in Planungsinstrumente										
M 2.1 Siedlungstypologien			M 2.1							
M 2.2 Aufbereitete Analyseergebnisse					M2.2					
AP 3: Einbeziehung der relevanten Stakeholder vor Ort										
W1 Workshop 1				W1						
AT1 Abstimmung Workshop mit Stadt St Pölten		AT1								
W2 Workshop 2								W1		
AT2 Abstimmung Workshop mit Stadt St Pölten							AT2			
M 3.1 Stakeholderanalyse & Konzept für die Einbeziehung			M 3.1							
M 3.2 Dokumentation der Ergebnisse aus den Workshops								M 3.2		
AP 4: Transfer der Ergebnisse										
M 4.1: Publikation in Medium für Praktiker:innen										M 4.1
M 4.2: Wissenschaftliche Publikation in SCI-Journal (Ausarbeitung)									M 4.2	→
M 4.3: Einreichung Konferenzbeitrag (vorbereitet)										M 4.3
M 4.4: Analyse der Übertragbarkeit der Ergebnisse									M 4.4	

8 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

Autor(en)	Titel der Publikation	Zeitschrift/ Konferenz	Jahr
Schindelegger A., Uhlhorn B., Jiricka-Pürrer A.	Kooperation in der räumlichen Planung - wie Klein- und Mittelstädte „klimafit“ werden	Zoll+ Österreichische Schriftenreihe für Landschaft und Freiraum	Erscheint im Oktober 2024
Juschten M., Reinwald F., Jiricka-Pürrer A.	The power of integrated climate change adaptation at diverse scales – from barriers to cross-sectoral cooperation	Environmental Policy and Science oder Land Use Planning	In Ausarbeitung - Einreichung Oktober 2024
Jiricka-Pürrer, A.; Hollosi, B.; Uhlhorn B.	Integrating Climate Change Adaptation into Local Spatial Planning: Overcoming Barriers and Promoting Strategic Approaches for Small and Medium-Sized Cities	REAL CORP - urban innovation to boldly go where no cities have gone before; Medium sized cities and towns as major arena of global urbanisations	2025 (Einreichung Abstract Herbst 2024)

Literaturverzeichnis

- AdNÖLReg (2020). Der Regenwasserplan in Niederösterreich. Leitfaden, Dezember 2020.
- AdNÖLReg (2022). Leitfaden örtliches Entwicklungskonzept. Ein Wegweiser für EntscheidungsträgerInnen niederösterreichischer Gemeinden.
- Albini, A., Bono, L., Santos, T. F., & Zambrini, M. (2017). Climate Change Adaptation Practices Across the EU Mainstreaming Adaptation Policies At Regional and Local Level, 1–64.
- Ara Begum, R., R. Lempert, E. Ali, T.A. Benjaminsen, T. Bernauer, W. Cramer, X. Cui, K. Mach, G. Nagy, N.C. Stenseth, R. Sukumar & Wester, P. (2022). Point of Departure and Key Concepts. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 121–196, <https://doi.org/10.1017/9781009325844.003>.
- Berka, W. (2021). Verfassungsrecht : Grundzüge des österreichischen Verfassungsrechts für das juristische Studium. 8. Auflage. Wien: Verlag Österreich.
- BMK (2024): Die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel, Teil 1 – Kontext. https://www.bundeskanzleramt.gv.at/dam/jcr:07cd9750-9ea2-48d8-b632-b88e4c6364c4/93_14_beilage_3_nb.pdf (aufgerufen am 06.07.2024)
- BMNT (2017). Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel, Teil 1 – Kontext. https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimaschutz/anpassungsstrategie/publikationen/oe_strategie.html (aufgerufen am 15.07.2024)
- Bibri, S.E. (2018): Backcasting in futures studies: a synthesized scholarly and planning approach to strategic smart sustainable city development. Eur J Futures Res 6, 13.
- Biesbroek, G. R., Klostermann, J. E. M., Termeer, C. J. A. M., & Kabat, P. (2013). On the nature of barriers to climate change adaptation. Regional Environmental Change, 13(5), 1119–1129. <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0421-y>
- Dreborg, K. H. (1996). Essence of backcasting. Futures, 28(9), 813–828.
- Fachplanung Hitzeminderung (2020). Stadt Zürich (Hrsg.). Zürich
- Fritzsche, K., Schneiderbauer, S., Bubeck, P., Kienberger, S., Buth, M., Zebisch, M. Kahlenborn, W. (2014). The Vulnerability Sourcebook - Concept and guidelines for standardized vulnerability assessments. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (Hrsg). https://adelphi.de/system/files/mediathek/bilder/vulnerability_sourcebook_-_guidelines_for_assessments_-_giz_2014_1.pdf (aufgerufen am 15.07.2024).
- Giest, S. (2017). Big data analytics for mitigating carbon emissions in smart cities: opportunities and challenges. European Planning Studies, 25(6), 941–957. <https://doi.org/10.1080/09654313.2017.1294149>
- IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Jacky_cool_check (2019). Effektive Maßnahmen zur Reduktion einer städtischen Wärmeinsel auf Basis von Wirkungsmodellierung und Stakeholderkooperation. KLIEN Smart Cities Demo, Endbericht, 12/2019
- Jungk, R. & Müllert, N. (1983). Zukunftswerkstätten. Wege zur Wiederbelebung der Demokratie. München: Goldmann.

