



MultiKlima

Januar 2022



Die Analyse, Planung, Aufwertung und Unterhaltung des öffentlichen Stadtraums erfolgt bisher überwiegend ausgerichtet auf nur einen der klimatischen Wirkungskomplexe Temperatur / Feuchte / Strahlung, Wind / Sturm, Lufthygiene oder Starkregen. Im Projekt MultiKlima wurde deshalb untersucht, wie das Stadtklima, seine zukünftigen Veränderungen und andere Belastungen als mehrdimensionales, also „multiklimatisches“ Phänomen erfasst und bei der klima- und umweltgerechten Weiterentwicklung bestehender öffentlicher Räume berücksichtigt werden können. In einem gut zweijährigen gemeinsamen Untersuchungs- und Entwurfsprozess haben die Partner GEO-NET Umweltconsulting, MUST Städtebau und Deutsches Institut für Urbanistik mit den Partnerstädten Bremen und Münster vier konkrete stadträumliche Studien zur multiklimatischen Optimierung von Bestandsräumen erarbeitet.

Projektbearbeitende



MUST
Eigelstein 103 - 113
50558 Köln
www.must.eu

Kontaktperson:
ir. Robert Broesi
+49 221 1699 2929
broesi@must.eu



GEO-NET
Umweltconsulting GmbH
Große Pfahlstraße 5a
30161 Hannover
www.geo-net.de

Kontaktperson:
Dr. Björn Büter
+49 351 2757 6614
bueter@geo-net.de



Deutsches Institut
für Urbanistik
Gereonstraße 18 - 32
50670 Köln
www.difu.de

Kontaktperson:
Dipl.-Ing. Jens Hasse
+49 221 34 03 0825
hasse@difu.de

Projektstädte



gefördert durch



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Anlass und Ziel des Projektes MultiKlima

Straßen, öffentliche Stadtplätze und städtische Grünanlagen weisen aufgrund ihrer hohen Exposition gegenüber den vielfältigen klimatischen und lufthygienischen Einflüssen, dem urbanen Klimawandel und Sturmereignissen einerseits und ihrer Funktionsvielfalt andererseits große **Betroffenheiten** auf. Im städtischen Umfeld sind hier zuerst die klassischen, auf das Schutzgut Mensch ausgerichteten stadtklimatischen, thermischen, lufthygienischen und aktinischen Wirkungskomplexen zu nennen. Außerdem spielen Starkregengefahren, Trockenschäden, Vernässung, Sturm anfälligkeit und Windkomfort eine Rolle für die jeweilige Betroffenheit. Neben dem Schutzgut Mensch bilden sie Einfluss- und Risikofaktoren für **StadtNatur und Sachgüter** wie urbanes Grün, Gebäude und Tiefgaragen.

Öffentliche Stadträume besitzen eine hohe Bedeutung für die Lebens- und Aufenthaltsqualität der Stadtbevölkerung und weisen aufgrund der Eigentums- und Zuständigkeitsverhältnisse große Potenziale für die Umsetzung von kommunalen Klimaanpassungsmaßnahmen auf. Obwohl das **Stadtklima** und seine zukünftigen Veränderungen ein **mehrdimensionales Phänomen** sind, erfolgen die Analyse, Planung, Aufwertung und Unterhaltung des öffentlichen Stadtraums bisher entweder unabhängig von der Aufgabe der Klimaanpassung oder nur auf einen der klimatischen Wirkungskomplexe ausgerichtet.



Multiklimatische Belastungen: Hitze, Trockenheit, Starkregen, Sturm



Im **Projekt ‚MultiKlima‘** wurde deshalb an konkreten Fallbeispielen gemeinsam mit den Städten Bremen und Münster untersucht, wie eine vorausschauend angelegte, integrierte Anpassung öffentlicher Stadträume an (Stadt)Klimaänderungen und an mit Sturmereignissen und mangelndem Windkomfort verbundenen Herausforderungen geplant, finanziert, umgesetzt und unterhalten werden kann. Methodisch basierten diese Untersuchungen auf modellbasierten stadtklimatischen Analysen, einem iterativen freiraumplanerischen Entwurfsprozess für die Fallstudien und der Erarbeitung von Finanzierungs- und Umsetzungslösungen, die im Rahmen eines kontinuierlichen Dialogprozesses der Verbundpartner und der Partnerstädte durchgeführt wurden.

