

Grünraum als Schlüssel: Anpassungsplanung für Gemeinden im Zeichen des Klimawandels

Bente Knoll, Arne Meier, Martina Majcen, Markus Karner, Elisabeth Knasmillner, Ralf Dopheide

(Dipl.-Ing. Dr. Bente Knoll, B-NK GmbH Büro für nachhaltige Kompetenz, Diepoldplatz 6/18, 1170 Wien, bente.knoll@b-nk.at)

(Arne Meier BSc, B-NK GmbH Büro für nachhaltige Kompetenz, Diepoldplatz 6/18, 1170 Wien, meier@b-nk.at)

(Dipl.-Ing. Dr. med. Martina Majcen, AEE INTEC- Institut für Nachhaltige Technologien, Feldgasse 19, 8200 Gleisdorf, m.majcen@ae.at)

(Dipl.-Ing. Mag. Markus Karner, RaumRadar ZT GmbH, Hofgartenstraße 11/12A. A-2120 Wolkersdorf im Weinviertel, markus.karner@raumradar.at)

(Mag. MA Elisabeth Knasmillner, RaumRegionMensch ZT GmbH, Hofgartenstraße 11/12A. A-2120 Wolkersdorf im Weinviertel, elisabeth.knasmillner@raumregionmensch.at)

(Dipl.-Ing. Ralf Dopheide, Dipl.-Ing. Ralf Dopheide e.U., Diepoldplatz 6/18, 1170 Wien, ralf@dopheide.at)

1 ABSTRACT

Mit der fortschreitenden (Sub-)Urbanisierung gehen eine zunehmende Flächeninanspruchnahme und Versiegelung durch die Erweiterung und Verdichtung von Städten und Ortschaften einher. Der Rückgang unversiegelter Flächen zusammen mit den Auswirkungen des Klimawandels, wie vermehrten Hitzewellen und zunehmenden Starkregenereignissen, führt zu problematischen Effekten, wie Überschwemmungen und Hitzeinselnbildungen. Entsprechende gesundheitliche und wirtschaftliche Schäden für die Betroffenen sind die Folge. Daher spielen die Begrünung und der Erhalt natürlicher Grünflächen eine zentrale Rolle um den Auswirkungen des Klimawandels entsprechend entgegenzuwirken. Für die konkrete Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen ist es dabei wichtig auf Ebene der örtlichen Raumplanung anzusetzen.

Die F&E Dienstleistung „RaumGrün & Gemeinden“ erforscht innovative Ansätze zur Verankerung von Klimaanpassungsmaßnahmen in der österreichischen Raumplanung. Aufbauend auf der Vorstudie „Raum & Grün“ entwickelt das Projekt konkrete Strategien und Handlungsoptionen, um begrünungsassoziierte Maßnahmen als integralen Bestandteil der örtlichen Raumplanung zu etablieren. Ziel ist es, Gemeinden bei der Bewältigung von Klimarisiken, wie Hitze, Hochwasser, Erosion und Stürmen, zu unterstützen und nachhaltige Lösungen zur Förderung lebenswerter Siedlungsräume zu schaffen bzw. zu erhalten. Neben der technischen Entwicklung liegt der Schwerpunkt auf der engen Einbindung der zuständigen politischen und fachlichen Vertreterinnen und Vertretern von drei Pilotgemeinden sowie weiterer Stakeholder auf Gemeinde- und Bundesländer-Ebene, um die Praxistauglichkeit der Ergebnisse zu gewährleisten.

Für die drei raumtypologisch unterschiedlich ausgewählten Pilotgemeinden Fels am Wagram (Niederösterreich), Weiz (Steiermark) und Zwischenwasser (Vorarlberg) wurde im Rahmen des Projektes eine datenbasierte WebGIS-Applikation entwickelt, über die gebündelt auf aktuelle Daten zu lokalen Klimarisiken inklusive der ÖKS 15 Klimaprognosen und der HORA-Risikodaten zugegriffen werden kann. Darüber hinaus wurde eine neue Methode zur grundstücksscharfen Berechnung eines Risikofaktors für die lokale Überhitzung auf der Basis von Flächennutzungen vorgeschlagen und eine Solarstrahlungs-Analysekarte auf Fußgängerinnen- und Fußgänger-Ebene erstellt. Die Datenplattform ermöglicht die Identifikation von Klimarisikozonen als Entscheidungsgrundlage für gemeindespezifischer Maßnahmen zur Klimawandelanpassung. Auf dieser Grundlage wurde ein Prototyp für ein örtliches Planungsinstrumentarium sowie ein Maßnahmenkatalog mit Handlungsempfehlungen erarbeitet, die sich auf unterschiedlichen Planungsebenen (Örtliches Entwicklungskonzept, Flächenwidmungsplan, Bebauungsplan, Vertragsraumordnung) anwenden lassen. Die Ergebnisse dienen einerseits als Werkzeuge für die lokale Planung und andererseits auch als Grundlage für strategische Überlegungen zur langfristigen und verbindlichen Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen auf Gemeindeebene.

Die Studie „RaumGrün & Gemeinden“ bietet zudem eine Roadmap zur Verankerung von Maßnahmen in übergeordneten Rechtsmaterien und Programme sowie Indikatoren zur Evaluierung. Die Ergebnisse des Projekts sind für verschiedene Zielgruppen der Raum- und Landschaftsplanung relevant, um standortspezifische Klimawandelanpassungsmaßnahmen verbindlich zu verankern. Die Pilottests in den drei Gemeinden dienen als Praxisbeispiele, die ein Leitbild für andere Gemeinden bzw. Bundesländer mit ähnlichen Raumtypen und Herausforderungen darstellen können. Mit dem FFG-Folgeprojekt „GreenGEO“ wird die Arbeit an datengestützter Klimawandelanpassungsplanung fortgeführt und weiter vertieft.

Keywords: Raumplanung, Planungsinstrument, Klimawandelanpassung, Stakeholder, integrative Planung

2 ENGLISH ABSTRACT

Progressive (sub-)urbanization is accompanied by increasing land consumption and sealing due to the expansion and densification of cities and towns. The decline in unsealed areas together with the effects of climate change, such as increased heat waves and more frequent heavy rainfall events, leads to problematic effects such as flooding and the formation of heat islands. This results in corresponding health and economic damage for those affected. Greening and the preservation of natural green spaces therefore play a central role in counteracting the effects of climate change. For the concrete implementation of climate adaptation measures, it is important to start at the level of local spatial planning.