- Juschten, M., Reinwald, F., Weichselbaumer, R., & Jiricka-Pürner, A. (2021). Developing an Integrative Theoretical Framework for Climate Proofing Spatial Planning across Sectors, Policy Levels, and Planning Areas. *Land*, 10(8), 772. <https://doi.org/10.3390/land10080772>
- Kanonier, A. & Schindelegger, A. (2018). Kompetenzverteilung und Planungsebenen. In ÖROK (Hrsg.): *Raumordnung in Österreich und Bezüge zur Raumentwicklung und Regionalpolitik*. Schriftenreihe Nr. 202. Wien: ÖROK.
- Lienbacher G. (2018). Raumordnungsrecht. In: Bachman, S., Baumgartner, G., Feik, R., Fuchs, C., Giese, K., Jahne, D., Lienbacher, G. (Hrsg.). *Besonderes Verwaltungsrecht* (12. Auflage). Wien: Verlag Österreich.
- Moser, S. C., & Ekstrom, J. A. (2010). A framework to diagnose barriers to climate change adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(51), 22026–22031. <https://doi.org/10.1073/pnas.1007887107>
- ÖROK (2021). *Österreichische Raumentwicklungskonzept, Raum im Wandel*.
- Oswald, S. M., Hollosi, B., Žuvela-Aloise, M., See, L., Guggenberger, S., Hafner, W., Prokop, G., Storch, A., & Schieder, W. (2020). Using urban climate modelling and improved land use classifications to support climate change adaptation in urban environments: A case study for the city of Klagenfurt, Austria. *Urban Climate*, 31, 100582. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2020.100582>
- 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*. https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/sdz_pdf/schriftenreihe-2021-13-gruene-resiliente-stadt.pdf (aufgerufen am 15.07.2024)
- Schindelegger, A. (2012). *Bauland in Gefährdungsbereichen: rechtlicher Umgang mit Bauland in gefährdeten Bereichen in Österreich und der Schweiz*.
- Schindelegger, A., Weichselbaumer, R., Damyanovich, D., Reinwald, F. (2021): „Climate Proofing“ – Ein Framework zur Integration der Klimawandelanpassung in die Raumplanung. *Der Öffentliche Sektor - The Public Sector* 47(2): 9-25. DOI: 10.34749/oes.2021.4605.
- Schindelegger, A., Steinbrunner, B., Ertl, M. (2022): *Climate-Resilient Spatial Planning in the Alps*. EUSALP Action Group 8.
- Schindelegger A. (2023). *Grüne Infrastruktur in der örtlichen Raumplanung*. *Baurechtliche Blätter*, 26(3), 85–94. <https://doi.org/10.33196/bbl202303008501>.
- Skelton, M. (2020): How cognitive links and decision-making capacity shape sectoral experts' recognition of climate knowledge for adaptation. *Climatic Change*, 162(3), 1535–1553. <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02859-3>
- Simonet, G., & Leseur, A. (2019). Barriers and drivers to adaptation to climate change—a field study of ten French local authorities. *Climatic Change*, 155(4), 621–637. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02484-9>
- Stadt St. Pölten (2022). *Klima-Rahmenstrategie St. Pölten 1.0*. St. Pölten am Weg zur Klimaneutralität. https://www.st-poelten.at/images/Folder/Klima-Rahmenstrategie_Ergebnis_F4UM_Pionierstadt_St._Polten.pdf (aufgerufen am 15.07.2024)
- VDI-Handlungsempfehlung (2024). *Modellbasierte Bestimmung hitzegefährdeter Siedlungsräume*. VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss, Ausgabedatum: 2024-05
- ÖKS15 (2016): *ÖKS15 - Klimaszenarien für Österreich. Daten, Methoden und Klimaanalyse*. Projektendbericht. https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimaschutz/anpassungsstrategie/publikationen/oeks15.html (aufgerufen am 15.07.2024)