Übergeordnetes Ziel des kommunalen Leuchtturmprojekts war es, Leitlinien für ein kooperatives Management des mehrdimensionalen Stadtklimawandels in öffentlichen Räumen zu entwickeln. Dadurch kann die Inwertsetzung der Anpassungspotentiale öffentlicher Stadträume deutlich erhöht und die Anpassungskapazitäten der für diese Räume zu beteiligenden Verwaltungsteile und Fachplaner nachhaltig verbessert werden.

Was sind multiklimatische Belastungen?

Als „Multiklimatische Belastungen“ wird das Einwirken mehrerer (mikro)klimatischer Faktoren auf ein Schutzgut oder mehrere Schutzgüter beschrieben.

In der Humanbioklimatologie wird die Wirkung von Wetter, Witterung, Klima und Lufthygiene auf den menschlichen Organismus betrachtet. Sie umfasst drei Wirkkomplexe: Den thermischen (Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Strahlung), den aktinischen (biologisch wirksame Strahlung) und den lufthygienischen (natürliche und durch den Menschen verursachte Luftbeimengungen).

In der Stadtplanung sind neben der Bevölkerung ebenso das Stadtgrün sowie die Verkehrsinfrastruktur und Gebäude als Schutzgüter relevant. Diese können durch Trockenheit, Niederschlag und Sturmereignisse (negativ) beeinflusst werden.

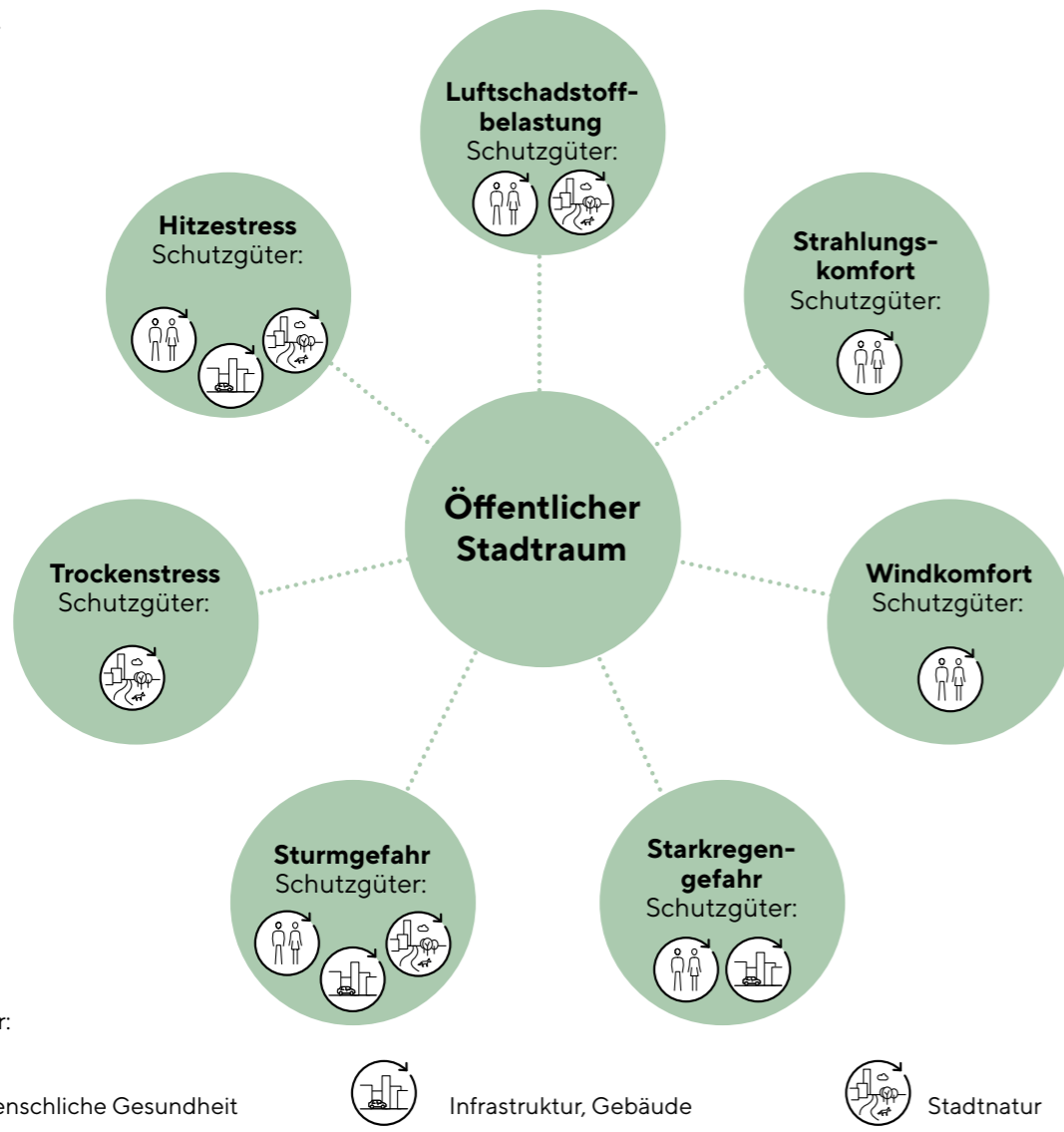
Diese Einflussfaktoren sind in ihrer Gesamtheit Teil eines komplexen Systems und beeinflussen sich gegenseitig in ihrer Ausprägung.



