GRÜNE STADT
DER ZUKUNFT

KLIMARESILIENTE QUARTIERE IN EINER WACHSENDEN STADT

EINLEITUNG UND SYNTHESE

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der Leitinitiative Zukunftstadt

IMPRESSUM

KOORDINIERENDE HAUPTAUTORIN
Andrea Skiba

HAUPTAUTOR:INNEN
Sabrina Erlwein, Simone Linke,
Julia Mittermüller, Johannes Rupp

MITWIRKENDE AUTOR:INNEN
Amelie Bauer, Stephan Pauleit, Patrick Schöpflin, Malte Welling, Sarah Wutz, Teresa Zölch

DESIGN UND LAYOUT
Valentina Arros, Nuria Roig

PROJEKT LAUFZEIT
2018 bis 2021

STAND
September 2021

HERAUSGEBERIN
Technische Universität München
Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung
Emil-Rahmann-Str. 6
85354 Freising

Projektleitung: Prof. Dr. Stephan Pauleit
Koordination: Andrea Skiba

Weitere Informationen und Materialien zum Projekt unter:

- www.cee.ed.tum.de/enpb/gsdz/
- www.ioew.de/gruene_stadt
- www.lokale-passung.de/gruene-stadt-der-zukunft

Danksagung
Die Autor:innen des Projekts „Grüne Stadt der Zukunft - klimaresiliente Quartiere in einer wachsenden Stadt“ danken allen engagierten Ansprechpartner:innen aus der Stadtverwaltung der Landeshauptstadt München und darüber hinaus, die zum Erfolg des Projekts beigetragen haben und die Erkenntnisse aus wissenschaftlicher Perspektive immer wieder an den Anforderungen aus der Praxis von Planung, Verwaltung und Politik gespiegelt haben.

Technische Universität München
LMU Ludwig-Maximilians-Universität München
i ö w Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
Landeshauptstadt München

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

EINLEITUNG

Eine grüne Infrastruktur mit öffentlichen und privaten Freiräumen sowie begrünten Gebäuden ist bei der Anpassung von Städten an den Klimawandel von großer Bedeutung. Durch Ökosystemleistungen wie Verdunstungskühlung, Verschattung und Regenwasserversickerung trägt sie zu einer regulierenden Wirkung während Hitzeperioden und bei Starkregenereignissen bei. Auch für die Stadtbewohner:innen ist Grün essenziell zur individuellen Anpassung an den Klimawandel. Doch wie kann eine leistungsfähige grüne Infrastruktur auch in wachsenden, dichter werdenden Städten in die Stadtentwicklung und in die Stadtplanung integriert werden und welche Rolle spielen dabei Akteur:innen der Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft, um Klimaresilienz zu ermöglichen? Dabei stellt sich parallel die Frage, wie grüne Infrastruktur und die Bebauungsstrukturen positiv zusammenwirken können, um nicht nur auf den Klimawandel zu reagieren, sondern ihm von Beginn an aktiv entgegenzuwirken. Das Projekt „Grüne Stadt der Zukunft – klimaresiliente Quartiere für eine wachsende Stadt“ hat diese Fragestellungen in einer interdisziplinären Kooperation von Wissenschaft und Praxis erforscht. Die fachübergreifenden Untersuchungen in Münchner Stadtquartieren hatten zum Ziel, integrierte Handlungsempfehlungen für die Planungspraxis zu entwickeln.

Grüne Infrastruktur (GI)
Urbane grüne Infrastrukturen sind multifunktionale Netzwerke von Grün- und Freiflächen, die strategisch entwickelt werden, um die Lebensqualität in Städten zu fördern und sie an den Klimawandel anzupassen.

Klimaresilienz
Klimaresilienz ist die Reduzierung von Verwundbarkeiten und die Stärkung der Widerstands- und Anpassungsfähigkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels. Im Projekt „Grüne Stadt der Zukunft“ liegt der Fokus auf der Kombination von Klimaanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen zur Stärkung der Kimaresilienz.

Die Broschürenreihe richtet sich in erster Linie an Planer:innen und kommunale Entscheidungsträger:innen, darüber hinaus aber auch an interessierte Akteur:innen aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft. Sie stellt die Projektergebnisse anhand der wichtigsten Fragestellungen vor: welche Instrumente und Maßnahmen greifen in Planungsprozessen für die Umsetzung grüner Infrastruktur? Welche Ökosystemleistungen erbringt diese Infrastruktur für Klimaanpassung und Klimaschutz? Wie können die Umweltwirkungen von Baukonstruktionen und der technischen Gebäudeausrüstung über den Lebenszyklus von Gebäuden hinweg optimiert werden? Wie geht die Stadtbevölkerung mit zunehmender Hitze und urbaner Dichte um, und wie kann Grün dabei helfen? Wie lässt sich die urbane Lebensqualität durch grüne Infrastruktur erhöhen und die Stadtgesellschaft dafür aktivieren? Wie wünschen wir uns langfristig grüne, lebenswerte Quartiere in der wachsenden Stadt im Klimawandel?

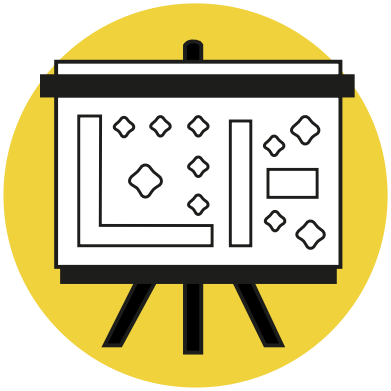
Im Projekt „Grüne Stadt der Zukunft“ wurden zur Beantwortung dieser Fragen unterschiedliche Planungsprozesse und Quartierstypen in Reallaboren eingehend untersucht und vielfältige Lösungsvorschläge sowie Handlungsempfehlungen aufgezeigt. Obwohl diese Publikation auf Untersuchungen in der Stadt München basiert, sind die meisten Erkenntnisse auch auf andere Kommunen in Deutschland übertragbar. Wir hoffen, dass diese Broschürenreihe als Inspiration und Motivation dient, um unsere Städte klimaresilienter und damit lebenswerter zu gestalten.

SIND SIE INTERESSIERT AN KLIMA-RESILIENTER STADTENTWICKLUNG?

Unsere Broschüren und Factsheets stellen Ihnen Handlungsempfehlungen und Maßnahmen zum Umgang mit den Herausforderungen des Klimawandels in wachsenden Städten vor:

BROSCHÜRE 1

DIE PLANUNG EINER GRÜNEN STADT DER ZUKUNFT. Handlungsmöglichkeiten und Instrumente



Broschüre 1 analysiert und bewertet aktuelle Planungsansätze und -prozesse für eine klimaresiliente Stadtentwicklung. Dazu werden neben den Herausforderungen auch die Handlungsoptionen beziehungsweise Lösungsansätze auf verschiedenen Ebenen aufgezeigt. Der erste Teil der Broschüre beschäftigt sich auf einer übergeordneten Ebene mit Akteur:innen, Zielkonflikten und verfügbaren Ressourcen. Der zweite Teil behandelt die Frage, inwieweit sich Klimaresilienz beziehungsweise grüne Infrastruktur in die Instrumente der Stadtplanung integrieren lassen. Dazu werden ausgewählte informelle und formelle Planungsprozesse aus der planerischen und rechtlichen Perspektive analysiert sowie bestehende und bislang ungenutzte Integrationsfenster für grüne Infrastruktur dargestellt und erläutert.

BROSCHÜRE 2

GRÜNE UND GRAUE MAßNAHMEN FÜR DIE SIEDLUNGSENTWICKLUNG. Klimaschutz und Klimaanpassung in wachsenden Städten

Welche Maßnahmen müssen ergriffen werden, um ein klimaresilientes und klimaneutrales Stadtquartier zu schaffen? Basierend auf dieser Fragestellung enthält Broschüre 2 Maßnahmensteckbriefe, die den optimierten Einsatz und die Wirkungen sogenannter grüner und grauer Maßnahmen in urbanen Nachverdichtungs- und Neubauszenarien wiedergeben. Im Fokus steht dabei der interdisziplinäre Gedanke, um Synergien zwischen den einzelnen Maßnahmen aufzuzeigen. Die angeführten Empfehlungen beruhen auf den Forschungsarbeiten, die sich mit der Quantifizierung der Klimaregulationsleistungen verschiedenster Begrünungsvarianten und der Umweltwirkungen vorhandener und zukünftiger Gebäudestrukturen auseinandergesetzt haben.

BROSCHÜRE 3

GRÜN IN DER WACHSENDEN STADT.
Perspektiven und Aktivierung der Stadtgesellschaft

Broschüre 3 zeigt die vielfältigen Leistungen, die urbanes Grün für die Stadtbevölkerung erbringt. Je dichter und heißer unsere Städte werden, umso größer die Bedeutung von urbanem Grün an Gebäuden, im Wohnumfeld und im öffentlichen Raum. Zudem wird demonstriert, wie sich Hauseigentümer:innen, Bewohner:innen und Unternehmen als verschiedene Akteursgruppen der Stadtgesellschaft aktivieren lassen, einen Beitrag zu Erhalt und Verbesserung von urbanem Grün zu leisten. Broschüre 3 gibt praxisnahe Handlungsempfehlungen, wie durch Grünmaßnahmen Städte auch bei Hitze und Dichte lebenswert bleiben und wie zielgruppengerechte Aktivierungsformate dabei unterstützen können.

BROSCHÜRE 4

WACHSENDE STÄDTE IM KLIMAWANDEL GESTALTEN.
Zukunftsbilder für grüne, klimaresiliente Quartiere

Broschüre 4 zielt darauf ab, für die Gestaltbarkeit von wünschenswerten Entwicklungen in einer wachsenden Stadt im Klimawandel zu sensibilisieren. Durch die Arbeit mit Zukunftsbildern lassen sich eine Vielfalt an Gestaltungsoptionen aufzeigen sowie Zielkonflikte und Synergien herausarbeiten. Impulse für solche Prozesse geben Ziele, Leitbilder, Konzepte und Best-Practice-Beispiele, von der globalen bis hin zur Quartiersebene. Ebenso relevant ist die frühzeitige Integration von Planungsinstrumenten, verschiedener Optionen grüner und baulicher Maßnahmen sowie sozialer Bedarfe. Die Broschüre schließt mit Hinweisen für die eigenständige Erarbeitung von Zukunftsbildprozessen.

MEHR ERFAHREN?