Wilby, R. L., & Dessai, S. (2010). Robust adaptation to climate change. *Weather*, 65(7), 180–185.
<https://doi.org/10.1002/wea.543>

Wit, R. de, 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. *Urban Climate*, 34, 100675. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2020.100675>

Xu, C., Du, X., Fan, X., Giuliani, G., Hu, Z., Wang, W., Liu, J., Wang, T., Yan, Z., Zhu, J., Jiang, T., & Guo, H. (2022). Cloud-based storage and computing for remote sensing big data: a technical review. *International Journal of Digital Earth*, 15(1), 1417–1445.
<https://doi.org/10.1080/17538947.2022.2115567>

Yang, C., Huang, Q., Li, Z., Liu, K., & Hu, F. (2017). Big Data and cloud computing: innovation opportunities and challenges. *International Journal of Digital Earth*, 10(1), 13–53.
<https://doi.org/10.1080/17538947.2016.1239771>

Zebisch, M. et al. (2023). *Climate Risk Sourcebook*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Bonn.

Žuvela-Aloise, M., Andre, K., Schwaiger, H., Bird, D. N., & Gallaun, H. (2018). Modelling reduction of urban heat load in Vienna by modifying surface properties of roofs. *Theoretical and applied climatology*, 131, 1005-1018.

Anhang - Räumlichen Information zu St. Pölten für den zweiten Workshop und Fotodokumentation

In Folge finden Sie die detaillierteren Informationen zur zukünftigen Entwicklung und möglichen Betroffenheit durch Klimawandelfolgen (Abb. 8 und 9) sowie eine Fotodokumentation der Workshops als Ergänzung zu Kapitel sechs (Abb.10 bis 12).

Detailinformationen Klimadaten und mögliche Betroffenheit durch Klimawandelfolgen