Projektumsetzung

Dialog- und Syntheseprozess

Der kontinuierliche Dialog mit den Partnerstädten bildete einen wesentlichen Bestandteil des Projekts. Zentral für die Zusammenarbeit der Verbundpartner mit den Fachleuten der Partnerstädte Münster und Bremen waren die lokalen Arbeitstreffen und die drei Lenkungsgruppentreffen. An den Arbeitstreffen vor Ort (später online) nahmen in beiden Städten möglichst viele Vertreter:innen der zuständigen Fachressorts, wie Stadtplanung, Umwelt / Klima, Tiefbau / Entwässerung, Grünflächen / Gartenbau und bei Bedarf auch weitere Ressorts oder stadtnahe Institutionen teil. Auf diese Weise erfolgte im Rahmen der integrierten Bearbeitung der Fallstudien auf Arbeits- und Expertenebene eine kontinuierliche Wissensintegration und ein schrittweiser Kapazitätsaufbau der beteiligten Verwaltungen. Dieser Prozess und die damit verbundene fortlaufende Synthese der Arbeitsergebnisse haben wesentlich zu den zentralen Produkten des Projekts MultiKlima beigetragen.



Schema Gesamtkatalog potenzielle multiklimatische Belastungen in öffentlichen Stadträumen

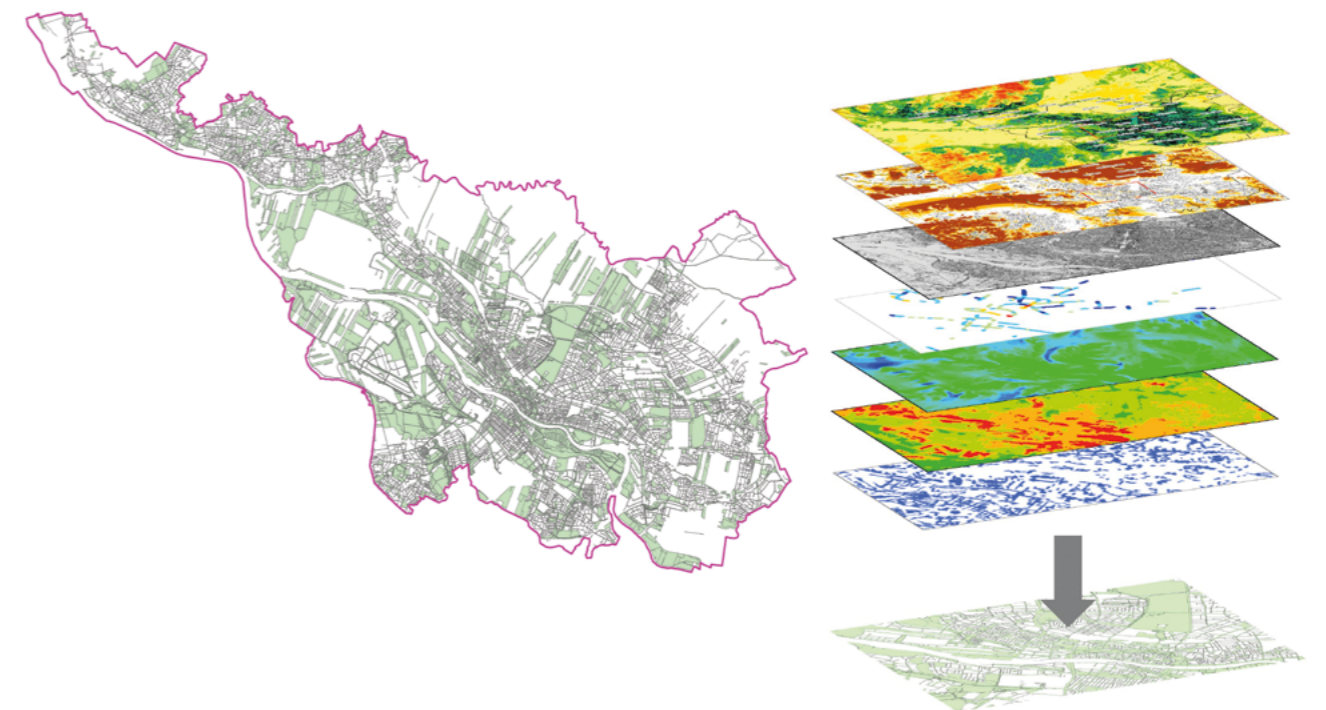


Gesamtstädtische Analysen

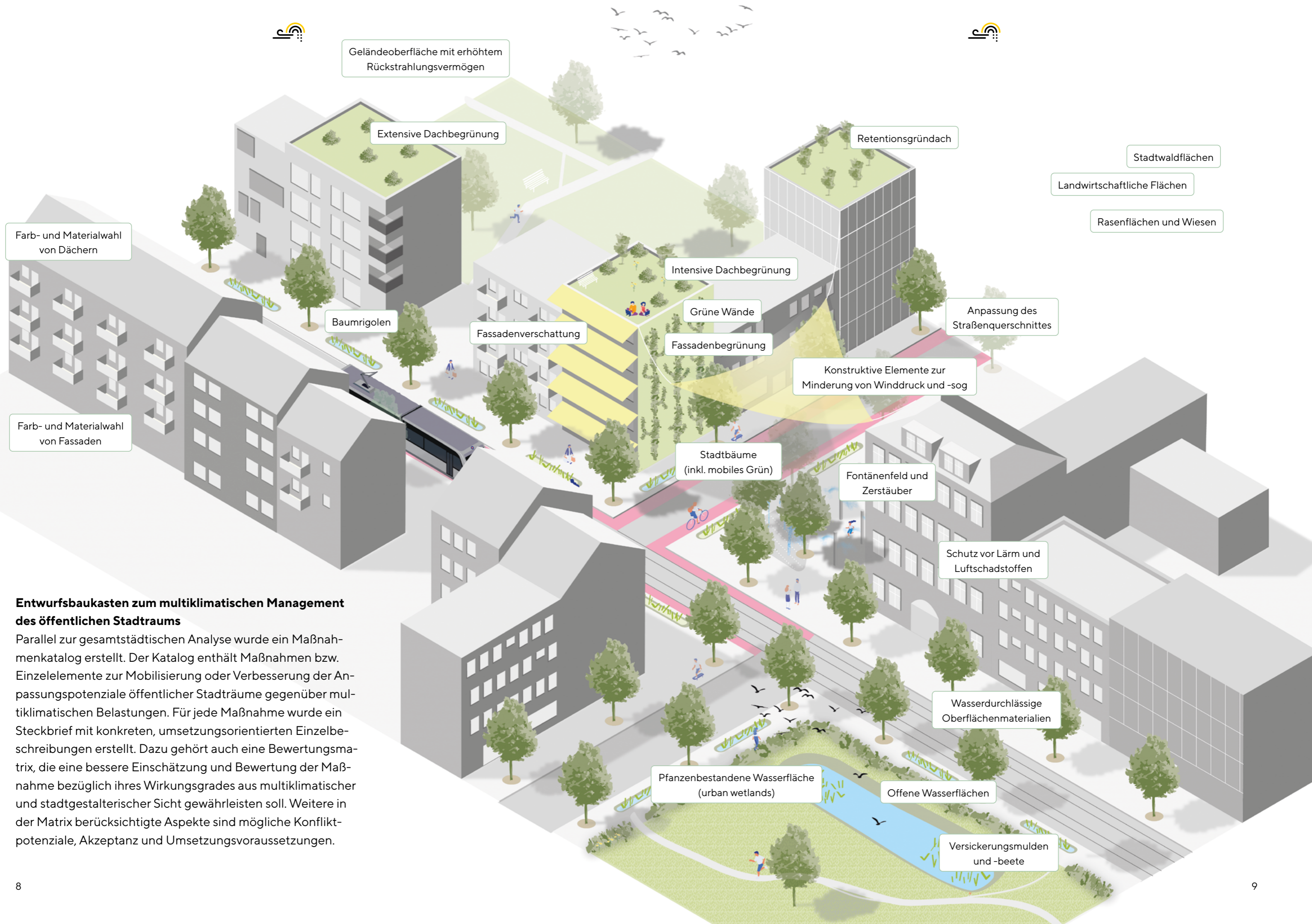
Als erster Schritt der Analyse wurde eine gesamtstädtische Analyse multiklimatischer Belastungen durchgeführt. Für die öffentlichen Stadträume wurden daraufhin die relevanten stadtklimatischen Effekte (thermisch, lufthygienisch, aktinisch, Windkomfort, Sturm) definiert. Im nächsten Schritt wurde eine qualitative Untersuchung und eine Beschreibung der Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Effekten sowie zwischen den Effekten erstellt. Die Ergebnisse sind tabellarisch und graphisch in einem „**Gesamtkatalog potenzielle multiklimatische Belastungen in öffentlichen Stadträumen**“ dargestellt.