The R&D service “SpaceGreen & Communities” develops innovative approaches for anchoring climate adaptation measures in Austrian spatial planning. Building on the preliminary study “Space & Green”, the project develops concrete strategies and options for action to establish greening-associated measures as an integral part of local spatial planning. The aim is to support municipalities in coping with climate risks such as heat, flooding, erosion and storms in the future and to create and maintain sustainable solutions to promote liveable settlement areas. In addition to technical development, the focus is on closely involving the responsible political and technical representatives of three pilot municipalities as well as other stakeholders at municipal and provincial level in order to ensure that the results can be put into practice.

As part of the project, a data-based webGIS application was developed for the three pilot municipalities of Fels am Wagram (Lower Austria), Weiz (Styria) and Zwischenwasser (Vorarlberg), which were selected for their different spatial characteristics. This tool provides bundled access to various current data on local climate risks, including future ÖKS 15 climate forecasts and links to HORA risk data. In addition, a new method was proposed for calculating a risk factor for local overheating on the basis of land use and a solar radiation analysis map was created at pedestrian level. The data platform enables the identification of climate risk zones as a basis for decision-making on community-specific climate change adaptation measures. On this basis, a prototype for a local planning toolkit and a catalogue of measures with recommendations for action were developed, which can be applied at different planning levels (e.g. local development concept, zoning plan, development plan, contractual spatial planning). The results serve both as tools for local planning and as a basis for strategic considerations on the long-term and binding integration of climate adaptation measures at municipal level.

Furthermore, the study “RaumGrün & Gemeinden” (loosely translated: SpaceGreen & Communities) provides a roadmap for anchoring measures in higher-level legal materials and programs as well as indicators for evaluation. The results of the project are relevant for various target groups in spatial and landscape planning in order to anchor site-specific climate change adaptation measures in a binding manner. The pilot tests in the three municipalities serve as practical examples that can provide a model for other municipalities or federal states with similar spatial types and challenges. The FFG follow-up project “GreenGEO” will continue and deepen the work on data-based climate change adaptation planning.

3 AUSGANGSLAGE

Der Klimawandel beeinflusst zunehmend unser tägliches Leben. Auch Österreich ist entsprechend betroffen. Hier fiel die Temperaturzunahme in den letzten 170 Jahren stärker als im weltweiten Durchschnitt aus. (Balas et al. 2024, 35 ff.) Der Bodenverbrauch durch Verbauung und Versiegelung ist in Österreich im Vergleich zu anderen europäischen Ländern ebenfalls hoch, was den unwiederbringlichen Verlust biologisch produktiven Bodens bedeutet und die Folgen des Klimawandels zusätzlich verschärft. (Kanonier et al. 2023) Der tägliche Rückgang unversiegelter, grüner Flächen belastet den Wasserhaushalt durch den Verlust versickerungsfähiger Flächen und fehlender Verdunstung sowie Evapotranspiration über Pflanzen. Kombiniert mit klimawandelbedingten Effekten, wie Hitzewellen und Starkregen, werden Überschwemmungen begünstigt und der Urban-Heat-Island-Effekt verstärkt. Daher ist es unumgänglich, den Klimawandel auch bei der Gestaltung unserer Lebensräume insbesondere in der Raum- und Landschaftsplanung gezielt zu berücksichtigen. (Knoll et al. 2022c; Reinwald et al. 2023)

Anpassungsmaßnahmen, die diese Auswirkungen mildern könnten, stoßen oft auf politische, bauliche und finanzielle Hürden. Insbesondere blaue und grüne Infrastrukturen sowie Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen werden nicht ausreichend priorisiert. Wenn sie überhaupt vorgesehen sind, werden

sie häufig als ästhetische Verbesserungen öffentlicher Räume wahrgenommen und nicht als notwendige Klimawandelanpassungsmaßnahmen. (Trapp et al. 2020; Reinwald et al. 2021)

Derzeit finden sich Aspekte der Klimawandelanpassung, Entsiegelung und Begrünung nur marginal in den gesetzlichen Grundlagen zur Raumplanung wieder. (Knoll et al. 2022c) Dabei sind Begrünung und der Erhalt natürlicher Grünräume entscheidende Elemente, um den negativen Folgen des Klimawandels entgegenzuwirken. Gemäß der österreichischen Bundesverfassung ist die örtliche Raumplanung eine Aufgabe der Gemeinden, die im eigenen Wirkungsbereich und unter Beachtung bundes- oder landesrechtlicher Vorgaben eigenständig handeln. (Gruber et al. 2018) Da die direkte Planungsbehörde in diesem Bereich der Gemeinderat ist, liegt der Schlüssel zur Umsetzung von Klimawandelanpassungsmaßnahmen, wie Begrünung, Entsiegelung, Bauwerksbegrünungen, Regenwassermanagement und Hangsicherungen, auf der Ebene der örtlichen Raumplanung.

Der vorliegende Beitrag konzentriert sich auf konkrete Maßnahmen und Handlungsansätze zur Klimaanpassung auf örtlicher Ebene für Gemeinden im Rahmen der F&E Dienstleistung „RaumGrün & Gemeinden“, dargestellt und umgesetzt am Beispiel der drei Pilotgemeinden Fels am Wagram (Niederösterreich), Weiz (Steiermark) und Zwischenwasser (Vorarlberg). Am Beispiel dieser drei Gemeinden mit unterschiedlichen räumlichen Strukturmerkmalen wurde herausgearbeitet welchen Beitrag eine vorrauschauende, integrale Raum- und Landschaftsplanung leisten kann um Klimawandelanpassungsmaßnahmen entsprechend verbindlich zu verankern. Zur Umsetzung und Demonstration des Projektes wurde auf die erarbeiteten Ergebnisse der Begleitprojekte „Strasshof 2021“, „Strasshof Klimafit!“ und dem direkten Vorgängerprojekt „Raum & Grün“ zurückgegriffen und entsprechend aufgebaut.

4 VORARBEITEN UND BEGLEITENDE PROJEKTE

Die Projekte „Strasshof 2021“ (gefördert von der FFG – Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft unter der Projektnummer 877634) und „Strasshof. Klimafit!“ (gefördert von der FFG – Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft unter der Projektnummer 891996) wurden im Rahmen der Smart Cities Initiative des Klima- und Energiefonds Österreich gefördert, um innovative Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu entwickeln und umzusetzen. Beide Projekte werden in der Stadtgemeinde Strasshof an der Nordbahn umgesetzt und dienen als Beispiele dafür, wie klimafitte Lösungen konkret in der Raumplanung integriert werden können, um den Herausforderungen von Hitze und Starkregen-Ereignissen zu begegnen.