Factsheets

Die Factsheets fassen Wissenswertes zu ausgesuchten Themen kurz und kompakt zusammen. Dazu gehören unter anderem Starkregenmanagement, Finanzierungsmöglichkeiten von grüner Infrastruktur, Aktivierung von Unternehmen und Potenziale des Münchner Grüngürtels. Factsheets und weitere Publikationen des Projekts unter www.cee.ed.tum.de/enpb/gsdz/

VORSTELLUNG DES PROJEKTS GRÜNE STADT DER ZUKUNFT

Klimaforschung
Umweltplanung
Soziologie
Bauwesen
Architektur
Umweltökonomie
Zukunftsforschung

wissenschaftliche Partner: LMU, TUM, IÖW

inter - und Transdisziplinäre Zusammenarbeit

Praxispartner: Stadt München

ganzheitlicher Forschungsansatz aus verschiedenen Perspektiven

Das Projekt Grüne Stadt der Zukunft

Quartierstypen

unterschiedliche Planungsstände und Verdich-tungsgrade

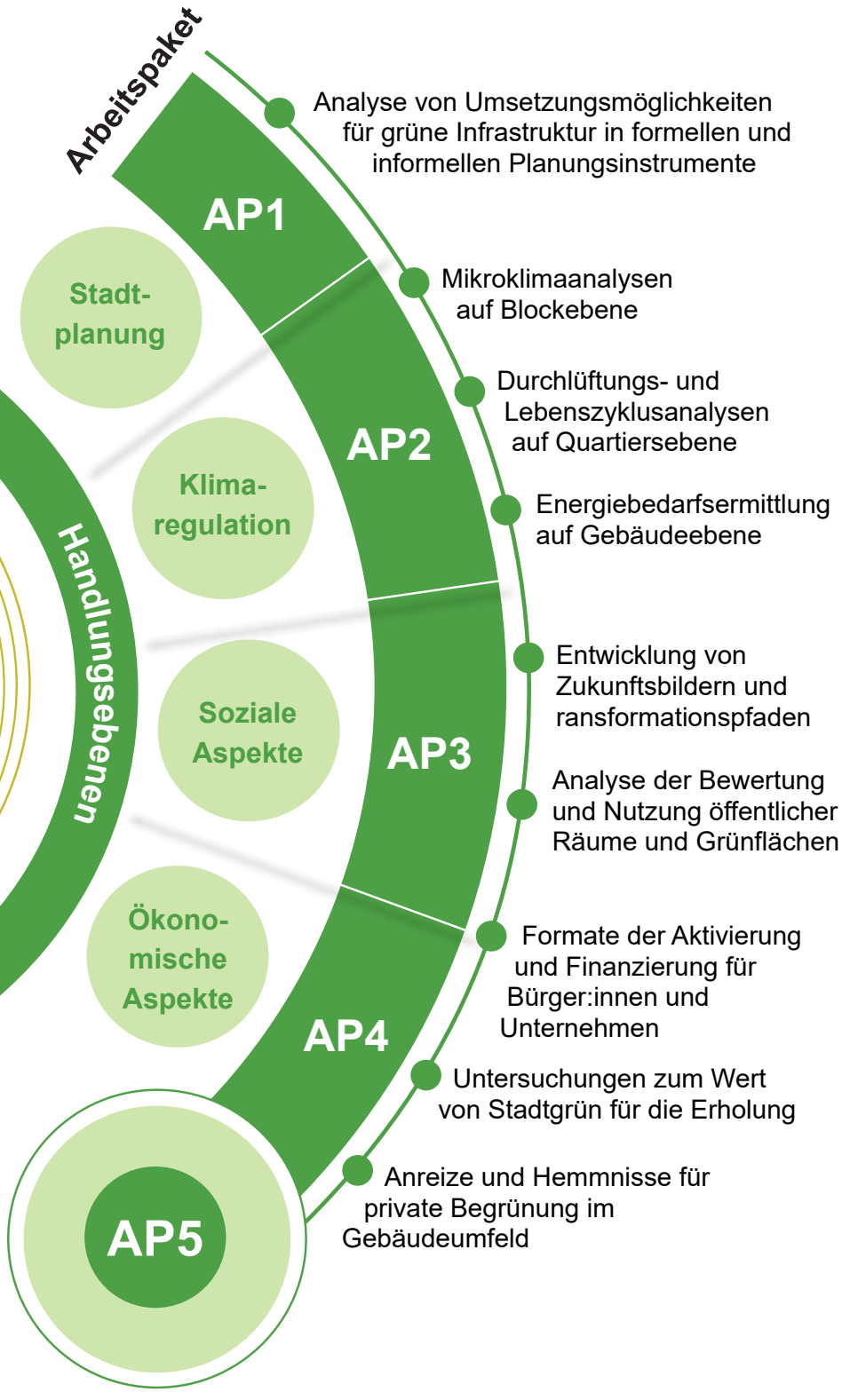
Gewerbe-gebiet

Neubau-gebiet

Sanierungs-gebiet

Bestands-quartiere

Reallabore mit unterschiedlichen Charakteristiken



integrierte Handlungsempfehlungen für wachsende Städte

Das Forschungsprojekt „Grüne Stadt der Zukunft“ hatte zum Ziel, integrierte Lösungsansätze im Umgang mit den Herausforderungen Klimawandel und Nachverdichtung in einer wachsenden Stadt wie München zu entwickeln und zu erproben, wie sich diese in der Stadtplanung umsetzen lassen. Dabei wurden in fünf Arbeitspaketen Maßnahmen erarbeitet, um den Herausforderungen von Klimaanpassung und Klimaschutz zu begegnen. Der Projektfokus lag auf den Regulationsleistungen urbaner grüner Infrastruktur für die Klimaanpassung, sowie auf den Klimaschutzaspekten im Gebäudebereich und den Potenzialen der Stadtgesellschaft für eine klimaangepasste Stadt.

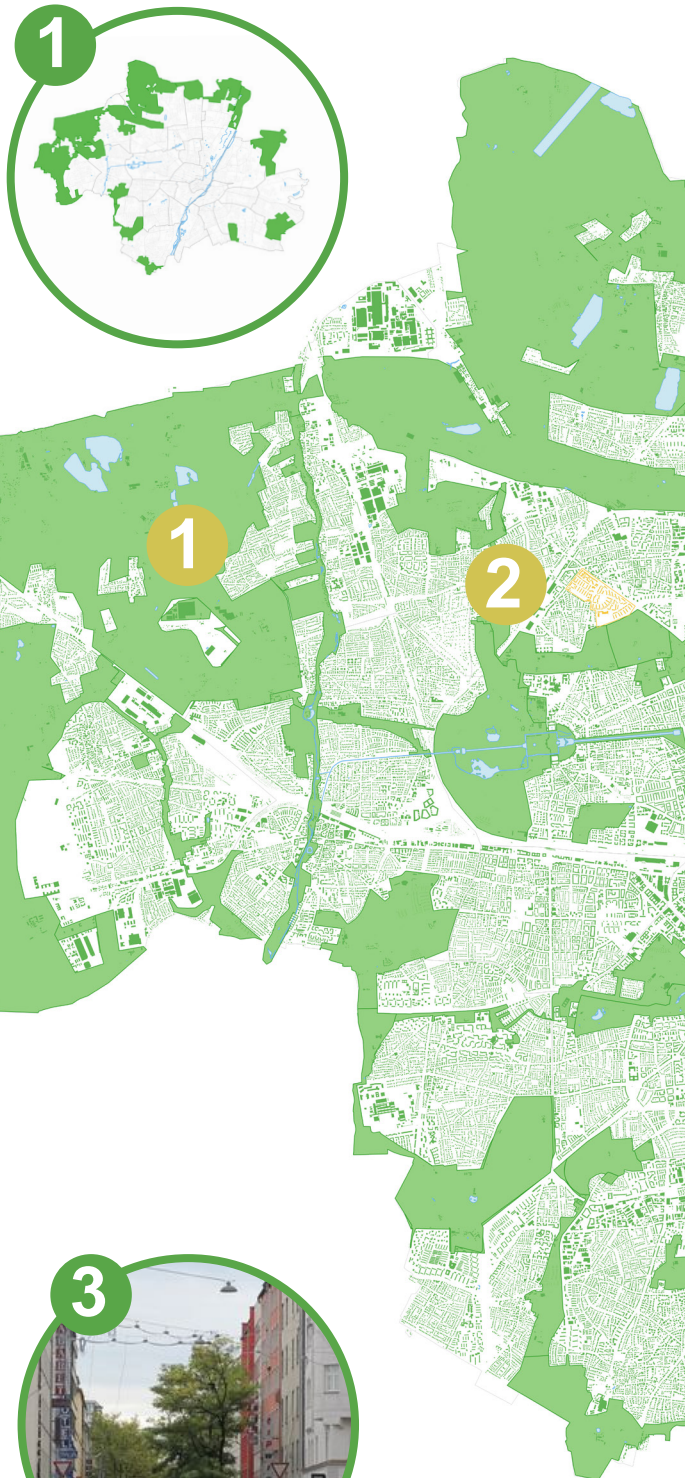
Das Projektteam bestand aus der Technischen Universität München (TUM), dem Institut für Soziologie der Ludwig- Maximilians-Universität (LMU), dem Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) und der Landeshauptstadt München, vertreten durch das Referat für Stadtplanung und Bauordnung (PLAN) und das Referat für Klima- und Umweltschutz (RKU). Die Fragestellungen wurden in einem interdisziplinären Forschungsansatz mit verschiedenen Methoden und wissenschaftlichen Zugängen untersucht, unter anderen quantitative Modellierungsansätze für die Simulation von Mikroklima, Gebäudeenergiebedarf und Lebenszyklusanalysen, qualitative und quantitative sozialwissenschaftliche Methoden wie Online-Umfragen, Interviews mit Expert:innen und Workshops. Die Landeshauptstadt München brachte außerdem Erprobungsorte, sogenannte Reallabore, in die Untersuchungen ein. Die Zusammenarbeit war demnach von einer intensiven inter- und transdisziplinären Kooperation geprägt, um den Austausch und die fachliche Integration zwischen den verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen mit der Praxis sicherzustellen.

REALLABORE IN MÜNCHEN

Die Reallabore liegen in ausgewählten Münchner Stadtquartieren, in denen mitunter Zielkonflikte zwischen Grünflächen- und Wohnraumbedarf bestehen. Hier befinden sich auch Bebauungsvorhaben in unterschiedlichen Planungsstadien sowie Gewerbeflächen. Der räumliche Kontext der Reallabore zeichnet sich außerdem durch eine unterschiedliche Bebauungs- und Akteursstruktur (Bürger:innen, Gewerbetreibende, etc.) aus.