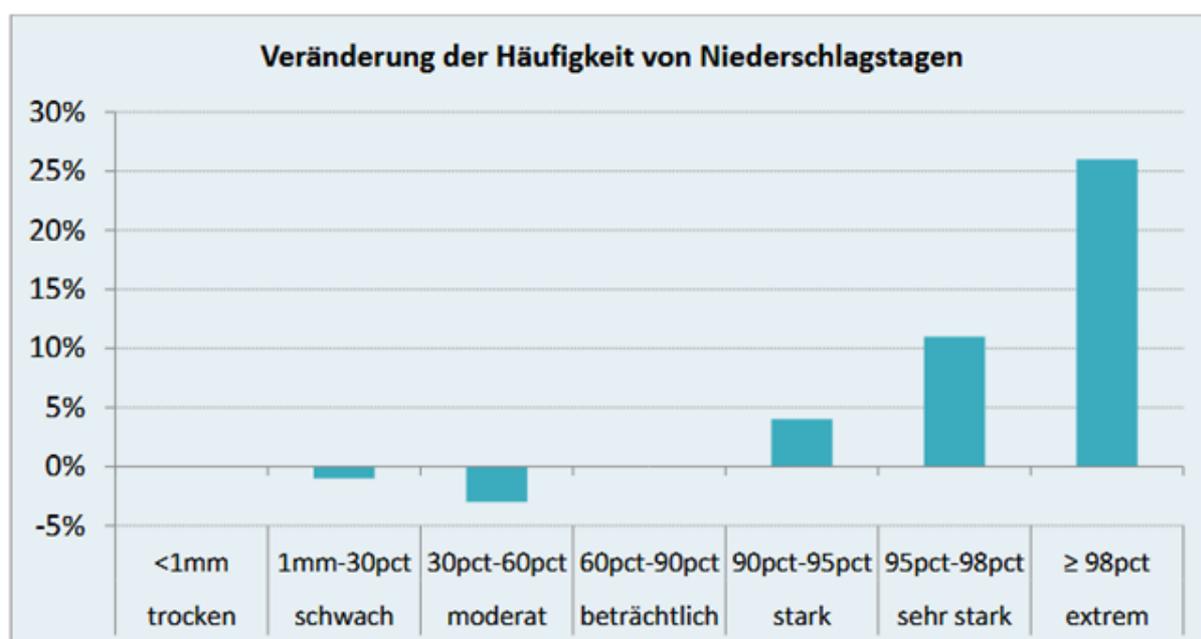


Abbildung 8: Veränderung der Anzahl von Niederschlagstagen bezogen auf Niederschlagsintensitäten (BMK 2024)

Abbildung 8 zeigt die maximalen Tagesniederschläge aus der Vergangenheit (1991-2020) und für die nahe Zukunft (2021-2050) in Niederösterreich. Die höchsten Tagesniederschlagssummen kommen jeweils im (Vor-)Alpenland vor, da das Gebirge die Bildung von Schauern und Gewittern fördert, aber auch im Flachland und in den Beckenlagen wird eine Zunahme der täglichen Niederschlagssummen erwartet, im Raum St. Pölten etwa von 50 mm Tagesmaximum/Jahr auf ca. 60 mm. Während diese Summen als Einzelereignisse noch keine ernstesten Auswirkungen zeigen, können extreme Ereignisse weit über diese Werte hinausgehen und Werte jenseits der 100 mm/Tag erreichen. Je nach Dauer des Niederschlags (im Zuge von Gewittern können die Niederschläge innerhalb kurzer Zeit fallen) und der Abflussbedingungen besteht die Gefahr kleinräumiger Überflutungen.

Vulnerabilität ist ein Maß für das Risiko, dass ein System aufgrund seiner inneren Schwächen und seiner Anpassungsfähigkeit gegenüber klimatischen Gefahren hat. Ein Gebiet kann beispielsweise hoch exponiert sein, aber eine geringe Vulnerabilität aufweisen, wenn es über robuste Schutzmaßnahmen und hohe Anpassungskapazitäten verfügt. Umgekehrt kann ein Gebiet mit geringer Exposition dennoch hoch vulnerabel sein, wenn es sehr empfindlich ist und nur geringe Anpassungsmöglichkeiten besitzt (Fritzsche et al. 2014).

Beitrag - Wirksamkeit von Maßnahmen

In den letzten Jahren hat der Bedarf an räumlich hochaufgelösten Klimainformationen deutlich zugenommen. Räumlich detaillierte Klimainformationen dienen als wichtige Grundlage zur Bewusstseinsbildung und zur Identifikation von klimabedingten Gefahrenzonen in der Stadt. Sie ermöglichen, das Verständnis der städtischen Bevölkerung und der Entscheidungsträger für die lokalen Klimabedingungen und deren Auswirkungen zu vertiefen. Zudem helfen sie dabei, konkrete Gefahrenzonen zu identifizieren, in denen klimatische Belastungen auftreten oder wichtige Ausgleichsräume aufzuzeigen. Diese Erkenntnisse sind entscheidend für die strategische Entwicklung und Planung der Stadt, um gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensqualität und die Anpassung an den Klimawandel zu ermöglichen.

Mit numerischen Modellen können nicht nur flächendeckende Informationen über die klimatischen Eigenschaften von Städten abgeleitet werden, sie sind auch geeignet Szenarien (in Hinsicht auf die Stadt- und/oder Klimaentwicklung) zu überprüfen. Dadurch können Optimierungen bereits in der Planungsphase vorgenommen werden. Somit ist es erforderlich, dass Entscheidungsträger klimatische Aspekte innerhalb ihres Handlungsrahmens aufgreifen (Tabelle 7).