Das explorative Projekt „Strasshof 2021“ konzentrierte sich auf die Entwicklung klimawandeladaptierter Planungsinstrumente. Ziel war es, Maßnahmen wie die Begrünung von öffentlichen und privaten Flächen, das Regenwassermanagement und die klimaangepasste Gestaltung von Straßenbegleitgrün in der örtlichen Raumplanung zu verankern. Zudem wurden potenzielle Flächen für grüne Strukturen bewertet und eine Liste klimaangepasster Baumarten erstellt, die sowohl für öffentliche Plätze als auch für private Gärten geeignet sind. Durch die Identifikation von Barrieren und die Entwicklung konkreter Kriterien für eine klimafitte Siedlungsplanung leistet das Projekt einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung der Gemeinde.

Das darauf aufbauende Leuchtturmprojekt „Strasshof. Klimafit!“ geht einen Schritt weiter und setzt resiliente, multifunktionale Lösungen um, die die Lebensqualität der Bevölkerung steigern und gleichzeitig das Mikroklima verbessern sowie die Biodiversität fördern. Besonderes Augenmerk wurde auf das „Schwammstadt-Prinzip“ gelegt, das an die Gegebenheiten in Strasshof (eine Gemeinde ohne Regenwasserkanal) angepasst wurde – etwa die Umsetzung von prototypischen Regenwasser-Sickermulden entlang der Straßen. Maßnahmen, wie EVAPO+ Grünwände, Versickerungsmulden, Sickerflächen und klimaangepasste Bepflanzungen wurden nicht nur in Strasshof implementiert, sondern auch als Best-Practice-Beispiele für andere Gemeinden und Kleinstädte aufbereitet. Über regionale, nationale und internationale Austauschforen werden die gewonnenen Erkenntnisse verbreitet und weitergegeben. Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung unterstützt Gemeinden dabei, ähnliche Maßnahmen eigenständig umzusetzen. Die umfangreiche Dokumentation des Projekts ist unter <https://www.b-nk.at/strasshof> nachzulesen und unter <https://www.b-nk.at/yt-strasshof> nachzuschauen. Vor allem die Webinare, verfügbar auf dem YouTube Kanal geben einen detaillierten Einblick in das Projektgeschehen und zeigen auf, wie Gemeinden konkret Klimawandelanpassungsmaßnahmen umsetzen und kommunizieren könn(t)en.

Beide Projekte verfolgen das gemeinsame Ziel, die Raumplanung an die Herausforderungen des Klimawandels anzupassen, die Widerstandsfähigkeit von Gemeinden zu stärken und praxisnahe Lösungen zu schaffen, die auch in anderen Regionen angewendet werden können. Sie machen Strasshof zu einem Vorreiter in der klimafitten Gemeindeentwicklung und setzen wichtige Impulse für nachhaltige und zukunftsorientierte Planungsstrategien.

Die Studie (F&E Dienstleistung, beauftragt vom Klimaschutzministerium) „Raum und Grün“ beschäftigte sich mit der Frage, welche Möglichkeiten es gibt, um das Thema Begrünung in das Regelwerk der österreichischen Raumordnung zu integrieren. Im Fokus standen die Identifikation von Barrieren und die Entwicklung von Handlungsempfehlungen sowie die Erstellung von Textbausteinen für örtliche Planungsinstrumente, um Begrünungsaspekte verbindlich zu berücksichtigen. Durch Analysen nationaler und internationaler Strategien, Fallbeispiele sowie Fachgespräche wurden konkrete Vorschläge erarbeitet. Diese umfassen rechtliche Anpassungen (z. B. Bauordnungen, Bebauungspläne) und Fördermaßnahmen, um Begrünungsmaßnahmen auf lokaler Ebene zu erleichtern. Die Studie betont zudem die Bedeutung gemeindeübergreifender Vorgaben und Bewusstseinsbildung für eine effektive Klimaanpassung und Emissionsreduktion. In der Publikation werden konkrete Lösungsansätze und Empfehlungen aufgezeigt. Besonders sind die Vorschläge im Hinblick auf die Vertragsraumordnung und die Zonenkategorien bzw. Räumliche Festlegungen/ Kenntlichmachung „Klimahain“ zur Bestandssicherung und „Klimawandel-Vorrangzone“ zur Zukunftssicherung zu nennen. Die Studie steht unter <https://www.b-nk.at/raum-gruen> zum Download bereit.

Alle drei Begleitprojekte ergänzen sich durch ihre unterschiedlichen Schwerpunkte: „Raum und Grün“ liefert die strategische und rechtliche Basis, auf die das hier dargestellte Projekt fundamental aufbaut. „Strasshof 2021“ und „Strasshof. Klimafit!“ knüpfen ebenfalls an dieser Schnittstelle an, entwickeln Maßnahmen und setzen dergleichen für eine klimafitte Raumplanung in der Stadtgemeinde Strasshof an der Nordbahn um. Bei allen drei Projekten stehen Begrünungsmaßnahmen, wie Entsiegelung, Bauwerksbegrünung und Regenwassermanagement im Fokus, die sowohl lokal als auch übertragbar auf andere Gemeinden zu gestalten sind.

5 PROJEKT RAUMGRÜN & GEMEINDEN – PILOTTEST: BEGRÜNUNG ALS INTEGRALER BESTANDTEIL DER ÖRTLICHEN RAUMPLANUNG IN ÖSTERREICH

Die F&E Dienstleistung „RaumGrün & Gemeinden“ ist eine direkte Weiterentwicklung der Vorstudie „Raum und Grün“. Sie vertiefte diesen Ansatz und konzentrierte sich auf die Pilotierung von Begrünungsmaßnahmenplanung in drei Gemeinden. Konkretes Ziel war die Entwicklung eines prototypischen Planungsinstrumentariums, die Integration von Begrünungsmaßnahmen in die örtliche Raumplanung sowie die Schaffung einer niederschweligen Datengrundlage zur Identifikation von Klimarisiken. Dadurch werden Gemeinden unterstützt, Klimawandelanpassungsmaßnahmen unter Anwendung bestehender, adaptierter oder neuer Planungsinstrumentarien der Raum- und Landschaftsplanung entsprechend umzusetzen. Es geht dabei darum die Räume und ihre entsprechenden Bedarfe zu verstehen und Planungen gezielt im Rahmen eines prozessorientierten Ansatzes zu unterstützen. Wesentlich ist dabei das Aktivieren von Transitionsprozessen in Bezug auf Klimawandelanpassung von Lebens- und Wirtschaftsbereichen in bestimmten Räumen und Gemeinden. Es soll die politische Entscheidungsfindung für örtliche Klimawandelanpassungsmaßnahmen im Sinne von multi-level Governance auf der Ebene von Bund, Bundesländern (Rahmgebung) sowie Regionen und Kommunen (Umsetzungsverantwortung) unterstützt werden.