Klima-Grüngürtel

Bei dem Grüngürtel handelt es sich um ein zusammenhängendes, grünes Band mit einer Fläche von etwa 335 km². Untersuchte Flächen umfassen unbebaute Freiräume am Stadtrand von München und im Übergangsbereich zu den Nachbargemeinden. Die größtenteils landwirtschaftlich genutzten Flächen stellen durch angrenzende Wälder, Heidegebiete und die teilweise renaturierte Isar einen sehr beliebten Naherholungraum dar.



Moosach

Der Stadtteil Moosach ist ein heterogenes Viertel mit unterschiedlichen Dichte- und Bebauungsstrukturen. Im Rahmen einer Stadtsanierung sollen Wohnsiedlungen aus den 1940er- und 1950er-Jahren nachverdichtet und ihr Umfeld aufgewertet werden. Das Reallabor zeichnet sich durch einen hohen Anteil an Grünflächen und einem hohen Sanierungsbedarf der Gebäude aus.

Südliches Bahnhofsviertel

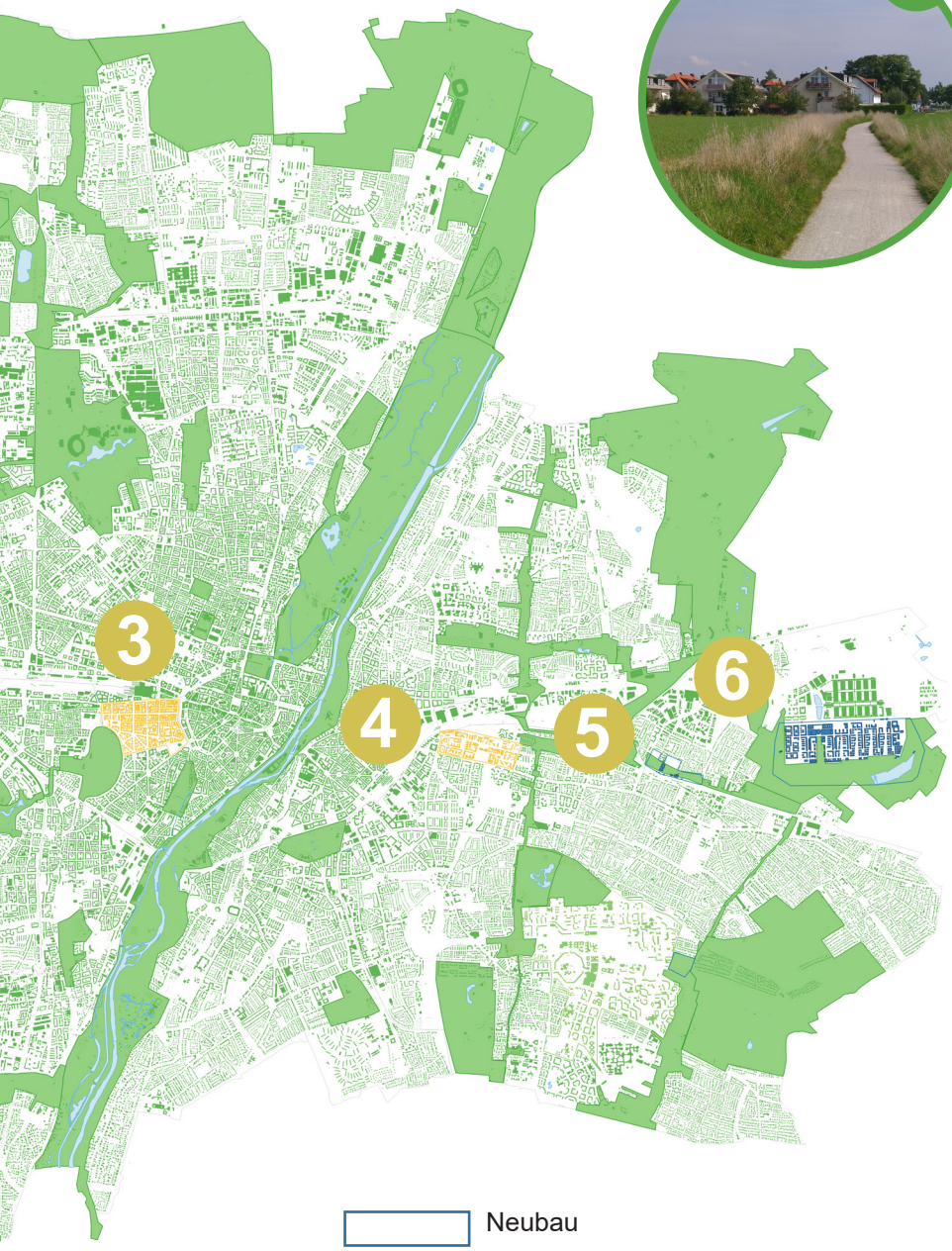
Das Bahnhofsviertel gehört mit vielen kleinen Geschäften, Hotels, Gastronomie und Büros zu den dichtesten und belebtesten Vierteln Münchens. Im Stadtbild vorherrschend ist dichte Blockrandbebauung, in der etwa 20 000 Menschen arbeiten und 4500 Menschen wohnen. Den weitgehend unbegrünten Straßenraum charakterisiert ein hohes Verkehrsaufkommen. Die einzige und gleichzeitig bioklimatisch bedeutendste Fläche ist der Nußbaumpark sowie der baumbestandene Bavariaring am Rande der angrenzenden Theresienwiese.

Gewerbegebiet Neumarkter Straße

Das Gewerbegebiet Neumarkter Straße liegt zwischen den S-Bahnstationen Leuchtenbergring und Berg am Laim, direkt angrenzend an Wohngebiete und einen Landschaftspark. Interessant für die Entwicklung von Zukunftsbildern für ein grünes, lebenswertes Quartier ist der stattfindende Wandel, geprägt durch einen Wegzug von produzierendem Kleingewerbe und die Ansiedlung von größeren Gebäudekomplexen aus dem Dienstleistungsbereich.

Heltauer Straße

Nördlich des Bahnhofs Trudering befindet sich das Reallabor Heltauer Straße. Das Gebiet liegt in der „Truderinger Frischluftschneise“, die entlang der Bahnlinie München–Rosenheim verläuft. Angesichts der optimalen Anbindung an den ÖPNV und damit avisierter hoher Bebauungsdichte sind die Auswirkungen auf das Luftaustauschpotenzial von besonderem Interesse.



Messestadt Riem

Auf dem ehemaligen Flughafengelände am östlichen Stadtrand Münchens ist Anfang der 1990er Jahre ein modernes Wohngebiet für mehr als 16 000 Menschen mit mittlerweile mehr als 100 Nationalitäten entstanden. Dem planerischen Leitbild „kompakt, urban, grün“ folgend, wurde ein stark durchgrünter und verkehrsberuhigter Straßenraum sowie ein großer Landschaftspark mit Badesee im Süden des Areals geschaffen, der auch eine hohe bioklimatische Bedeutung hat.

WIE ERREICHEN WIR KLIMARESILIENTE STADTQUARTIERE?

Zur Planung und Integration von grüner Infrastruktur in die Stadtplanung sind konkrete Hinweise zur erforderlichen Quantität und Qualität urbanen Grüns erforderlich. Dabei müssen auch Zielkonflikte von wachsenden Städten berücksichtigt werden, beispielsweise wenn Grünflächen mit anderen Flächennutzungen konkurrieren. Zur Lösung dieser Zielkonflikte müssen komplexe Zusammenhänge fallbezogen betrachtet und verschiedene Disziplinen im Kontext einer klimaresilienten Stadtentwicklung miteinander verzahnt werden. Ein gutes Beispiel hierfür ist eine Verstärkung der Kooperation zwischen den Fachverwaltungen in der Stadt, um Flächenkonflikte, etwa zwischen Mobilität und grüner Infrastruktur, zu lösen und Synergien beziehungsweise Mehrfachcodierungen mit anderen Flächennutzungen, etwa der nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung und/oder Energieerzeugung herzustellen. Das Projekt möchte praxisnahe Handlungsempfehlungen zur Lösung von Zielkonflikten, bestenfalls auch für potenzielle Synergien für die klimaresiliente grüne Stadt der Zukunft aufzeigen. Im Folgenden findet sich eine Übersicht über wesentliche Forschungserkenntnisse:

Frühzeitige Integration von Klimaanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen in die Planung

In der Stadtplanung gibt es verschiedene formale und informelle planerische Möglichkeiten zur Begrünung von Städten. Wichtige Instrumente zur Umsetzung einer klimasensiblen Innenentwicklung können Satzungen sein (zum Beispiel Freiflächengestaltungssatzung in München), mit denen die Stadt direkt Einfluss darauf nimmt, wie die Durchgrünung der Quartiere aussehen soll. Aber auch städtebauliche Verträge, Förderprogramme zu Innenhof-, Dach- und Fassadenbegrünungen oder Wettbewerbe können entscheidende Instrumente sein, wenn es um die Umsetzung von grüner Infrastruktur geht. Neben diesen Instrumenten sind allgemeine Rahmensetzungen in frühen Planungsphasen entscheidend. Je weiter ein Planungsprozess fortschreitet, desto kleiner werden die „Möglichkeitsfenster“ zur Integration der Klimaanpassung und des Klimaschutzes durch grüne Infrastruktur. Ein frühzeitiges Einbinden dieser Themen ist also die Grundlage für die Entwicklung von klimaresilienten Planungs- und Bauvorhaben. Darüber hinaus sind eine ganzheitliche, interdisziplinäre Betrachtung sowie die konsistente Durchführung über die einzelnen Phasen im Planungsprozess hinweg von großer Bedeutung. Forschungsergebnisse zeigen, dass sich viele Hemmnisse für die Umsetzung von grüner Infrastruktur durch das frühzeitige Einbeziehen von Klimaanpassungs- und Klimaschutzaspekten bei Bau- und Stadtplanungsprozessen überwinden lassen. Langfristig sollten diese Aspekte in den Alltagsroutinen der Stadtplanung verankert sein und zu einer Selbstverständlichkeit für alle relevanten Beteiligten im Feld der Stadtentwicklung werden.