Für die beiden Partnerstädte Münster und Bremen sind existierende stadtklimatische Grundlagen und alle verfügbaren räumlichen Informationen in einem Geoinformationssystem zusammengestellt. Diese Grundlagen wurden hinsichtlich Ihrer Verwertbarkeit für die Ziele des Projekts ausgewertet. Das Produkt ist jeweils ein **GIS-Projekt „Stadtklimatische Grundlagen“** für Bremen und Münster. Die Auswertung der Grundlagen erlaubte die Identifizierung von zusätzlich notwendigen und detaillierteren Analysen in beiden Städten.

Als finaler Schritt wurde aus dem Geodatenbestand der Projektpartner Bremen und Münster ein Kataster „öffentlicher Stadtraum“ abgeleitet. Dieses Kataster wurde mit den räumlichen Informationen zu den einzelnen stadtklimatischen Effekten (GIS-Projekte „Stadtklimatische Grundlagen“) überlagert. Das Ergebnis ist ein **Kataster „Öffentliche Stadträume und ihre multiklimatische Belastung“**.



Schema Gesamtkatalog potenzielle multiklimatische Belastungen in öffentlichen Stadträumen



Geländeoberfläche mit erhöhtem Rückstrahlungsvermögen

Extensive Dachbegrünung

Retentions Gründach

Stadtwaldflächen

Landwirtschaftliche Flächen

Rasenflächen und Wiesen

Farb- und Materialwahl von Dächern

Intensive Dachbegrünung

Baumrigolen

Grüne Wände

Anpassung des Straßenquerschnittes

Fassadenverschattung

Fassadenbegrünung

Konstruktive Elemente zur Minderung von Winddruck und -sog

Farb- und Materialwahl von Fassaden

Stadtbäume (inkl. mobiles Grün)