Die Umsetzung des Projekts erfolgt – wie bereits im Vorgänger-Projekt „Raum & Grün“ – in intensivem fachlichem Austausch mit den zuständigen Stellen der Ämter der Landesregierungen bzw. deren Gremien sowie weiteren wichtigen Stakeholdern. Das Bearbeitungsteam setzt sich aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern von B-NK GmbH Büro für nachhaltige Kompetenz, Dipl.- Ing. Ralf Dopheide e.U., RaumRegionMensch ZT GmbH und AEE INTEC zusammen. Auftraggeber ist der Klima- und Energiefonds und abgewickelt wird das Projekt über die der FFG – Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft unter der Projektnummer 902414. Projektinformationen sind unter <https://www.b-nk.at/raum-gruen-gemeinden> verfügbar. Die gesamte Studie wird voraussichtlich im Sommer 2025 veröffentlicht.

5.1 Fragestellungen des Projekts

Folgende zentrale Fragestellungen wurden im Projekt bearbeitet:

- Wie kann die strategische Integration von Begrünung/ Vegetation/ Klimawandelanpassungsmaßnahmen im gesamten Siedlungsraum an der Schnittstelle von überörtlicher Raumplanung und örtlicher Raumplanung forciert werden?
- Welche Daten und Szenarienrechnungen sind für die Analysen auf Mikro- und Makroebene notwendig (zeitlich und räumlich) bzw. Basis für politische Entscheidungen? Wie müssen Daten und Modelle aufgearbeitet werden, um in tägliche Praxis der Gemeinden möglichst niederschwellig aufgenommen werden können?
- Wie muss ein örtliches Planungsinstrument (Örtliches Entwicklungskonzept bzw. Räumliches Entwicklungskonzept, Flächenwidmungsplan, Bebauungsplan) ausgestaltet sein, das sektorale Vorgaben in Bezug auf Klimawandelanpassung/Begrünung aufnimmt und auf der Gemeindeebene verbindlich fortgesetzt und verortet?

5.2 Beteiligte Pilotgemeinden

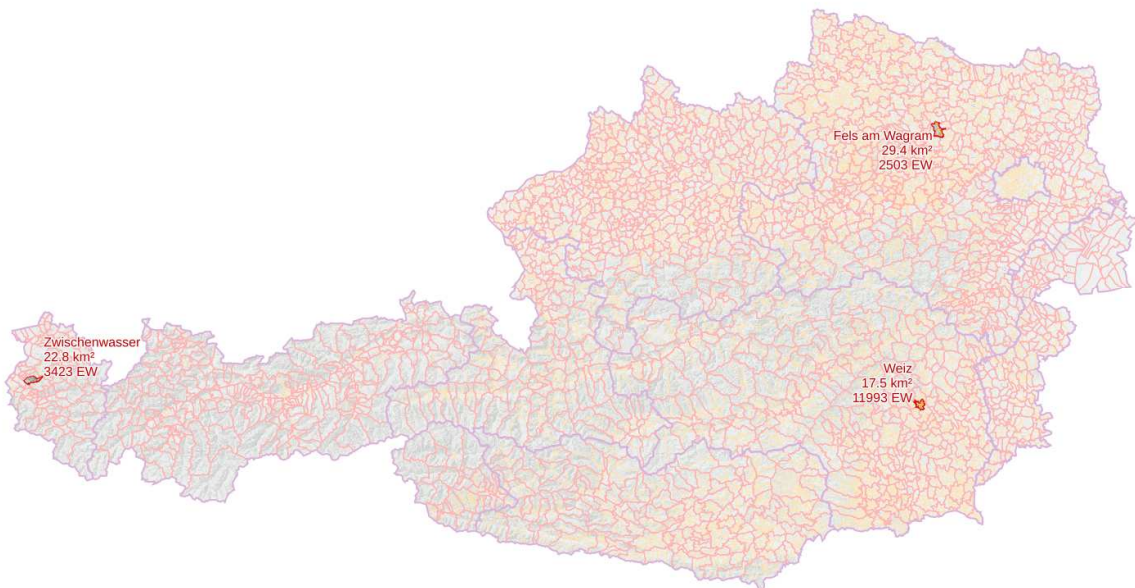


Abbildung 1: Lokalisierung der drei Pilotgemeinden (Eigene Darstellung)

Um das konzipierte prototypische örtliche Planungsinstrument und weitere Empfehlungen aus der „Raum und Grün“ Studie in der Praxis zu testen und für die Gemeinden weiterzuentwickeln und aufzubereiten, werden Pilottests in den drei ausgewählten österreichischen Gemeinden mit unterschiedlichen Charakteristika durchgeführt. Die drei Gemeinden unterscheiden sich grundlegend in ihrer geografischen Lage, demografischen Struktur und ihren Schwerpunkten.

- Fels am Wagram ist eine landwirtschaftlich geprägte Gemeinde mit Fokus auf Weinbau und Tourismus, geprägt von ländlichen und Merkmalen, wie Lösswänden und Weingärten.
- Weiz hingegen ist eine Bezirkshauptstadt mit dicht besiedelter Struktur, Einkaufszentren und Ansiedlungen großer Produktionsbetriebe, wodurch sie stärker urbanisiert ist und weniger Grünraum aufweist.
- Zwischenwasser hebt sich durch seinen Schwerpunkt auf Nachhaltigkeit und Klimaschutz hervor, liegt in alpinem Gebiet am Übergang zum Rheintal und wurde für seine vorbildlichen Energieprojekte ausgezeichnet.

Während Fels am Wagram landwirtschaftlich-touristische Herausforderungen hat, steht Weiz vor Herausforderungen in einem städtischen Kontext, und Zwischenwasser ebenfalls als ländliche Gemeinde mit Anschluss an das urban geprägte Rheintal und an das hochalpine Gelände.

5.3 Datenerhebung und -analyse

Die Methodik des Projekts „RaumGrün & Gemeinden“ basiert auf einem systematischen Ansatz zur Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen in die örtliche Raum- und Landschaftsplanung. Der Prozess begann mit einer umfassenden Datenerhebung und -analyse, bei der verfügbare Informationen zu Klimarisiken, Flächennutzungen und topographischen Gegebenheiten gesammelt wurden. Ziel war es, diese Daten in einer praxistauglichen Form aufzubereiten, die für die Gemeinden leicht anwendbar sind. Der Fokus lag dabei auf der Verwendung öffentlich zugänglicher Datenquellen, um einen möglichst niederschweligen Zugang für die Gemeinden zu ermöglichen.