Broschüre 1

Zielgruppenspezifische Überzeugungsarbeit als Schlüssel zum Erfolg

Für die Überwindung von Hemmnissen bei der Umsetzung von grüner Infrastruktur und für die Integration von Klimawandelaspekten in die Stadtentwicklung ist eine zielgruppenspezifische Überzeugungsarbeit essenziell. Dabei müssen relevante Akteur:innen sensibilisiert, informiert und befähigt werden, mit den Herausforderungen des Klimawandels in wachsenden Städten umzugehen. Durch Einbeziehen von wichtigen Stakeholdergruppen erhöht sich deren Bereitschaft, einen Beitrag zu leisten, um wichtige Klimaziele zu erreichen. Ein gutes Beispiel dafür sind Hausbesitzer:innen, die man durch gezielte Informationen und Beratung sowie Förderungen für Begrünungsvorhaben und ökologische Bauweisen im privaten Bereich gewinnen kann. Auch in anderen Bereichen ist Wissenstransfer von der Forschung in die Praxis möglich.

Ein wichtiges Werkzeug zur Mobilisierung von Akteursgruppen sind Zukunftsbilder, die für die Entwicklung klimaresilienter Quartiere erarbeitet und visualisiert werden. Das Aufzeigen von verschiedenen Zukunftsperspektiven und Gestaltungsoptionen hilft dabei, diese ambitionierten Grünmaßnahmen - oftmals gekoppelt an Zielkonflikte mit anderen Nutzungen wie beispielsweise der Mobilität im öffentlichen Raum oder der Energieerzeugung auf Dächern - frühzeitig anzugehen. Auch können solche Zukunftsbilder über die Vermittlung von leicht umsetzbaren Maßnahmen zum eigenen Handeln anregen.

Broschüre 4

Aktivierung der Stadtgesellschaft zum Erhalt und zur Verbesserung von Grün

Für die Gestaltung und Umsetzung grüner Infrastruktur ist es förderlich, wenn Verwaltung und Stadtgesellschaft zusammenwirken. Beispiele aus der Praxis zeigen, dass hierbei viele Akteur:innen einen Beitrag zu mehr Grün in der Stadt leisten können. Hierzu gehören Wohnungsbaugesellschaften und -genossenschaften, Wohneigentumsgemeinschaften sowie bürgerschaftliche Initiativen und einzelne Bürger:innen, Industrieunternehmen und Gewerbetreibende. Für die bedarfsgerechte Gestaltung von Quartieren ist es wichtig, die Bedürfnisse der unterschiedlichen Akteur:innen vor Ort zu erheben und ihr Know-how zu nutzen, da sie ihr Umfeld am besten kennen. Die Stadtgesellschaft lässt sich auf vielfältige Weise in Prozesse zur Verbesserung von Grün in der wachsenden Stadt einbinden, etwa durch Mitmachaktionen, Stadtteilfeste, Quartiersrundgänge, Befragungen, Wettbewerbe, Nachbarschaftstreffen, Ausstellungen und Rauminterventionen oder auch Kooperationsformate wie Netzwerke und Nachbarschaftsvereine.

Bei der Quartiersplanung ist zu bedenken, dass Grünflächen ihre multifunktionale Wirkung nur entfalten können, wenn die lokale Bevölkerung sie befürwortet oder im Optimalfall als eigenes Projekt betrachtet. Wissen zum Thema Klimaanpassung, Klimaschutz und zu grüner Infrastruktur innerhalb der Stadtgesellschaft und die Teilhabe an Begrünungsmaßnahmen, beispielsweise über bürgerschaftlich organisierte Initiativen, können zu einer solchen Akzeptanz beziehungsweise Aneignung und damit zu langfristigem Erhalt und Nutzung von Begrünungsmaßnahmen führen.

Broschüre 3

Eine Kombination aus klein- und großräumigen Maßnahmen ist notwendig für effektive Klimaanpassung

Die Projektbefragungen in München zeigen, dass Hitze im Straßenraum von mehr als zwei Dritteln der Personen als besonders belastend empfunden wird. Hier erzeugen bauliche Dichte, Personendichte und starker Verkehr bei vielen Befragten Stress und erhöhen damit auch die subjektiv empfundene Hitzebelastung.

Kleine Grünstrukturen im Straßenraum wie etwa Bäume mit schattigen Sitzplätzen oder Gebäudebegrünung reduzieren die Belastung von Hitze und Dichte bei Menschen: je grüner das Wohnumfeld, desto geringer die Hitzebelastung sowohl im Gebäude als auch im öffentlichen Raum. Aus einer stadtweiten Studie geht hervor, dass 50 % der Befragten gerne in einem Haus mit Fassaden- oder Dachbegrünung wohnen würden. Wer zuhause stärker von Hitze belastet ist, stimmt dem eher zu. Auch Dachgärten und Hinterhöfe können, gerade in dichten Stadtvierteln, angenehme Aufenthalts- und Begegnungsorte sein, die die Lebensqualität der Anwohner:innen steigern.

Kleinräumige Grünstrukturen dienen nicht nur der menschlichen Gesundheit, sondern erfüllen auch eine wichtige Regulationsfunktion bei Hitzeperioden und Starkregenereignissen. Bäume kühlen die Stadt durch Verdunstung und Verschattung und haben damit den größten Einfluss auf das urbane Mikroklima. Andere kleinräumige Grünstrukturen wie Gründächer und Regengärten weisen ein hohes Retentions- und Versickerungspotenzial auf. Insbesondere die Regengärten senken den Oberflächenabfluss immens. Ohne nachhaltige Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen steigen im Zuge des Klimawandels langfristig die Risiken für lokale Überflutungen durch Starkregenereignisse und damit einhergehende Schäden an der Infrastruktur. Beim Zugewinn von Wohnflächen ist daher die Umsetzung von naturnahen Lösungen eines dezentralen Regenwassermanagements entscheidend, um den Wasserhaushalt zu verbessern.

Große Grünflächen sind bei zunehmender Belastung durch urbane Hitze und Dichte ein Rückzugsraum und Erholungsort für die Bewohner:innen und ausschlaggebend für den Erhalt eines angenehmen Klimas in der Stadt. Auf großen Grünflächen entsteht Kaltluft, die besonders für die nächtliche Abkühlung von innerstädtischen Quartieren eine wichtige Rolle spielt. Allerdings wird die Durchlüftungsfunktion durch Veränderungen an der Bebauungsstruktur, sowohl durch zusätzliche Gebäude als auch durch höhere Gebäudehöhen, beeinträchtigt. Bei der Planung von Nachverdichtungsvorhaben sollte deshalb unbedingt ermöglicht werden, dass Kaltluftentstehungsgebiete erhalten bleiben und Leit- und Ventilationsbahnen für eine Kaltluftversorgung und -ausbreitung im Gebiet freigehalten werden. Dies wiederum wirkt sich positiv auf die Reduzierung der Hitzebelastung im Quartier aus, vor allem nachts.

Broschüre 2

Grün muss bedarfsorientiert geplant werden

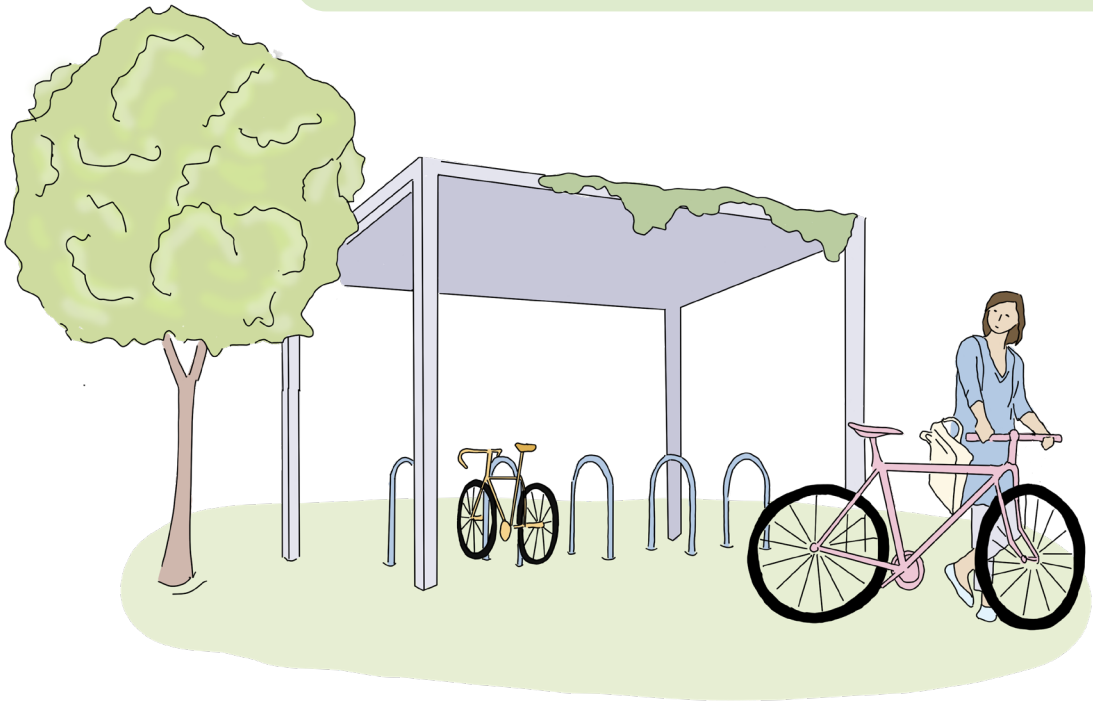
Um das volle Kühlungspotenzial von grüner Infrastruktur auszuschöpfen und für die Bevölkerung zugänglich zu machen, sollte bei der Planung und Umsetzung von grünen Infrastrukturmaßnahmen bedarfsorientiert vorgegangen werden. Die Gestaltung der vorhandenen öffentlichen Räume ist entscheidend dafür, ob sie ihre Funktion für die Hitzeanpassung der Bürger:innen erfüllen können. Dabei unterscheiden sich die Bedürfnisse der Bürger:innen nach räumlichem und sozialem Kontext. Deshalb sollte lokal und kleinräumig erhoben werden, welche konkreten Maßnahmen zu einer Verbesserung der Aufenthaltsqualität beitragen können. Für befragte Bürger:innen erhöhen die Aufenthaltsqualität oft schon kleinräumige Maßnahmen wie schattenspendende Bäume und Sitzmöglichkeiten, während beispielsweise mangelhafte Sicherheit und Sauberkeit dazu führen, dass sogar fußläufig erreichbare und messbar kühlere Grünflächen kaum genutzt werden.