Fontänenfeld und Zerstäuber

Schutz vor Lärm und Luftschadstoffen

Entwurfsbaukasten zum multiklimatischen Management des öffentlichen Stadtraums

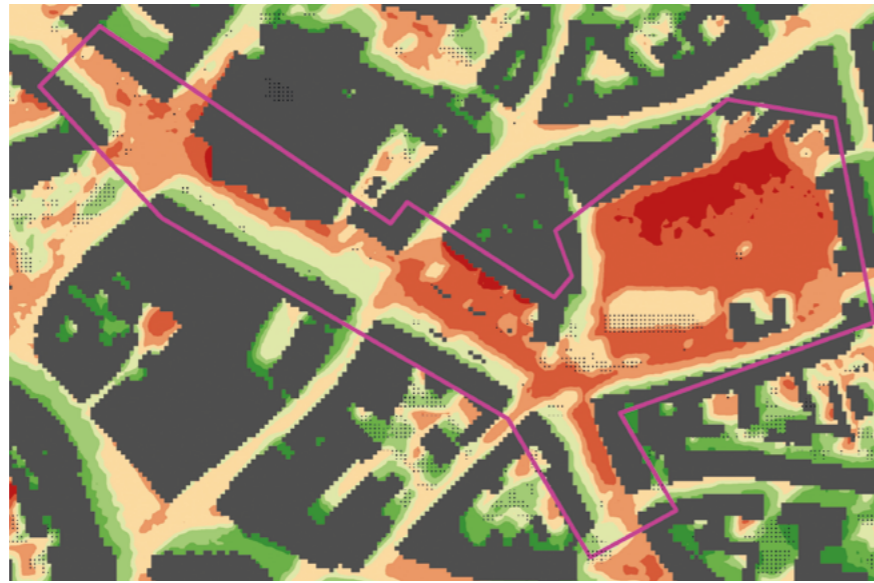
Parallel zur gesamtstädtischen Analyse wurde ein Maßnahmenkatalog erstellt. Der Katalog enthält Maßnahmen bzw. Einzelelemente zur Mobilisierung oder Verbesserung der Anpassungspotenziale öffentlicher Stadträume gegenüber multiklimatischen Belastungen. Für jede Maßnahme wurde ein Steckbrief mit konkreten, umsetzungsorientierten Einzelbeschreibungen erstellt. Dazu gehört auch eine Bewertungsmatrix, die eine bessere Einschätzung und Bewertung der Maßnahme bezüglich ihres Wirkungsgrades aus multiklimatischer und stadtgestalterischer Sicht gewährleisten soll. Weitere in der Matrix berücksichtigte Aspekte sind mögliche Konfliktpotenziale, Akzeptanz und Umsetzungsvoraussetzungen.

Pflanzenbestandene Wasserfläche (urban wetlands)

Offene Wasserflächen

Wasserdurchlässige Oberflächenmaterialien

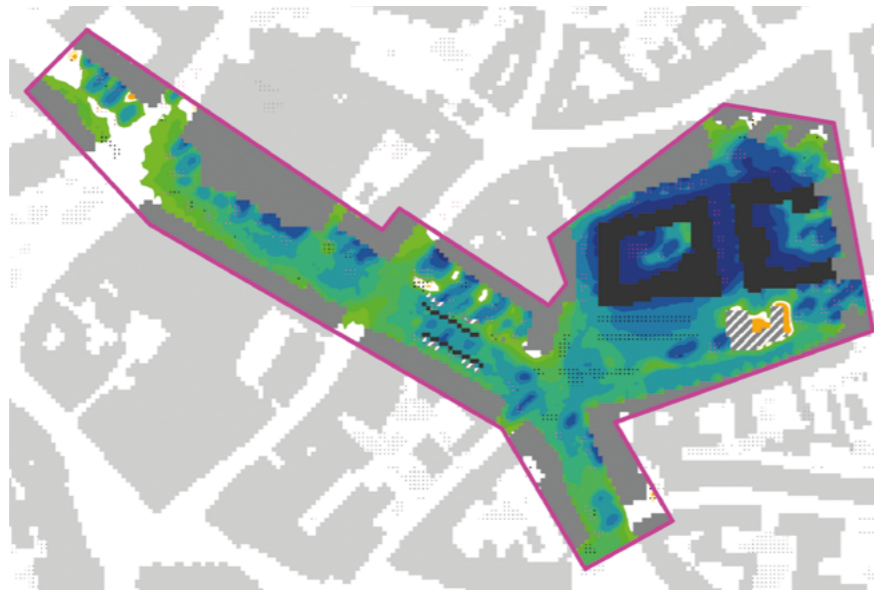
Versickerungsmulden und -beete



Vertiefungsraum Am Bült,
Münster - Ist-Zustand Wärmebelastung am Tage



Vertiefungsraum Am Bült,
Münster - optimierter Entwurf



Vertiefungsraum Am Bült,
Münster - Modellierung Entwurf, Wärmebelastung am Tage



Stadtraumstudien des öffentlichen Raums

Mit Hilfe der Analysen im „Gesamtkatalog potenzielle multiklimatische Belastungen in öffentlichen Stadträumen“ haben die Städte Bremen und Münster zwei Stadträume ausgewählt für eine vertiefte Untersuchung möglicher Maßnahmen.