5.2.1 Datengrundlage und Datenerhebung

Zu den genutzten Datengrundlagen gehören neben den Flächenwidmungs- und Gefahrenzonenplänen aktuelle Klimadaten, wie Tropennächte, Hitzetage, entsprechende Kühlgrad- und Heizgradtage sowie Niederschläge. Zur Beurteilung der zukünftigen Entwicklung von Klimarisiken wurden die ÖKS 15 Klimaprojektionen herangezogen. Die HORA-Risikodaten zu Hochwasser, Hagel, und Wind etc. wurden ebenfalls integriert. Diese umfassenden Datensätze liefern wichtige Erkenntnisse über die langfristigen klimatischen Entwicklungen und ermöglichen es, potenzielle Risiken und Auswirkungen frühzeitig zu identifizieren. Satellitendaten der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) liefern Tree Cover Density-Daten, die die Landbedeckung durch Bäume und Waldflächen auf lokaler Ebene darstellen. Sie helfen dabei, bestehende Waldstrukturen zu quantifizieren und deren Bedeutung für die mikroklimatische Regulation innerhalb der Gemeinden zu bewerten. Darüber hinaus wurden regionale Gefahrenzonenpläne ausgewertet, um Risiken, wie Hochwasser- und Erosionsgefahren, gezielt in die Planung zu integrieren. Hierbei wurden insbesondere rote und gelbe Gefahrenzonen für Wildbäche und Hochwasserereignisse übernommen, die wertvolle Informationen über potenziell gefährdete Gebiete liefern. Ergänzend wurden Infrastrukturdaten, wie Informationen über öffentliche Einrichtungen (z. B. Schulen, Kindergärten, Krankenhäuser) eingebunden, um besonders vulnerable Zonen zu identifizieren und priorisierte Handlungsräume zu definieren.

5.2.2 Datenanalyse: Identifikation von Flächennutzungen und der neu entwickelte Heatfactor

Ein wesentlicher Bestandteil der Analyse ist die systematische Erfassung und Klassifizierung von Flächennutzungsdaten. Basierend auf den Erkenntnissen aus Testberechnungen in Zusammenschau mit Temperaturdaten aus Drohnenbefliegungen, wurden die Annahmen bestätigt, dass vor allem Versiegelung und fehlende Vegetation die Hauptursache für lokale Hitzeinselentwicklung sind. Auf dieser Grundlage wurde ein neuer, niederschwelliger Risikofaktor unter Nutzung der überall digital vorhandenen Flächennutzungsdaten entwickelt, der sogenannte Heatfactor. Die Flächen wurden dabei gemäß ihrer Nutzung in Hitzebeitragsflächen, wie Bauflächen, Parkplatzflächen oder Straßen, sowie Kühlbeitragsflächen, z. B. Gärten, Wälder oder Uferbereichen gegliedert. Diese Flächenklassifikation bildet die Basis für die Berechnung des Heatfactors, der das Verhältnis von Hitzebeitrags- zu Kühlbeitragsflächen abbildet.

Der Heatfactor wird auf Parzellenebene berechnet und zusätzlich durch Punkt-Raster-Analysen ergänzt, um detailliertere Aussagen treffen zu können. Dabei wurden verschiedene Berechnungsmodelle getestet: Einerseits die Berechnung auf Grundstücksebene inklusive 50 Meter Radius um das Grundstück, andererseits eine Punktrastermethode, bei der möglichst gleichmäßig verteilte Punkte über die Flächen gelegt und die jeweiligen Flächenverhältnisse innerhalb eines 50-Meter-Radius zum Punkt berechnet werden. Die Punktmethode gleicht Verzerrungen aus, die durch stark unterschiedliche Grundstücksgrößen und geometrische Konfigurationen (z.B. extrem langgestreckte Straßengrundstücke) entstehen.

Schließlich wurde eine kombinierte Methode als optimal befunden, die beide Ansätze verbindet. Durch die zusätzliche Verwendung eines Punktrasters konnte eine präzisere Differenzierung der Risikozonen erreicht werden. Diese neue Methode ermöglicht es, auch kleinräumige Hitzeinseln zu erfassen, und grundlegende Aussagen auf Parzellenebene zu treffen, die mit grober aufgelösten Methoden, wie Satellitendaten zu Oberflächentemperaturen, nur schwer zu treffen sind.

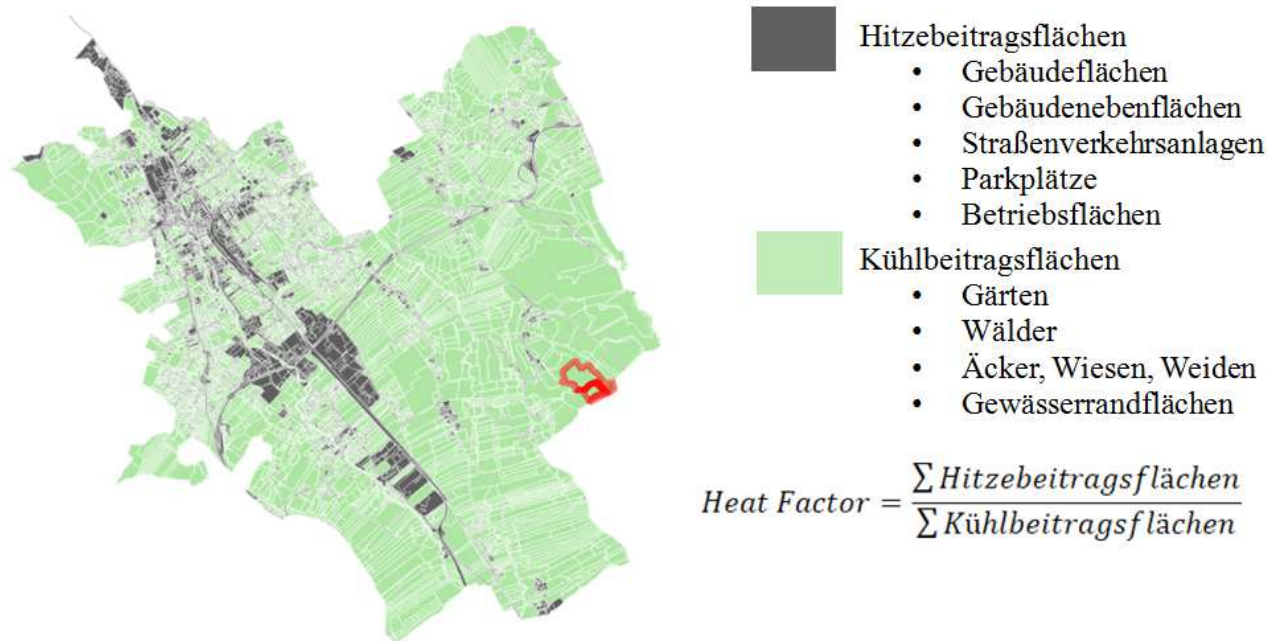


Abbildung 2: Identifikation von Flächennutzungen und Berechnungsformel des Heatfactors (Eigene Darstellung)