Das Angebot von Grünflächen sollte gesamtstädtisch betrachtet werden, da die Nutzungsmuster der Freiräume in Wechselwirkung zueinander stehen. So dienen große umliegende Grünflächen wie der Münchner Grüngürtel in erster Linie mobileren Bevölkerungsgruppen als Rückzugsorte bei Hitze, während vulnerablere Gruppen wie Geringverdienende oder ältere Personen auch bei Hitze in der Stadt bleiben. Für diese Menschen ist innerstädtische grüne Infrastruktur in Laufdistanz, wie kleine Quartierparks und schattige Sitzgelegenheiten auf Alltagswegen, maßgeblich für ihr Wohlbefinden an heißen Tagen. Gerade in dichten Vierteln mit geringem Grünanteil sind „kühle Oasen“ dieser Art als Ausweichort und zur Kompensation urbaner Dichte essenziell für die Bevölkerung. Diese gelten insbesondere für mobilitätseingeschränkte Personen als wichtige Ressourcen im Umgang mit Hitze.

Broschüre 3

Konzepte zur Steuerung der ruhenden und fließenden Mobilität sind notwendig für Klimaanpassung, Erhalt und Erweiterung von grüner Infrastruktur

Für die Sicherung und die Entwicklung von grüner Infrastruktur müssen bei der Planung auch Konzepte zur Steuerung der ruhenden Mobilität eine zentrale Rolle spielen. Tiefgaragen in neuen Wohnbaugebieten vermeiden zwar eine oberirdische Versiegelung, ihr Bau führt jedoch zum Verlust des jetzigen Baumbestands und schränkt die Pflanzung von Großbäumen ein beziehungsweise verhindert sie. Je mehr Bäume durch den Bau von oberirdischen Stellplätzen und Tiefgaragen entfallen und je weniger verschattet die Bereiche zwischen den Gebäuden sind, desto stärker nimmt der Hitzestress in den Wohnungen und im Außenraum zu. Eine Reduzierung des Stellplatzschlüssels ist daher gerade im städtischen Raum mit guter ÖPNV-Anbindung und alternativen Mobilitätsangeboten eine wichtige Stellschraube zur Vermeidung von Versiegelung und ein relevanter Parameter für Nachverdichtungsszenarien. Grundsätzlich besteht bei Befragten aus der Wohnungswirtschaft und der Planung eine hohe Akzeptanz für eine Stellplatzschlüsselverringerung und innovative Mobilitätskonzepte. Auch 20 % der Bürger:innen würden laut unserer Befragung zugunsten eines Baums auf ihren Stellplatz verzichten, vor allem, wenn die Wohnumgebung nicht als ausreichend grün wahrgenommen wird.

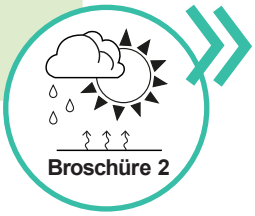


AUSBLICK: FOLGEPROJEKT „GRÜNE STADT DER ZUKUNFT II“

Im Forschungsprojekt hat sich gezeigt, dass Anliegen der Klimaanpassung und grünen Infrastruktur in vielen Bereichen der Planungspraxis noch nicht „angekommen“ beziehungsweise noch nicht in den Prozessen und Arbeitsabläufen wirksam genug verankert sind. Deshalb wird das Folgeprojekt „Grüne Stadt der Zukunft II“ den Transfer der Ergebnisse in die Praxis in den Fokus stellen. Dies soll zum einen durch Mainstreaming der Ergebnisse in die Alltagspraxis der Stadtplanung geschehen. Zum anderen, ist es anhand eines sogenannten Capacity-Building-Programms geplant, die Ergebnisse des Forschungsprojekts praxisnah und anwendungsorientiert aufzubereiteten und an relevante Stakeholder:innen weiterzugeben.

Graue und grüne Maßnahmen bei der Gebäudeplanung als wichtiger Schlüssel für klimaresiliente Quartiere

Von großer Bedeutung für die Entwicklung von klimaresilienten Quartieren sind neben allen Facetten der Klimaanpassung auch Maßnahmen des Klimaschutzes, gerade auch für die Gebäude. Gebäudetypologien, die dazugehörigen Konstruktionsarten sowie Energiesysteme bestimmen den energetischen Charakter eines Stadtquartiers. Aktiver Klimaschutz bedeutet, die CO_2 Emissionen und Energiebedarfe im Gebäudebereich zu senken. Ein Gebäude muss ressourcenschonend und emissionsreduziert errichtet, betrieben und entsorgt werden. Dabei ist es essenziell, den kompletten Lebenszyklus von Gebäuden schon bei der Planung zu berücksichtigen. Durch ökologische und energetische Lebenszyklusanalysen auf Quartiersebene können die Umweltwirkungen von Baukonstruktionen und der technischen Gebäudeausrüstung quantifiziert, bewertet und optimiert werden. Aber auch die Rolle der Menschen, die in den Gebäuden wohnen und arbeiten, ist bei der Planung von Gebäuden zentral. Ob aus Sicht der Bewohner:innen Kühlbedarf besteht, lässt sich nicht aus den Innentemperaturen ableiten, sondern wird maßgeblich von der individuellen Sensitivität und der Anpassungskapazität der Nutzer:innen bestimmt. Diese können durch verbesserte Kontrollmöglichkeiten (zum Beispiel Wohnungsausstattung) dazu befähigt werden, mit zunehmender Hitze umzugehen. Befragte, die ihre Wohnung von außen mit Rollläden, Fensterläden oder Markise verschatten können, sind deutlich zufriedener mit ihren Anpassungsmöglichkeiten und wünschen sich seltener eine Klimaanlage als Befragte ohne Außenverschattung. Auch private Freiräume, zum Beispiel Balkone, (Gemeinschafts-) Gärten, oder Hinterhöfe, sind wertvolle Ressourcen zur Bewältigung von Hitzestress. Grüne Maßnahmen wie Fassadenbegrünungen, die auch dabei helfen, Gebäude zu verschatten und zu einem gewissen Maße das Umfeld zu kühlen, lassen sich mit gebäudebezogenen baulichen Maßnahmen an der Baukonstruktion oder den gebäudetechnischen Anlagen, sogenannten grauen Maßnahmen, kombinieren. Diese einfachen aber wirkungsvollen Maßnahmen sollten schon während der Planung von Gebäuden berücksichtigt werden. Ziel einer nachhaltigen Klimaanpassung muss es sein, Wohnungen so zu bauen und auszustatten, dass sie auch ohne klimaschädliche Kühltechnik ein angenehmes Raumklima aufweisen. Grundrisse, die ein Querlüften ermöglichen, effektive Außenverschattung sowie attraktive, ruhige und schattige Außenbereiche können einen wertvollen Beitrag zur Klimaresilienz von Stadtquartieren leisten.



MEHR ERFAHREN?

Möchten Sie mehr erfahren? In unseren Broschüren finden Sie alle Projektergebnisse mit Best-Practice-Beispielen und Checklisten für die Planungspraxis zum Weiterlesen: www.cee.ed.tum.de/enpb/gsdz/

GLOSSAR

A

Aktivierung

Unter Aktivierung wird hier sowohl die Inspiration und Motivation von eher passiven Akteur:innen der Stadtgesellschaft, sowie die weitere Befähigung von bereits aktiven Akteur:innen verstanden. Aktivierung bedeutet weit mehr als nur Information: Handlungsspielräume aufzeigen und Anwohner.innen ermächtigen, Eigeninitiative wecken und fördern, Wissen zusammenführen, Verhalten verändern, Mobilisierung, Themen im Quartier zur Diskussion stellen, Anwohner:innen Gehör verschaffen, Konflikte im Quartier aufdecken/ Aufzeigen von Konflikten, politische Willensbildung anstoßen. Aktivierung kann eine Vielzahl an Effekten hervorbringen, die zu einer lebhaften Demokratie und einem aktiven Quartiersleben beitragen können (Bock et al. 2016).

Akteur:innenanalyse

Die Akteur:innenanalyse ist eine systematische, qualitative Methode mit dem Ziel, mehr über die Interessen, Handlungsmöglichkeiten und Bedürfnisse der verschiedenen Akteur:innen herauszufinden. Zentral ist hierbei, dass Schlüsselfiguren, Leuchtturm-Institutionen und bestehende Netzwerke identifiziert und deren Einflussmöglichkeiten in Hinblick auf das Projektziel bewertet werden. Die identifizierten Akteur:innen können die Rolle von Multiplikator:innen einnehmen und Informationen verbreiten, Projekte initiieren oder eine Vorbildfunktion im Quartier übernehmen. Insgesamt ist bei der Akteur:innenanalyse auf die Anschlussfähigkeit des eigenen Vorhabens, wie beispielweise Grünerhalt, zu achten (Schmies et al. 2016).

Anpassungskapazität

Bezeichnet wie gut Menschen mit Hitze umgehen können. Dazu zählt die Fähigkeit beziehungsweise Möglichkeit, sich vor hohen Temperaturen zu schützen oder sich an sie anzupassen.

B

Backcasting

Auf Basis der Entwicklung eines oder mehrerer wünschenswerter Zukunftsbilder wird der Blick zurück in die Gegenwart gerichtet, um einerseits Transformationspfade zur Erreichung des gewünschten Zukunftsbildes abzustecken und andererseits Barrieren und Zielkonflikte auf dem Weg der Zielrealisierung zu identifizieren. Durch das Abstecken der Pfade können zudem innovative Lösungsansätze, unter anderem im Umgang mit den identifizierten Barrieren und Zielkonflikten entwickelt werden (Kosow et al. 2008).

BauGB

Baugesetzbuch

Blau-grünes Dach

Lösungsansatz, der die positiven Effekte einer bepflanzten Dachoberfläche mit einem darunter installierten Wasserspeicher kombiniert. Diese blau-grünen Dächer sollen auf aktuelle und zukünftige Wetterereignisse adaptiv reagieren und untereinander kommunizieren können. Die Auswirkungen von Extremwetterereignissen sollen somit besser abgefedert und das Wohlbefinden der Stadtbewohner:innen gesteigert werden (reset.org).