Maßstabsebenen	Planungsinstrumente	Klimatische Aspekte
Stadt 1 km – 100 m	Städtebauliche Entwicklungskonzepte	<ul style="list-style-type: none"> • Mesoklima • Wärmeinsel • Windfeld (Kaltluftstrom, Kaltluftsee, Flurwind) • Lufthygiene
Bezirk/Stadtteil 100 m – 20 m	Flächenwidmungsplan, Bebauungsplan, städtebauliche Wettbewerbe und Leitbilder	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroklima (Quartiersebene) • • Wärmeinsel • • Windfeld (Kaltluftstrom, Kaltluftsee, Flurwind) • • Bioklima • • Lufthygiene
Stadtquartier/Parzelle 20 m – 1 m	Bauträgerwettbewerbe, Baubewilligung	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroklima (Blockebene) • Wärmeinsel • Windfeld (Flurwind, Durchlüftung, Kaltluftstrom (im Einzelfall)) • Bioklima • Lufthygiene • Windkomfort • Mikroklima (Gebäudeebene) • Windfeld • Bioklima • Lufthygiene • Windkomfort

Tabelle 7: Übersicht der verschiedenen klimatischen und planerischen Maßstabsebenen mit relevanten klimatischen Aspekten (adaptiert nach Reinwald et al. 2021, VDI Handlungsempfehlung, 2024)

Fotodokumentation



Abbildung 10: Erster Workshop Stadtplanung und Klimakoordination, abschließende Zusammenschau

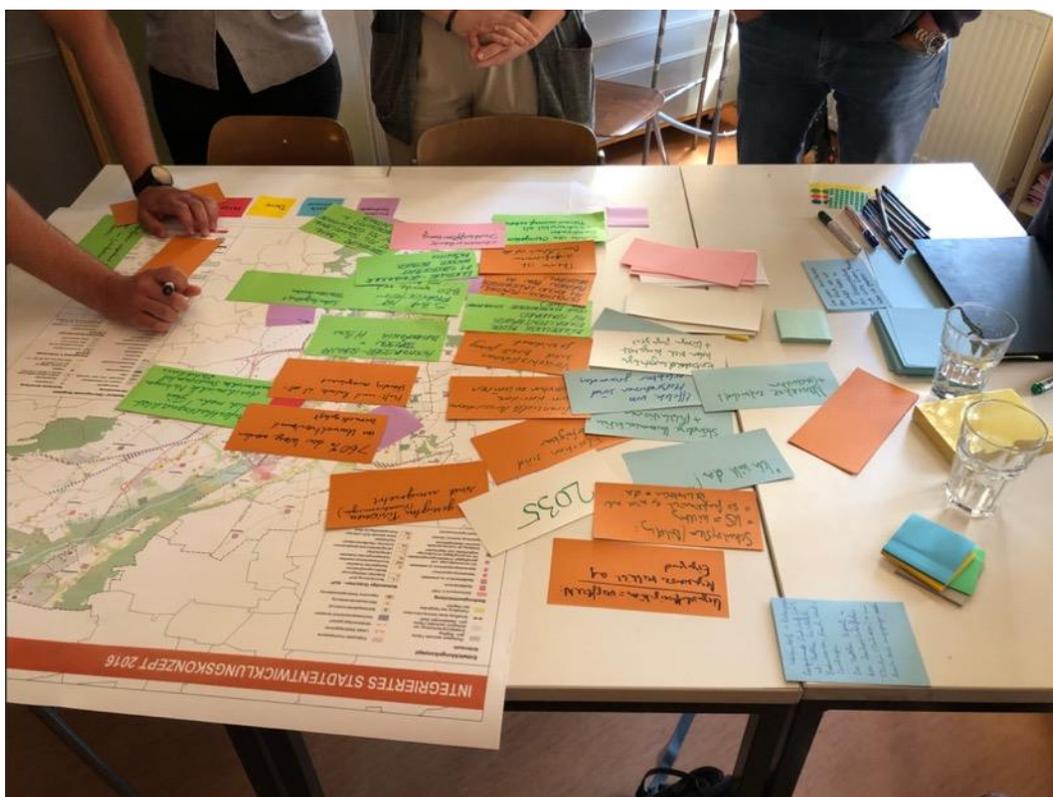


Abbildung 11:: Kleingruppengespräche – interaktiver Teil Dokumentation 2. Workshop



Abbildung 12: Gruppenübergreifende Zusammenschau der Ergebnisse beim zweiten Workshop

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte sowie die barrierefreie Gestaltung der Projektbeschreibung, übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechteinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.