5.3 Die WebGIS-Applikation

Aktuell müssen außerhalb von Bezahlendiensten viele unterschiedliche Datenquellen zur ganzheitlichen lokalen Klimarisikoanalyse herangezogen werden. Als Antwort auf diese zeit- und wissensintensive Problematik wurde eine neue WebGIS-Anwendung prototypisch entwickelt, die die verfügbaren Datenquellen vereint und so auf GIS-Basis eine präzise Kartendarstellung und quantitative Analyse ermöglicht.

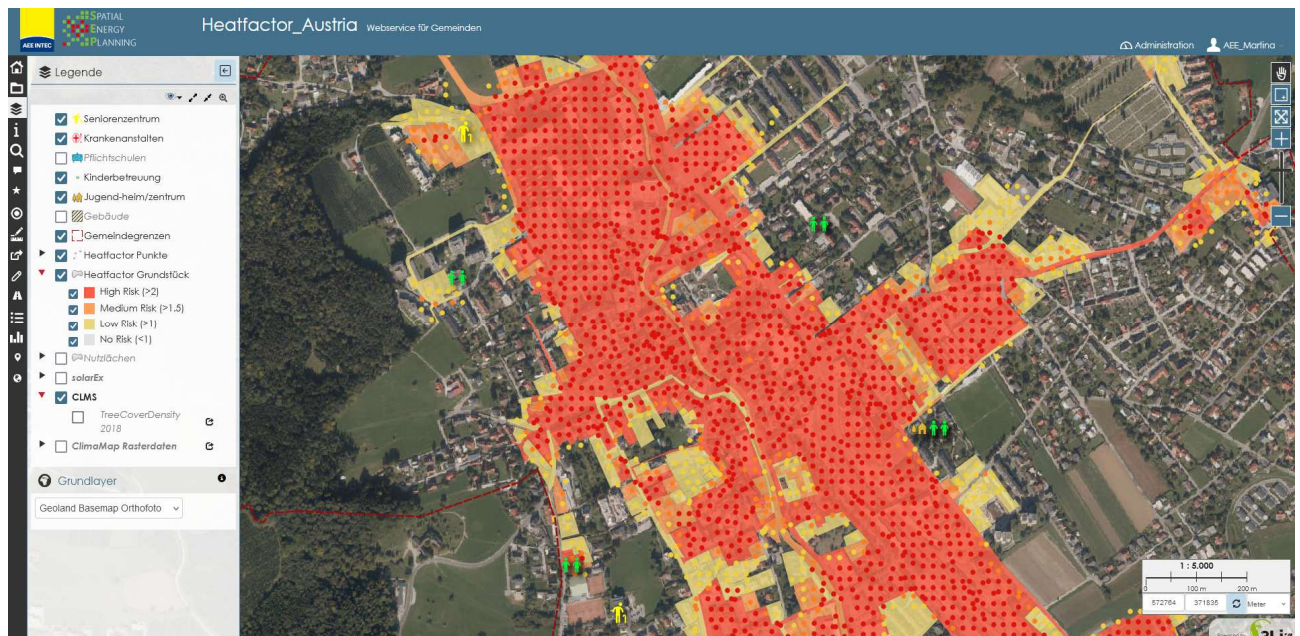


Abbildung 3: Screenshot der WebGIS-Applikation – Veranschaulichung der Risikozonen (Eigene Darstellung)

Dies umfasste die – soweit mögliche – Harmonisierung unterschiedlicher Datenquellen hinsichtlich räumlicher Auflösung, um eine vergleichbare Grundlage für die weitere Planung und Entscheidungsfindung in den Gemeinden zu schaffen. Die Anwendung ermöglicht eine Visualisierung von klimatischen Herausforderungen und bietet den Gemeinden ein detailliertes Verständnis der klimatischen Gegebenheiten ihres Gebietes um auf dieser Basis fundierte, datengetriebene Entscheidungen zu ermöglichen. Sie vereint die unterschiedlichsten Datenquellen in einer gemeinsamen interaktiven digitalen Umgebung und ermöglicht eine intuitive Handhabung für Gemeinden, unabhängig von deren GIS-Vorkenntnissen. Damit wurde den

Pilotgemeinden eine benutzungsfreundliche Schnittstelle zur Verfügung gestellt, die es den Planungsverantwortlichen ermöglicht, komplexe Daten einfach abzurufen, zu analysieren und für die kommunale Entscheidungsfindung nutzbar zu machen. Funktion, mit der erstellte Analysen und Kartenansichten als Berichte exportiert werden können, geben den Verantwortlichen ein Werkzeug in die Hand, die Ergebnisse auch nutzungsfreundlich für politische Entscheidungsprozesse oder öffentliche Beteiligungsverfahren zu verwenden.

5.4 Prototypisches Planungsinstrument

Das prototypische Planungsinstrument kombiniert die Ergebnisse der Klimarisikoanalysen, die in der WebGIS-Applikation dargestellt werden, mit einem klar strukturierten Maßnahmenkatalog für den Handlungsbereich örtliche Raumplanung. Der Maßnahmenkatalog umfasst rund 80 Klimaanpassungsmaßnahmen, die die vier zentralen Themenfelder Hitze, Wasser, Erosion und Wind abdecken. Die Maßnahmen sind dabei so konzipiert, dass sie nicht nur auf die spezifischen Bedürfnisse der Pilotgemeinden zugeschnitten sind, sondern auch für andere Gemeinden in Österreich anwendbar und übertragbar bleiben. Der Fokus liegt auch in der Zuordnung von Klimaanpassungsmaßnahmen zu den unterschiedlichen Instrumenten der örtlichen Raumplanung, darunter das Örtliche Entwicklungskonzept (ÖEK)/Räumliche Entwicklungskonzept (REK), der Flächenwidmungsplan (FWP), der Bebauungsplan (BPL) und das Instrument der Vertragsraumordnung.