Business Improvement District (BID)

Eine je nach Bundesland variierende rechtliche Rahmung, die es Grundstückeigentümer:innen und Gewerbetreibenden für einen befristeten Zeitraum ermöglicht, gemeinsam in ein vorher definiertes Geschäftsviertel zu investieren. Die Errichtung erfolgt über eine Abstimmung der Grundstückeigentümer:innen, die Finanzierung über verpflichtende Abgaben dieser. Übergeordnetes Ziel aller BID ist die ökonomische Aufwertung des Immobilienstandortes und damit auch eine Stärkung der regionalen Wirtschaft. Es sorgt für eine gesetzlich legitimierte Ausweitung der Verantwortung für die Quartiersentwicklung von kommunalen auf private Akteur:innen und ist ein Beispiel einer öffentlich-privaten Partnerschaft (PPP).

C

Capacity Building

Unter Capacity Building, auch Struktur- und Kapazitätsentwicklung, wird hier die Information, Sensibilisierung und strukturelle Befähigung von Akteur:innen verstanden, Belange der nachhaltigen Stadtentwicklung in ihre Alltagspraxis zu überführen und in ihrem Arbeitsbereich zu verstetigen. Im Sinne des Empowerments schließt der Begriff auch die Schulung von Multiplikator:innen und damit eine nachhaltige Verankerung des Wissens in neue Strukturen mit ein. Capacity Building ist ein Konzept aus dem Bereich der nachhaltigen Entwicklung und der internationalen Zusammenarbeit, findet aber zunehmend auch in Zusammenhang mit Kommunen, unter anderem bei der Gesundheitsförderung Anwendung (Zens et al. 2020).

Choice-Experiment

Ein Choice-Experiment ist eine umweltökonomische Methode zur Erfassung der Präferenzen der Bevölkerung im Rahmen eine Befragung. Im Choice-Experiment im Forschungsprojekt entschieden die Befragten, ob sie einen freien Tag in der Stadt, im Umland oder im Grüngürtel verbringen würden. Im Grüngürtel stehen zwei wechselnde Orte zur Auswahl, die sich in mehreren Merkmalen unterschieden. Auf dieser Grundlage kann geschätzt werden, welche Bedeutung der Grüngürtel mit zunehmendem Klimawandel für verschiedene Bevölkerungsgruppen hat.

D

Dachgarten

Dachgärten schaffen auf begehbaren Flachdächern nutzbare Freiflächen, zusätzlich zu den Flächen im Außenraum. Um die Sicherheit auf den Dachgärten sicherzustellen, gelten bestimmte Anforderungen an Statik, Abgrenzungen und Zugänge. Begrünungsformen können abhängig vom Substrataufbau, der Bewässerungsmöglichkeiten, der Windlast und der Nutzung gewählt werden (FLL 2018).

Doppelte Innenentwicklung

Entwicklung innerstädtischer Flächen hinsichtlich baulicher und auch ökologischer Funktionen.

E

Exposition

Das Ausmaß, in dem man Hitze ausgesetzt ist. Neben der Lufttemperatur sind auch Wind und Strahlungstemperatur (Schatten/Sonne) entscheidend.

F

Formelle Planungsinstrumente

Instrumente, die durch das BauGB rechtsverbindlich geregelt sind. Auch die Beteiligung wird festgelegt. Klassische Beispiele sind der Flächennutzungsplan und der Bebauungsplan.

G

Gebäudenahe Begrünung

Gebäudenahe Begrünung umfasst begrünte Innenhöfe, Abstandsgrün sowie Fassaden- und Dachbegrünung auf privaten und öffentlichen Flächen. Der Begriff gebäudenahes Grün fokussiert, im Gegensatz zum ähnlichen Begriff Wohnumfeld, nur auf begrünbare und begrünte Flächen in direkter Gebäudenähe.

Grüne Infrastruktur

Urbane grüne Infrastrukturen sind multifunktionale Netzwerke von Grün- und Freiflächen, die strategisch entwickelt werden, um die Lebensqualität in Städten zu fördern und sie an den Klimawandel anzupassen. (Pauleit et al. 2011; European Commission 2013).

GWP [kg CO_2-Äq]

Das Treibhauspotential – Global Warming Potential (kurz: GWP) – ist der mögliche Beitrag eines Stoffes zur Erwärmung der bodennahen Luftschichten, das heißt zum so genannten Treibhauseffekt in einem Zeitraum von 100 Jahren und wird relativ zum Treibhauspotential von CO_2 angegeben (BMUB 2015; DIN EN 15804:2020-03).

H

I

K

Heizenergiebedarf [kWh]

Als Heizenergiebedarf wird der Nutzenergiebedarf nach DIN V 18599-1:2018-09 für das Heizen eines Gebäudes bezeichnet.

Informelle Planungsinstrumente

Flexible Planungsinstrumente, die nicht standardisiert beziehungsweise detailliert geregelt und auch nicht verbindlich sind (aber: Wirkung durch verwaltungsinterne Selbstbindung). Die Verwendung steht den Kommunen frei. Beispiele sind Leitbilder oder Klimaanpassungskonzepte.

Kaltluftvolumenstrom

Als Kaltluftvolumenstrom wird das Produkt der Fließgeschwindigkeit der Kaltluftströmung mit ihrer Mächtigkeit (vertikale Ausdehnung) bezeichnet. Der Kaltluftvolumenstrom ist ein wichtiger Parameter zur Beurteilung des Zustroms von Kaltluft zum Abbau von Wärme- und Schadstoffbelastungen in Siedlungsgebieten. Für den Kaltlufthaushalt gibt es derzeit keine konkreten Grenz- oder Richtwerte für die Bewertung. Eine Orientierung liefert die VDI Richtlinie 3787 Blatt 5 zu lokaler Kaltluft, die Veränderungen des Kaltluftvolumenstroms von mehr als 10 % als erhebliche planbedingte Auswirkungen bezeichnet.

Kleinräumiger Luftaustausch [m/s] (nachts)

Der kleinräumige Luftaustausch sorgt für einen Ausgleich zwischen überwärmten und kühleren Bereichen und ist somit bedeutend für die nächtliche Abkühlung im Quartier. Strömungshindernisse wie Gebäude und Vegetation können den Austausch behindern. Bewertungsparameter ist die bodennahe Windgeschwindigkeit in m/s.

Klimaanpassung

Initiativen und Maßnahmen, um die Empfindlichkeit natürlicher und menschlicher Systeme gegenüber tatsächlichen oder erwarteten Auswirkungen des Klimawandels zu verringern. Es können verschiedene Arten von Anpassungen unterschieden werden, darunter vorausschauende und reaktive, private und öffentliche, autonome und geplante Maßnahmen (IPCC 2008).

Klimaschutz

Eingreifen des Menschen zur Verringerung der Quellen beziehungsweise zur Förderung der Senken von Treibhausgasen (IPCC 2014).

Klimaschutzeffekte

Positive Auswirkungen der Maßnahmen im Hinblick auf den Klimaschutz.

Klimafunktionskarte

Die Stadtklimaanalyse für die Landeshauptstadt München hat verschiedene Karten zu den thermischen Bedingungen im Stadtgebiet sowie zu Kaltluftströmungsfeldern und den bioklimatischen Bedingungen erarbeitet. In einer Bewertungskarte werden die verschiedenen Parameter zusammengefasst, um darauf basierend planerische Einschätzungen zur stadtklimatischen Sensitivität von Flächen ableiten zu können. Der vorliegende Kartensatz wird als Klimafunktionskarte bezeichnet (Landeshauptstadt München).

Klimaresilienz

Klimaresilienz ist die Reduzierung von Verwundbarkeiten sowie die Stärkung der Widerstands- und Anpassungsfähigkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels. Im Projekt „Grüne Stadt der Zukunft“ liegt der Fokus auf der Kombination von Klimaanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen zur Stärkung der Kimaresilienz.

Konsequente Begrünung

Optimierung von Begrünungspotenzialen durch Schaffung von Anreizen für private Gebäudeeigentümer:innen, Gewerbetreibende und Bürger:innen.

Kühlenergiebedarf [kWh]

Als Kühlenergiebedarf wird der Nutzenergiebedarf nach DIN V 18599-1:2018-09 für das Kühlen eines Gebäudes bezeichnet. Nur sehr wenige Wohngebäude in Deutschland werden aktuell aktiv (maschinell) gekühlt. Dieser Energiebedarf soll auch in Zukunft möglichst vermieden werden, da aktive Kühlung durch Klimaanlagen zusätzlichen hohen Energieverbrauch verursacht und den Treibhausgasausstoß weiter erhöht.

L

Lebenszyklusanalyse (Ökobilanz, engl. life-cycle-assessment LCA)

Eine Ökobilanz ist die Zusammenstellung und Beurteilung der stofflichen und energetischen Input-, Betriebs- und Outputflüsse sowie der potenziellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf seines Lebensweges (DIN EN ISO 14044:2021-02, Abschnitt 3.2). Dazu gehören sämtliche Umweltwirkungen und Ressourcenverbräuche während der Produktion, der Nutzungsphase und der Entsorgung des Produktes, sowie die damit verbundenen vor- und nachgeschalteten Prozesse (zum Beispiel Herstellung der Roh-, Hilfs-und Betriebsstoffe) (Umweltbundesamt 2010).

Lufttemperatur [°C] (nachts)

Die nächtliche Lufttemperatur im Außenraum beeinflusst die Temperatur im Gebäudeinneren und ist damit entscheidend für die nächtliche Erholung des Menschen.

M

Mainstreaming

Die Einbeziehung von Klimapolitik in alle städtischen Politikfelder und ihre Umsetzung in den verschiedenen Sektoren (Wamsler und Pauleit 2016). Strategien des Klimawandelmainstreaming werden von Wamsler (2014) beschrieben.

Multicodierung

Durch Multicodierung werden die Codes, also die unterschiedlichen Interessenlagen der Akteur:innen im städtischen Freiraum, einbezogen und miteinander synchronisiert. Wir haben es dabei mit handelnden Personen zu tun, mit denen über Akzeptanz, Verantwortung, Mitwirkung und Teilhabe zu verhandeln ist. Multicodierung bezieht sich nicht allein auf die Mehrfachnutzung grüner Freiflächen. Sie ist auch eine Strategie, um andere städtische Freiflächen wie Straßenräume, Stellplatzanlagen, Dachflächen, Sport-, Schul- oder wasserwirtschaftlich genutzte Flächen zu qualifizieren. Damit es gelingt, die Nutzungsinteressen der unterschiedlichen Freiraumakteur:innen zusammenzubringen, benötigen wir neue Raumtaktiken und Prozessstrategien (bgmr.de).