Der nächste planerische Arbeitsschritt umfasste die Stadtraumstudien des öffentlichen Raums. Dafür wurden je zwei stadträumliche Situationen in Bremen und Münster ausgewählt. In Münster wurden die Straßen „Am Bült“ und „Bahnhofstraße“ ermittelt. In Bremen wurden der „Remberti-kreisel“ und der Rahmenplan zur Überseeinsel untersucht. Auf der Grundlage des Katalogs und der klimatischen Modellierung der IST-Situation wurde eine iterative Erarbeitung von freiraumplanerischen Entwürfen durchgeführt. Mit Hilfe ausgewählter Sets an Maßnahmen aus dem „Entwurfsbaukasten zum multiklimatischen Management des öffentlichen Stadtraumes“ wurde für alle vier Stadträume ein erster Entwurf erstellt. Diese Entwürfe wurden auf ihre unterschiedlichen, klimatologischen Wirkungen analysiert, um die klimatischen Veränderungen im Stadtraum (bspw. bezüglich Hitze und Windkomfort) zu ermitteln. Diese Ergebnisse und der Input unterschiedlicher sektoraler Belange aus weiteren Ressorts wie Denkmalschutz, Verkehr und Freiraumplanung führten zu einer Anpassung der Entwürfe. Die angepassten, optimierten Entwürfe wurden danach erneut modelliert, um die klimatologischen Effekte darzustellen.

Leitlinien für die kommunale Praxis für eine integrierte Untersuchung, Gestaltung und Management multiklimatisch optimierter öffentlicher Stadträume

Als zentrales Produkt vom Projekt MultiKlima wurden aus dem Dialogprozess und den Projektergebnissen übertragbare Leitlinien abgeleitet. Diese Leitlinien sind in vier, *eng miteinander verbundene Themenbereiche* gegliedert:

- » „Wissensbasis generieren“
- » „Prozess im Dialog führen und begleiten“
- » „Entwerfen und überprüfen“
- » „Gemeinsam managen“

Multiklimatische Belastungen von öffentlichen Stadträumen sollten integriert untersucht und bewertet werden, nicht getrennt nach Wirkkomplexen. In den Prozess zur Erarbeitung und Umsetzung von Maßnahmen für einen optimierten Umgang mit solchen Belastungen sollten alle vor Ort relevanten Akteur:innen eingebunden sein, sowohl potenziell Betroffene vor Ort, als auch Zuständige aus Verwaltung oder anderen Institutionen, die zur kommunalen Daseinsvorsorge beitragen. Ein solcher Prozess ist aufgrund der Aufgabenstellung und der Unterschiedlichkeit der Wissensstände, Interessen und Erwartungen aller Beteiligten sehr komplex und sollte deshalb als Dialog angelegt und möglichst unabhängig moderiert und koordiniert werden.

Wissensbasis generieren

Aktuelle Geobasisdaten vorhalten!
Umfassende gesamtstädtische Analyse- und Bewertungsbasis schaffen!
An Forschungs- und Entwicklungsvorhaben beteiligen!

Prozess im Dialog führen und begleiten

Entwerfen und überprüfen

Alle vor Ort relevanten Akteure an einen Tisch bringen!

Multiklima möglichst frühzeitig im Planungsprozess adressieren!

„Auftrag“ zur multiklimatischen Optimierung zu Beginn klären und erteilen!
Fragestellungen und Zielsetzungen klar formulieren!
Kooperationslösungen und Synergien für Finanzierung, Umsetzung und Unterhaltung parallel erarbeiten!

Maßnahmenplanungen in einem iterativen Prozess optimieren!
Multiklima-Maßnahmen nicht als Extra-Maßnahmen betrachten!
Mit einer Maximalvariante aus Sicht der multiklimatischen Anpassung in die Planung einsteigen! Und dann einen Entwurf entwickeln, der stufenweise realisiert werden kann.

Wirkungen von Maßnahmen quantifizieren!

Ergebnisse und Schlussfolgerungen des Optimierungsprozesses mit breiter Zustimmung weitergeben!

Gemeinsam managen

Bereichsbudgets für Umsetzung multiklimatischer Maßnahmenpakete poolen, Förderprogramme nutzen und ‚grüne‘ Finanzierungen nutzen!
Multiklimatisch optimierte Systemleistungen in Wert setzen!
Monitoring