Die Verknüpfung von Maßnahmen gegen Klimarisiken können damit räumlich verortet werden und bestimmten Instrumenten zugewiesen werden, so dass der Weg der Umsetzung klar vorgezeichnet wird. Durch die Verknüpfung mit dem GIS-basierten Modell zur Erfassung von Klimarisiken können Gemeinden gezielt jene Flächen identifizieren, die aufgrund ihrer klimatischen Belastung besonderer Schutz- oder Anpassungsmaßnahmen bedürfen. Beispielsweise lassen sich Gebiete mit hoher Hitzebelastung durch Maßnahmen, wie Dach- und Fassadenbegrünung oder die Schaffung von Frischluftkorridoren, gezielt auf Bebauungsplanebene steuern. Für hochwassergefährdete Zonen könnten hingegen Maßnahmen, wie die Ausweisung von Retentionsräumen erfolgen – was in den meisten Fällen bereits geschehen ist. Allerdings fehlt bisher die Perspektive der landschaftsplanerischen Ausgestaltung solcher Retentionsräume, die wiederum wirksam sein können im Kampf gegen den Klimawandel.

Das prototypische Planungsinstrument ermöglicht Risikozonen zu erfassen und mit einer Liste an Gegenmaßnahmen zu hinterlegen. Damit werden wichtige Entscheidungsgrundlagen für die jeweilige Planungsbehörde geliefert. Es zeigt zudem auf unterschiedlichen Ebenen Möglichkeiten auf, gegen die Klimarisiken im eigenen Wirkungsbereich vorzugehen. Damit wird ein entscheidender Beitrag geleistet, die Implementierung von Maßnahmen an geeigneter Stelle zu operationalisieren, so dass aus einem abstrakten Sachverhalt eine konkretes Umsetzungsprotokoll abgeleitet werden kann.

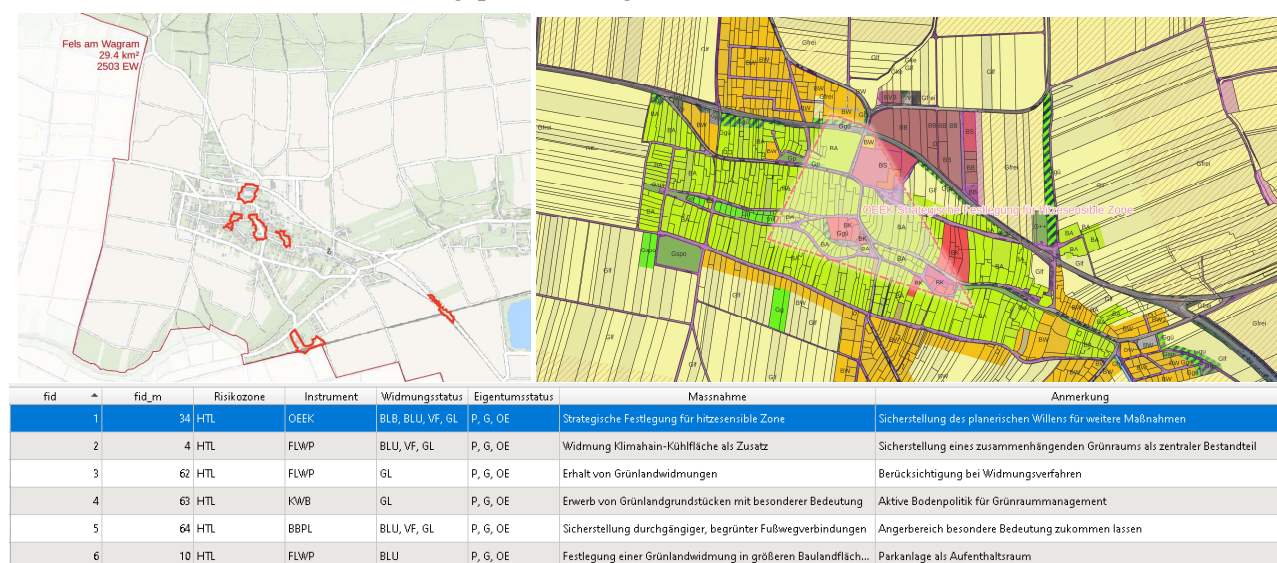


Abbildung 4: Veranschaulichung prototypischen Planungsinstrumentariums – Beispiel: Fels: Strategische Ebene (ÖEK) (Eigene Darstellung)

5.5 Stakeholder-Dialoge und Roadmap

In Stakeholder-Dialogen, die ein zentraler Bestandteil des Projekts waren, konnten zentrale Fragestellungen und Herausforderungen der Gemeinden reflektiert und die Erfahrungen von weiteren Fachpersonen berücksichtigt werden. Diese Dialoge, die in verschiedenen Projektphasen stattfanden, dienten dazu, die entwickelten Instrumente praxisnah abzustimmen und sicherzustellen, dass sie den tatsächlichen Bedürfnissen der Gemeinden entsprechen. Die Diskussionen zeigten, dass viele Gemeinden mit begrenzten personellen und finanziellen Ressourcen kämpfen, wodurch Klimaanpassung oft nur schwer umsetzbar ist.

Insbesondere die Notwendigkeit einfacher, praxisnaher Maßnahmen, klare Anreizsysteme sowie die stärkere Integration klimarelevanter Planzeichen in die Raumplanung wurden hervorgehoben. Vertreterinnen und Vertreter der Bundesländer betonten zudem die Herausforderungen durch den hohen Verwaltungsaufwand und sahen Potenzial in neuen Grünlandkategorien sowie der großräumigen Freihaltung von Klimaflächen. Während die Bereitstellung relevanter Planungsgrundlagen auf einer zentralen Plattform begrüßt wurde, gab es Skepsis gegenüber einem österreichweiten Rollout und politischen sensiblen Themen, wie beispielsweise der Rückwidmung von Bauland.

Im Rahmen dieser Beteiligungsprozesse wurde auch eine Roadmap zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen konzipiert. Diese Roadmap fasst die zentralen Schritte und Empfehlungen zusammen, die erforderlich sind, um die entwickelten Maßnahmen effektiv in den kommunalen Planungsprozess zu integrieren. Sie bietet den Gemeinden eine Orientierungshilfe und zeigt auf, wie sie die erarbeiteten Werkzeuge und Handlungsempfehlungen nachhaltig implementieren können. Ziel der Roadmap ist es, den Gemeinden praxisnahe Leitlinien bereitzustellen, die ihnen helfen, Klimawandelanpassung als festen Bestandteil ihrer Raumplanung zu verankern und gezielt Maßnahmen zu setzen.

6 FAZIT

Die WebGIS-Applikation zur Klimarisikoanalyse und das prototypische Planungsinstrument bietet den Gemeinden eine umfassende Unterstützung bei der systematischen Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen in ihre Raumplanung. Durch die Kombination von Klimarisikoanalysen, strategischen Planungsinstrumenten und einem praxisnahen Maßnahmenkatalog erhalten Gemeinden eine datenbasierte Entscheidungsgrundlage, die es ihnen ermöglicht, gezielt auf lokale klimatische Herausforderungen zu reagieren. Besonders für kleinere Gemeinden mit begrenzten personellen und finanziellen Ressourcen stellt das Planungsinstrument eine wertvolle Hilfestellung dar, indem es strukturierte Maßnahmen zur Verfügung stellt und vorhandene Mittel effizient einsetzbar macht.

Ein wesentlicher Vorteil dieses integrierten Ansatzes ist die hohe Flexibilität der Anwendung. Gemeinden können sowohl kurzfristige Maßnahmen zur Schadensbegrenzung als auch langfristige Strategien zur strukturellen Anpassung an den Klimawandel entwickeln. Dies gewährleistet eine nachhaltige und praxisnahe Umsetzung von Klimaanpassungsstrategien, die auf wissenschaftlich fundierten Grundlagen basieren und dennoch an die individuellen Gegebenheiten der Gemeinden angepasst sind. Ein weiterer wichtiger Aspekt der WebGIS-Applikation und des Planungsinstruments ist die transparente und nachvollziehbare Kommunikation der geplanten Maßnahmen mit Stakeholdern, Bürgerinnen und Bürgern. Ein Rollout der WebGIS-Applikation sowie des prototypischen Planungsinstruments in die österreichischen Bundesländer kann maßgeblich dazu beitragen, Klimarisiken in der Raum- und Landschaftsplanung sichtbar zu machen und auf verschiedenen Planungsebenen gezielte Maßnahmen zu etablieren. Die klare Visualisierung der Klimarisiken fördert zudem das Bewusstsein für die Notwendigkeit von Anpassungsmaßnahmen und unterstützt die aktive Beteiligung relevanter Akteurinnen und Akteure auf Gemeindeebene.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die im Projekt entwickelten Instrumente den Gemeinden eine praxisnahe, datenbasierte und zukunftsorientierte Unterstützung bieten, um den Herausforderungen des Klimawandels effektiv zu begegnen. Sie helfen nicht nur dabei, klimatische Risiken frühzeitig zu identifizieren und geeignete Maßnahmen zu ergreifen, sondern bieten auch die Möglichkeit, Klimaanpassung als integralen Bestandteil der Gemeindeentwicklung zu etablieren. Die enge Einbindung von Stakeholdern in den Entwicklungsprozess hat dazu beigetragen, praxisrelevante und umsetzbare Lösungen zu schaffen, die auf breite Akzeptanz stoßen und eine nachhaltige Umsetzung begünstigen. Damit leisten die entwickelten

Instrumente einen wichtigen Beitrag zur klimaresilienten Entwicklung österreichischer Gemeinden und bieten ein übertragbares Modell, das auch anderen Kommunen als wertvolle Orientierung dienen kann.

7 LITERATURVERZEICHNIS

- BALAS, Maria; Buschmann, Daniel; Neumann, Judith; Offenzeller, Martina; Völler, Sonja; Vollgruber, Doris; Bergler, Elisabeth (2024): Die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 1 – Kontext. Hg. v. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Wien.
- GRUBER, Markus; Kanonier, Arthur; Pohn-Weidinger, Simon; Schindelegger, Arthur (2018): Raumordnung in Österreich und Bezüge zur Raumentwicklung und Regionalpolitik. Hg. v. Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK).
- KANONIER, Arthur; Emrich, Hans; Jahn, Bianca (2023): Bodenstrategie für Österreich. Strategie zur Reduktion der weiteren Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung bis 2030. Beschluss der Landesraumordnungsreferentinnen und Landesraumordnungsreferenten vom 29. Februar 2024. Hg. v. Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK).
- KNOLL, Bente; Renkin, Agnes; Fleischmann, Michael; Knasmillner, Elisabeth; Hiller, Andreas; Dopheide, Ralf; Schiefermair, Fabian (2022a): Spatial and Settlement Development Adapted to Climate Change in Strasshof an der Nordbahn (Lower Austria). In: 27th International Conference on Urban Planning and Regional Development in the Information Society GeoMultimedia. Unter Mitarbeit von Manfred Schrenk und Clemens Beyer. Real Corp. Airportcity Space Vienna International Airport, 14.-16.11.2022. Online verfügbar unter https://www.corp.at/archive/CORP2022_140.pdf.
- KNOLL, Bente; Renkin, Agnes; Fleischmann, Michael; Knasmillner, Elisabeth; Sisko, Klaudia; Karner, Markus et al. (2022b): Klimawandelangepasste Raum- und Bebauungsplanung. Am Beispiel der Marktgemeinde Strasshof an der Nordbahn. In: IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie (Hg.): BauZ! Wiener Kongress für zukunftsfähiges Bauen. BauZ! Wien, 11.-12.05.2022.
- KNOLL, Bente; Renkin, Agnes; Ralf Dopheide; Knasmillner, Elisabeth; Karner, Markus; Fleischmann, Michael et al. (2022c): Raum & Grün. Möglichkeiten zur Integration von Begrünung ins Regelwerk der österreichischen Raumordnung. Herausgegeben von Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) (Berichte aus Energie- und Umweltforschung, 45) Online verfügbar unter <https://www.b-nk.at/raum-gruen>
- REINWALD, Florian; Schindelegger, Arthur; Weichselbaumer, Roswitha; Damyanovic, Doris (2023): Anpassung an den Klimawandel in der Raumplanung und Raumordnung. Ein Leitfaden für die Praxis. Institut für Landschaftsplanung (BOKU); Forschungsbereich Bodenpolitik und Bodenmanagement (TU). Wien.
- REINWALD, Florian; Brandenburg, Christiane; Hinterkörner, Peter; Hollosi, Brigitta; Huber, Carina; Kainz, Astrid et al. (2021): Grüne und resiliente Stadt. Steuerungs- und Planungsinstrumente für eine klimasensible Stadtentwicklung (Berichte aus Energie- und Umweltforschung, 13).
- TRAPP, Jan Hendrik; Winker, Martina (Hg.) (2020): Blau-grün-graue Infrastrukturen vernetzt planen und umsetzen. Ein Beitrag zur Klimaanpassung in Kommunen.