Multifunktionalität

Als Multifunktionalität bezeichnet man die Fähigkeit von grüner Infrastruktur, eine Vielzahl von Funktionen gleichzeitig beziehungsweise auf der gleichen Fläche bieten zu können, zum Beispiel soziale, ökologische und/ oder wirtschaftliche (Hansen und Pauleit 2014). Durch multifunktionale Maßnahmen können verschiedene politische Ziele erreicht und Bedürfnisse von verschiedenen Nutzergruppen erfüllt werden. Dies ist insbesondere dort wichtig, wo Flächenknappheit oder Flächenkonkurrenzen auftreten, wie in wachsenden Städten.

Mobilitätskonzept

Ein Mobilitätskonzept verbindet konkrete Lösungsansätze zum Thema Mobilität aus den Themenbereichen Infrastruktur, Bau- und Planungsrecht, Beratung sowie Informations- und Öffentlichkeitsarbeit zu einer integrierten Gesamtstrategie. Ziel eines Mobilitätskonzeptes ist dabei die Sicherung einer nachhaltigen Mobilität (mobilikon.de).

N

Nachverdichtung

Der Begriff Nachverdichtung bezeichnet im Städtebau das Nutzen freier Flächen im Bereich bereits

bestehender Bebauung. Die bauliche Nachverdichtung erfolgt beispielsweise durch Aufstocken des Gebäudebestands um ein oder mehrere Geschosse, die Errichtung von zusätzlichen Gebäuden im Anschluss an bestehende oder durch Neubauten auf Grün- und Freiflächen innerhalb des Stadtkörpers. Sie ist, vorwiegend in Städten angewandt, ein Gegenkonzept zum Bauen in Stadtrandgebieten oder im Umland (baunetzwissen.de).

Niederschlagswasserretention [mm]

Der Rückhalt von Regenwasser trägt bei Starkregenereignissen dazu bei, das Kanalsystem vor Überlastung zu schützen. Zurückgehaltenes Wasser kann zudem zur Versorgung von Stadtgrün genutzt werden und durch Verdunstung zur Kühlung beitragen.

Niederschlagswasserversickerung [mm]

Die Versickerung von Niederschlag ist bedeutsam für die Bewältigung von Starkregenereignissen sowie die Grundwasserneubildung.

O

Ökosystemtleistungen

Bezeichnen direkte und indirekte Beiträge von Ökosystemen zum menschlichen Wohlergehen, das heißt Leistungen und Güter, die dem Menschen einen direkten oder indirekten wirtschaftlichen, materiellen, gesundheitlichen oder psychischen Nutzen bringen (ufz.de).

P

PET [MJ oder kWh]

Als gesamte Primärenergie – Primary Energy Total (kurz: PET) – wird der Gesamteinsatz an Primärenergie, also die Summe aus erneuerbarer und nicht erneuerbarer Primärenergie verstanden. Die Primärenergie wird dabei sowohl aus stofflichen als auch energetischen Ressourcen bereitgestellt. (DIN EN 15804:2020-03, Tabelle 4) Standardmäßig wird die PET in MJ (Megajoule) ausgewiesen, aber auch kWh (Kilowattstunden; 1 kWh = 3,6 MJ) sind zum besseren Vergleich mit dem Nutzenergiebedarf üblich.

PET [°C] (tags)

Die physiologische Äquivalenztemperatur (engl. physiological equivalent temperature, kurz: PET) ist ein biometeorologischer Index zur Beschreibung des thermischen Komforts im Außenraum. Die PET berücksichtigt meteorologische Größen (Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit, relative Luftfeuchte, mittlere Strahlungstemperatur) sowie physiologische Faktoren (wie zum Beispiel Bekleidung). Die als angenehm empfundene PET-Spannweite beträgt 13-30 °C (Ketterer und Matzarakis 2014). Darunter wird Kältestress, darüber Hitzestress empfunden.

PENRT [MJ oder kWh]

Als gesamte nicht-erneuerbare Primärenergie – Primary Energy Non-Renewable Total (kurz: PENRT) – wird der Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie bezeichnet. Der Wert beinhaltet den Anteil aus nicht-erneuerbaren stofflichen und energetischen Ressourcen (DIN EN 15804:2020-03). In der Regel wird die PENRT im MJ (Megajoule) ausgewiesen, aber auch kWh (Kilowattstunden; 1 kWh = 3,6 MJ) sind zum besseren Vergleich mit dem Nutzenergiebedarf üblich.

R

Regengarten

Im Allgemeinen ist ein Regengarten eine Vertiefung (eine Schale oder ein Becken, natürlich oder künstlich), die das Oberflächenwasser sammelt, das von Dächern, Straßen, Gehwegen und anderen undurchlässigen oder halbdurchlässigen städtischen Flächen nach starken Regenereignissen fließt. Diese Vertiefung und die Schichten unter der Oberfläche ermöglichen die teilweise oder vollständige Entsorgung des Wassers in einem unterirdischen Abwassersystem. Mit dem Begriff Regengarten bezeichnet man auch eine Typologie von Projekt mit einer „lebenden“ Schicht, die es erlaubt, Schadstoffe, Pestizide, Düngemittel etc., die durch den Abfluss des Wassers entstehen, zu filtern, bevor diese in die Kanalisation gelangen (biblus.de)

Regenwasserversickerung und -retention

Regenwasserversickerung führt das Wasser zur Grundwasserneubildung zu, während der Regenwasserrückhalt bedeutsam für die Abpufferung von Niederschlagsspitzen ist und Stadtgrün mit Wasser versorgen kann.

Regionale Unternehmensnetzwerke

Form der koordinierten Zusammenarbeit zwischen mehreren selbständigen und auch formal vollständig unabhängigen Unternehmen in einem regional abgegrenzten Gebiet. Die konkrete Ausgestaltung ist sehr variabel: die Netzwerke können sich in organisatorischen Aspekten (Rechtsform, Struktur, Akteur:innenzusammensetzung, Finanzierung), Themenschwerpunkten sowie durchgeführten Formaten unterscheiden.

S

Schwammstadt

Nach dem Konzept der „Schwammstadt“ sollen Oberflächen in der Stadt vermehrt Niederschlagswasser aufnehmen und speichern können, um eine Verringerung und Verzögerung von Niederschlagsabflüssen zu erreichen. Durch die Speicherung von Regenwasser, bodenverbessernden Maßnahmen und die kontinuierliche Versorgung der Vegetation mit Wasser wird gleichzeitig sichergestellt, dass städtische Grünflächen durch ihre Kühlwirkung Hitzeereignisse regulieren können (BBSR 2015). Der Fokus des Schwammstadtprinzips liegt daher auf dem Erhalt beziehungsweise auf der Wiederherstellung des natürlichen Wasserhaushaltes.

Sensivität

Wie unangenehm Hitze empfunden wird, hängt zum einen von körperlichen Faktoren, wie Vorerkrankungen oder Gewöhnung ab, zum anderen wird die Sensitivität auch stark von individuellen Präferenzen und anderen psychologischen Bewertungen beeinflusst.

Städtische Wärmeinsel

Die städtische Wärmeinsel ist ein typisches Phänomen des Stadtklimas. Sie wird durch die Lufttemperaturdifferenz zwischen der wärmeren Stadt und ihrem kühleren Umland charakterisiert und erreicht ihr Maximum bei wolkenfreien und windschwachen Wetterbedingungen im Laufe der Nacht (Deutscher Wetterdienst 2020).

Subjektive Wahrnehmung und Aufenthaltsqualität

Die subjektive Wahrnehmung der Maßnahmen aus Bewohner:innensicht ist ein wichtiger Faktor, der bei der Planung und Umsetzung zu berücksichtigen ist.

T

Thermischer Komfort [°C] (außen)

Die thermische Behaglichkeit im Außenraum ist bedeutsam für die menschliche Gesundheit (vor allem im Hinblick auf Hitzestress) und die Aufenthaltsqualität von Außenräumen. Sie wird in dieser Broschüre durch die PET ausgedrückt.

Thermischer Komfort [°C] (innen)

Die thermische Behaglichkeit im Innenraum ist bedeutsam für die menschliche Gesundheit (vor allem im Hinblick auf Hitzestress) und die Aufenthaltsqualität von Innenräumen. Die Grenztemperatur der thermischen Behaglichkeit entspricht dem menschlichen Wohlbefinden in Abhängigkeit der Temperatur und ist regional in der DIN 4108-2:2013-02 geregelt.

Transformation

Der Erhalt und die Verbesserung von grünen Infrastrukturen in wachsenden Städten im Klimawandel setzen neben inkrementellen Veränderungen (Anpassungen) teilweise auch das Durchlaufen von tiefgreifenden Veränderungen (Transformationen) voraus. Dies gilt insbesondere für den Umgang mit Zielkonflikten in der Flächennutzung und das Finden von Lösungsansätzen. Ein Beispiel ist das Zusam-

mendenken von Grünstrukturen mit alternativen Mobilitätsangeboten, als Teil der Entwicklung von klimaresilienten Quartieren (Rupp et al. 2014).

Transformationspfade

Mögliche Wege zum Erreichen von klimaresilienten Quartieren. In der Diskussion von Zukunftsbildern, beispielsweise im Rahmen eines Backcastings, können in der Befassung mit Transformationspfaden Instrumente und Maßnahmen zur Zielerreichung entwickelt werden. Diese sind auch gleichzusetzen mit Lösungsansätzen im Umgang mit identifizierten Barrieren und Zielkonflikten, wie zum Beispiel das gemeinsame Planen von Grün- und Mobilitätsstrukturen (beispielsweise Verzicht auf Tiefgaragen zugunsten von Baumstandorten).

U

Umfeldanalyse

Die Umfeldanalyse trägt zu einem verbesserten Verständnis für die Situation vor Ort bei und ist eine strategische Möglichkeit, externe Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen besser zu erfassen. Dazu zählen ökologische, gesellschaftliche, technische und politische Gegebenheiten und die sich daraus ergebenden Potenziale und Zielkonflikte. Bei der Umfeldanalyse sollte ebenso untersucht werden, welche der verschiedenen Akteur:innen und Unternehmen aktiviert werden könnten. Mögliche Kriterien in Bezug auf Akteur:innen sind Altersstruktur, Bildungsstand, bisherige Erfahrungen mit Engagement und Beteiligung oder die Zugehörigkeit zu bestimmten Gruppen. Bei der Ansprache von Unternehmen sind die Branche, Flächenbesitz, Unternehmensgröße und die lokale Verwurzelung relevante Faktoren.

Übergeordnete Durchlüftung [m^3/ms]

Durchlüftung sorgt durch Luftaustausch für eine Reduzierung des städtischen Wärmeinseleffektes (Transport von kühleren Luftmassen) und für eine Verbesserung der Luftqualität (Abtransport von Schadstoffen). Bedeutsam für die Durchlüftung sind Kaltluftentstehungsgebiete und Leitbahnen, über die die Kaltluft in bebaute Gebiete hineinströmen kann. Unter dem Kaltluftvolumenstrom versteht man das Produkt aus der Fließgeschwindigkeit der Kaltluft, ihrer vertikalen Ausdehnung (Schichthöhe) und der horizontalen Ausdehnung des durchflossenen Querschnitts (Durchflussbreite).

V

Vulnerabilität

Die Vulnerabilität ist ein Maß für die Anfälligkeit eines Bezugsraumes, einer Bezugsgruppe, eines Objektes, eines Individuums und/oder eines Systems für die Folgen eines Ereignisses. Bei dem System kann es sich um ein sozio-ökologisches, technisches, ökonomisches, institutionelles oder auch politisches System handeln. Vulnerabilität umfasst aber nicht nur die Charakteristik eines Raumes, Systems oder von Personen, sondern auch ihre Handlungskapazitäten in Form von Bewältigungs- und Anpassungsprozessen (climate-service-center.de).

Z

Zielgruppenanalyse

Die Zielgruppenanalyse ist verwandt mit der Akteur:innenanalyse. Häufig sind die Akteur:innen- und Zielgruppen in sich divers und unterscheiden sich in ihrer sozialdemografischen Struktur. Je nach Zielgruppe variieren die Motivationen das Quartier zu gestalten, wie soziales Interesse, ein starker lokaler Bezug oder themenspezifische Anknüpfungspunkte. Mithilfe der Zielgruppenanalyse können diese Voraussetzungen systematisch bestimmt werden, um darauf aufbauend geeignete Formate der Ansprache und Aktivierung abzuleiten.

Zukunftsbilder

Illustrative Beschreibungen wünschenswerter Zukünfte oder Zukunftsperspektiven. Diese können im Sinne der Kommunikationsfunktion über bestimmte Themen informieren und in Diskursprozessen das Verständnis unter verschiedenen Akteuren erleichtern. Des Weiteren lassen sich mit Zukunftsbildern wünschenswerte Ziele abstecken, sie dienen als Orientierungshilfe und haben daher eine Zielbildungsfunktion. Auf die Zielfindung kann die Entwicklung konkreter Strategien für zielgerichtetes Handeln folgen. Zukunftsbilder haben somit auch eine Entscheidungsfindungs- und Strategiebildungsfunktion (Kosow et al. 2008).

LITERATUR

Baunetz Wissen: Nachverdichtung. Zuletzt abgerufen am 03.09.2021 von https://www.baunetzwissen.de/glossar/n/nachverdichtung-1097483

BBSR 2015 - BBSR Bundesinstitut für Städtebau und Raumentwicklung: Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung - Strategien und Maßnahmen zum Regenwassermanagement gegen urbane Sturzfluten und überhitzte Städte. 2015

BGMR: Multicodierung. Zuletzt abgerufen am 03.09.2021 von http://www.bgmr.de/de/themen/multicodierung

BIBLUS: Projekt eines Regengartens: Hier ein technischer Leitfaden. Zuletzt abgerufen am 03.09.2021 von https://biblus.accasoftware.com/de/projekt-eines-regengartens-hier-ein-technischer-leitfaden/

Bock, S., Christa, B. und Thomas F.: Politikfelder. Aktivierung und Beteiligung in der integrativen Stadtteil-entwicklung. Forschungsjournal Soziale Bewegungen 20, Nr. 2: 64. 2016

Climate Service Center: Vulnerabilität . Zuletzt abgerufen am 03.09.2021 von https://www.climate-service-center.de/products_and_publications/publications/detail/063303/index.php.de

Deutscher Wetterdienst. Zuletzt abgerufen am 06.09.2021 von https://www.dwd.de/DE/forschung/klima_umwelt/klimawirk/stadtpl/projekt_warmeinseln/projekt_waermeinseln_node.html

European Commission: Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Green Infrastructure (GI)—Enhancing Europe's Natural Capital. 2013

Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL): Dachbegrünungsrichtlinien. Richtlinien für Planung, Bau und Instandhaltung von Dachbegrünungen. 6. Ausgabe. Bonn. 2018

Hansen, R., Pauleit, S.: From Multifunctionality to Multiple Ecosystem Services? A Conceptual Framework for Multifunctionality in Green Infrastructure Planning for Urban Areas. AMBIO. 43: 516 – 529. 2014

IPCC: Klimaänderung 2014. Synthesebericht. Online verfügbar: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/IPCC-AR5_SYR_barrierefrei.pdf

IPCC: Klimaänderung 2007. Synthesebericht, September 2008. Online verfügbar: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/IPCC2007-SYR-german.pdf

Ketterer, C., Matzarakis, A.: Human-biometeorological assessment of heat stress reduction by replanning measures in Stuttgart, Germany. Landscape and Urban Planning, 122, pp. 78-88. 2014. 10.1016/j.landurb-plan.2013.11.003

Kosow, H., Robert, G. und Lorenz, E.: Methoden der Zukunfts- und Szenarioanalyse: Überblick, Bewertung und Auswahlkriterien. WerkstattBericht / IZT, Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung 103. Berlin: IZT. 2008

Landeshauptstadt München: Stadtklimaanalyse. Zuletzt abgerufen am 03.09.2021 von https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Gesundheit-und-Umwelt/Stadtklima/Stadtklimaanalyse.html

Mobilikon: Mobilitätskonzept. Zuletzt abgerufen am 03.09.2021 von https://www.mobilikon.de/instrument/mobilitaetskonzept

Pauleit, S., Liu, L., Ahern, J., und Kazmierczak, A. Multifunctional green infrastructure planning to promote ecological services in the city. In Urban ecology. Patterns, processes, and applications, ed. J. Niemelä, 272–285. Oxford: Oxford University Press. 2011

Reset: Smarte blau-grüne Dächer für das Amsterdam der Zukunft. 2019. Zuletzt abgerufen am 03.09.2021 von https://reset.org/blog/smarte-blau-gruene-daecher-fuer-das-amsterdam-der-zukunft-10142019

Rupp, J., Pissarskoi, E., Hirschl, B., Vogelpohl, T.: Deutschland im Klimawandel: Anpassungskapazität und Wege in eine klimarobuste Gesellschaft 2050. 2014. Online verfügbar: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/656/dokumente/ioew_dik_endb_finale_fassung.pdf.pdf

Schmies, M. und Marcel H.: Soziale Aktivierung zum gemeinschaftlichen Gärtnern - Ein Leitfaden für die partizipative Förderung von Gemeinschaftsgärten in Städten und Quartieren. 2016

UFZ Naturkapital: Glossar. Zuletzt abgerufen am 03.09.2021 von https://www.ufz.de/teebde/index.php?de=43784

Umweltbundesamt: Lebenszyklusanalyse. 2010. Online verfügbar: https://www.tugraz.at/fileadmin/user_upload/Events/Eninnov2010/files/pr/PR_Poelz.pdf

Verein Deutscher Ingenieure: Umweltmeteorologie: Lokale Kaltluft, Richtlinie 3787, Blatt 5. 2008. Online verfügbar: https://www.vdi.de/richtlinien/details/vdi-3787-blatt-5-umweltmeteorologie-lokale-kaltluft-1

Wamsler. C., Pauleit, S.: Making headway in climate policy mainstreaming and ecosystem-based adaptation: Two pioneering countries, different pathways, one goal. Climatic Change 135 (3-4), 71-87. 2016 https://doi.org/10.1007/s10584-016-1660-y

Wamsler, C.: Cities, Disaster Risk and Adaptation. Routledge, London, UK. 2014

Zens, M., Shajanian, Z., Y., Dolle J & De Bock, F: Digital Public Health – Hebel für Capacity Building in der kommunalen Gesundheitsförderung. Bundesgesundheitsbl 63, 729–740. 2020. https://doi.org/10.1007/s00103-020-03148-1

Bildnachweise

Deckblatt: fotolia_ArTo
S.6 und 7, Projektschema: A. Skiba, V. Arros
S.8 und 9: Karte der Landeshauptstadt München mit Verortung der Reallabore: Landeshauptstadt München
S.8 und 9: Abbildungen zu den Reallaboren (in Reihenfolge der Nummerrierung): S. Erlwein, T. Trokai, S. Erlwein, W. Lang, T. Trokai
S. 10, 11, 12, 13, 15 und 16, themenbezogene Illustrationen: V. Arros

PROJEKTBEITEILIGTE

Technische Universität München

Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftentwicklung

Valentina Arros
Sebastian Botzler
Julia Brasche
Sabrina Erlwein
Stephan Pauleit
Saskia Pinter
Nuria Roig
Andrea Skiba
Tatiana Trokai

Lehrstuhl für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen

Werner Lang
Farzan Banihashemi
Christina Dotzler
Hari Gadi
Hannes Harter
Isabelle Hirsch
Simone Linke
Tristan Nigratschka

Ludwig-Maximilians-Universität München

Institut für Soziologie

Amelie Bauer
Ruth Berkmüller
Sophie Duschinger
Bernhard Gill
Julia Mittermüller
Simon Möller
Michael Schönemann
Michael Schneider
Johannes Schubert

Institut für Ökologisches Wirtschaften

Laura Altstadt
Anahita Bidjanbeg
Marion De Simone
Alexandra Dehnhardt
Alena Endres
Hannah Geschewski
Helene Heyer
Christine Hobelsberger
Marlen Ihm
Gilles Jean-Louis
Eva Kläs
Vera Knill
Julian Kuntzsch
Jule Niepmann
Angela Oels
Fabian Pfeiffer
Johannes Rupp
Sofie Sämann
Henri Schmitz
Patrick Schöpflin
Svenja Seeber
Sophie Stark
Malte Welling
Sarah Wutz
Carla Young

Landeshauptstadt München

Referat für Stadtplanung und Bauordnung

Gisela Karsch-Frank
Kerstin Langer
Andreas Putz
Annette Timmermann

Referat für Klima- und Umweltschutz

Hannah Braunmüller
Veronika Wirth
Teresa Zölch

Webseiten des Projekts:

www.cee.ed.tum.de/enpb/gsdz/

www.ioew.de/gruene_stadt

Technische Universität München

LMU Ludwig-Maximilians-Universität München

i|ö|w Institut für ökologische Wirtschaftsforschung

Landeshauptstadt München

Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung