UNIVERSITÄT AUGSBURG
Universitätsbibliothek

OPEN ACCESS
OPUS AUGSBURG

Grüne Stadt der Zukunft: klimaresiliente Quartiere in einer wachsenden Stadt

Stephan Pauleit, Andrea Skiba, Teresa Zölch, Amelie Bauer, Julia Mittermüller, Sabrina Erlwein, Hannes Harter, Werner Lang, Simone Linke, Andreas Putz, Johannes Rupp, Angela Oels, Patrick Schöpflin, Malte Welling

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Pauleit, Stephan, Andrea Skiba, Teresa Zölch, Amelie Bauer, Julia Mittermüller, Sabrina Erlwein, Hannes Harter, et al. 2020. "Grüne Stadt der Zukunft: klimaresiliente Quartiere in einer wachsenden Stadt." *Transforming Cities* 5 (1): 52–57. https://doi.org/10.24053/TC-2020-0017.

Nutzungsbedingungen / Terms of use:

licgercopyright

Dieses Dokument wird unter folgenden Bedingungen zur Verfügung gestellt: / This document is made available under these conditions:
Deutsches Urheberrecht
Weitere Informationen finden Sie unter: / For more information see:
https://www.uni-augsburg.de/de/organisation/bibliothek/publizieren-zitieren-archivieren/publiz/



Grüne Stadt der Zukunft

Klimaresiliente Quartiere in einer wachsenden Stadt

Klimawandel, grüne Infrastruktur, Nachverdichtung, transdisziplinär, Stadtentwicklung, Reallabore

Stephan Pauleit, Andrea Skiba, Teresa Zölch, Amelie Bauer, Julia Mittermüller, Sabrina Erlwein, Hannes Harter, Werner Lang, Simone Linke, Andreas Putz, Johannes Rupp, Angela Oels, Patrick Schöpflin, Malte Welling

Klimawandel und Bevölkerungszunahme stellen Städte vor besondere Herausforderungen. Wie kann trotz der zunehmenden baulichen Verdichtung eine leistungsfähige grüne Infrastruktur in die Stadtentwicklung integriert werden und welche Rolle spielen dabei Akteure der Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft, um Klimaschutz und vor allem Klimawandelanpassung zu ermöglichen? In dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekt „Grüne Stadt der Zukunft" gehen wir dieser Fragestellung in Kooperation von Wissenschaft und Praxis nach.

Städte und städtische Lebensweisen sind eine wesentliche Ursache des Klimawandels, gleichzeitig werden Städte aber zunehmend von den Folgen des Klimawandels und damit vermehrt von Extremereignissen wie Hitzewellen und Starkregen betroffen. Die „grüne Infrastruktur" der öffentlichen und privaten Freiräume und Gebäude kann wesentlich zur Anpassung von Städten an den Klimawandel, durch die Bereitstellung von Ökosystemleistungen wie Verdunstungskühlung, Verschattung und Regenwasserversickerung, beitragen. Zu ihrer Planung und Integration in die Stadtentwicklung sind konkrete Hinweise zur erforderlichen Quantität und Qualität erforderlich. In wachsenden Ballungsräumen ist gleichzeitig neuer Wohnraum zu schaffen, doch jede Neubebauung oder Vergrößerung bestehender Gebäude führt zu einem Verlust an Freiräumen. Das Projekt „Grüne Stadt der Zukunft" hat das Ziel integrierte Lösungsansätze zum 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.

Die TU München, mit den Fachbereichen Landschaftsplanung sowie energieeffizientes Planen und Bauen, koordiniert das Projekt und arbeitet mit quantitativen Modellierungsansätzen für die Simulation von Mikroklima, Gebäudeenergiebedarf und Lebenszyklusanalysen. Das Institut für Soziologie der Ludwig-Maximilians-Universität München und das Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) beschäftigen sich mit sozialwissenschaftlichen und ökonomischen Fragestellungen. Die Landeshauptstadt München, vertreten durch das Referat für Stadtplanung und Bauordnung und das Referat für Gesundheit und Umwelt, bringt reelle Praxisbeispiele, sogenannte Reallabore, in die Untersuchungen ein.

Die Projektpartner arbeiten also inter- und transdisziplinär zusammen, um den Austausch und die fachliche Integration zwischen den verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen mit der Praxis sicherzustellen. In einer sogenannten einjährigen Definitionsphase, die ebenfalls durch das BMBF gefördert wurde, fand dazu eine intensive Abstimmung zwischen den Verbundpartnern statt. Die enge Kooperation mit der Landeshauptstadt München ermöglicht gleichzeitig den starken Bezug des Projekts auf aktuelle Herausforderungen der Stadtplanung, die sich in der Auswahl der Reallabore wiederspiegelt.

Die Reallabore sind Münchner Stadtquartiere, die mit dem Zielkonflikt zwischen Grünflächen- und Wohnraumbedarf konfrontiert sind und in denen sich Bebauungsvorhaben in unterschiedlichen Planungsstadien befinden (**Bild 1**). Sie zeichnen sich außerdem durch eine unterschiedliche Bebauungs- und Einwohnerstruktur aus.

Die Untersuchungen in der dreijährigen Forschungs- und Entwicklungsphase des Projekts gliedern sich in fünf verschiedene Arbeitsbereiche: die Bewertung von Instrumenten der Stadtplanung, die Bilanzierung der klimatischen Regulationsleistung grüner Infrastruktur, die Analyse sozialer und ökonomischer Aspekte sowie den Hemmnissen für die Umsetzung grüner Infrastruktur. Aus den gewonnenen Erkenntnissen werden Handlungsempfehlungen für die Planungspraxis entwickelt (**Bild 2**).

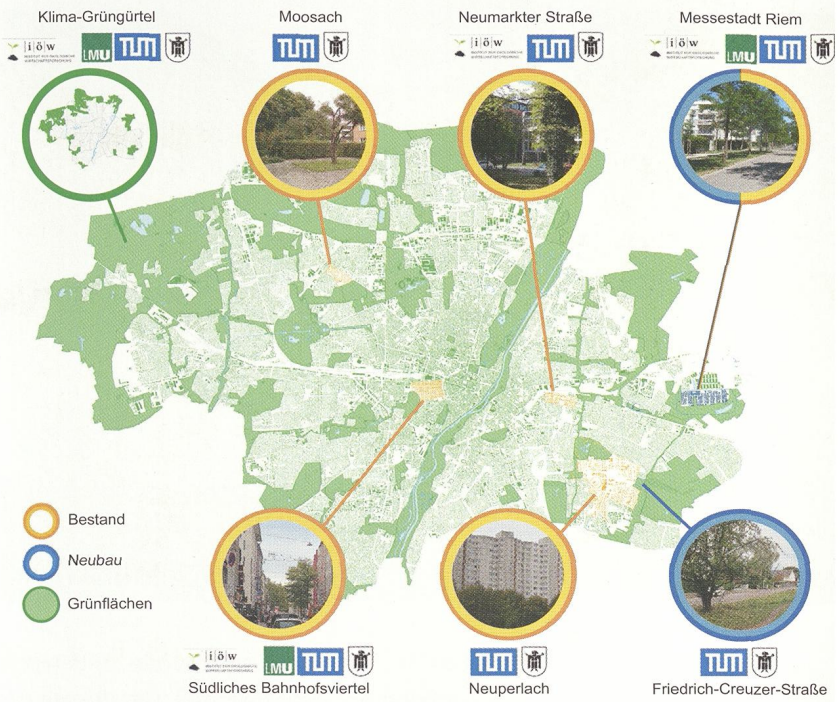


Bild 1: *Untersuchungsgebiete in München mit bearbeitenden Projektpartnern. © T. Trokai*

Wie nehmen Menschen Hitze in der dichten Stadt wahr?

Um herauszufinden, wie Menschen in einer dichten Stadt Hitze wahrnehmen, wurden Kurzbefragungen und Tiefeninterviews in zwei Reallaboren durchgeführt, die sich in ihrer baulichen Dichte und Grünflächenversorgung stark unterscheiden.

Daraus geht hervor, dass Hitze im Straßenraum in einem dicht bebauten Stadtquartier als belastender wahrgenommen wird. Zwei Punkte tragen maßgeblich dazu bei: Erstens erhöhen bauliche Dichte, Personendichte und starker Verkehr bei vielen Befragten Stress und dadurch auch die subjektive Hitzebelastung. Zweitens fehlen in dichten Quartieren Rückzugsmöglichkeiten und vorhandene Grün- und Freiflächen sind oft überfüllt. Geringe Aufenthaltsqualität, zum Beispiel durch mangelhafte Sicherheit und Sauberkeit, führen in einem der Reallabore dazu, dass fußläufig erreichbare Grünflächen kaum genutzt werden. Stattdessen weichen viele Bürger*innen auf weiter entfernte, attraktivere Grünflächen in anderen Stadtteilen und im Umland aus. Weniger Dichte führt jedoch im Umkehrschluss nicht automatisch zu weniger Hitzebelastung, wenn die Freiräume sich stark erwärmen können. So wurden etwa im weniger dichten Reallabor gerade sehr weitläufig gestaltete Räume – breite Straßenzüge, der große Quartiersplatz und sogar der Park mit Badesee – bei Hitze als sehr unangenehm beschrieben. Als Ursachen nennen die Befragten fehlende Verschattung und unattraktive Gestaltung.

Die Gestaltung der vorhandenen öffentlichen Räume entscheidet also mit darüber, ob sie ihre Funktion für die Hitzeanpassung der Bürger*innen erfüllen können. Deren Bedürfnisse unterscheiden sich dabei je nach räumlichem und sozialem Kontext. Deshalb sollte lokal und kleinräumig erhoben werden, welche konkreten Maßnahmen zu einer Verbesserung der Aufenthaltsqualität beitragen. Neben den bereits genannten Sicherheits- und Instandhaltungsaspekten wurden sehr häufig schattenspendende Bäume und Sitzmöglichkeiten ge-

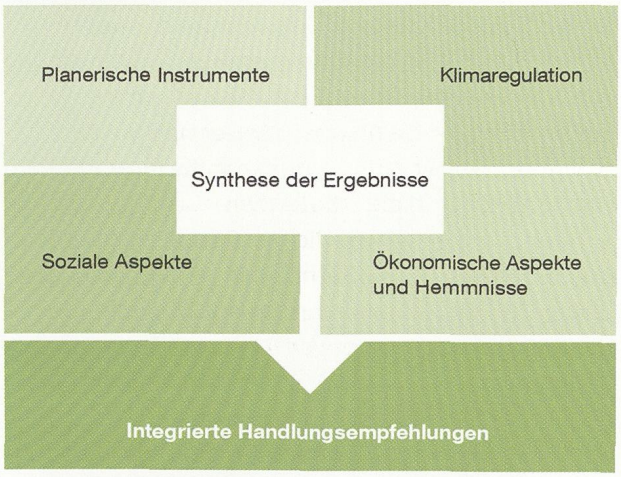


Bild 2: *Projektaufbau „Grüne Stadt der Zukunft". © F. Steinhart*



Bild 3:
Zeilenbebauung im Untersuchungsgebiet in Moosach.
© S. Erlwein

wünscht. Diese erscheinen als sinnvolle und noch dazu leicht umsetzbare Maßnahmen für die Hitzeanpassung auf Quartiersebene. Das Angebot von Grünflächen muss jedoch immer auch gesamtstädtisch betrachtet werden, da die Nutzungsmuster dieser Freiräume in Wechselwirkung zueinander stehen.

Wie können klimaangepasste Nachverdichtungsszenarien entwickelt werden?

Welche Auswirkungen hat Nachverdichtung auf den Grünbestand und welche Folgen für den Außenraumkomfort und die lebenszyklusbasierte Energie- und Emissionsbilanz der Gebäude ergeben sich daraus? Diese Fragen wurden exemplarisch anhand des Siedlungstyps Zeilenbebauung aus den 1950er und 1960er Jahren untersucht. Diese häufige Bauform in deutschen Städten birgt aufgrund ihres relativ hohen Grünanteils, der Notwendigkeit zur Sanierung und der oftmals einheitlichen Eigentümerstruktur großes Nachverdichtungspotenzial durch Aufstockungen und zusätzliche Bebauung (**Bild 3**). Der neu geschaffene Wohnraum erfordert jedoch Energie für die Raumheizung und zunehmend auch für die Kühlung an heißen Sommertagen durch Klimaanlagen. Weitere Emissionen sind in einer Lebenszyklusbetrachtung für die Phasen der Herstellung und Entsorgung, der bei den Baumaßnahmen anfallenden Gebäudematerialien, anzusetzen.

Auch ohne neue Baukörper muss Bestandsgrün durch das nötige Ausweisen von zusätzlichen Stellplätzen (in der Regel je ein Stellplatz pro Wohneinheit) weichen. Tiefgaragen vermeiden zwar eine oberirdische Versiegelung, ihr Bau führt jedoch zum Verlust des jetzigen Baumbestandes und schränkt die Pflanzung von Großbäumen ein. Eine Reduzierung des Stellplatzschlüssels stellt daher gerade im städtischen Raum mit guter ÖPNV-Anbindung eine wichtige Stellschraube zur Vermeidung von Versiegelung und einen relevanten Parameter für Nachverdichtungsszenarien dar.

Insgesamt wurden für die Zeilenbebauung zusammen mit Planern der Stadt München acht Nachverdichtungsszenarien erarbeitet. Neben realistisch möglichen Varianten liefern auch „Worst Case" und „Best Case" Konstellationen hilfreiche Anhaltspunkte für die Planung (**Bild 4**). Eine deutliche Verdichtung durch Aufstockung und zusätzliche Baukörper sowie Entfernung allen Bestandsgrüns einer maximal grünen, verkehrsarmen Alternative gegenüberzustellen, hilft, Stellschrauben zur Gestaltung zu identifizieren und Denkanstöße zu geben.

Wie kann sensible Nachverdichtung gelingen?

In der Stadtentwicklung gibt es verschiedene planerische Möglichkeiten zur Begrünung von Städten. Wichtige Instrumente zur Umsetzung einer sensiblen Innenentwicklung können Satzungen sein, ein gutes Beispiel ist hierfür die Freiflächengestaltungssatzung in München. Hier nimmt die Stadt Einfluss darauf, wie die Durchgrünung der Quartiere aussehen soll. Aber auch städtebauliche Verträge, Förderprogramme zu Innenhof-, Dach- und Fassadenbegrünungen oder Wettbewerbe sind entscheidende Instrumente, wenn es um die Definition von Stadtgrün geht. Die richtige Besetzung des Preisgerichtes bei Planungswettbewerben kann beispielsweise richtungsweisend sein. Jedoch haben erste Interviews gezeigt, dass Klimamanager*innen bislang nur vereinzelt in einer Jury zu finden sind.

Neben diesen Instrumenten sind allgemeine Rahmensetzungen in frühen Planungsphasen entscheidend. In einem internen Workshop mit Mitarbeiter*innen verschiedener Referate der Stadt München bestand hierüber breite Übereinstimmung. Je weiter ein Planungsprozess fortschreitet, desto kleiner werden die „Möglichkeitsfenster" zur Integration der Klimaanpassung (**Bild 5**). Im Beispiel des Bebauungsplanverfahrens sind bereits in die Vorbereitungsphase („Phase 0") Grundlagen und Gutachten etwa zum Stadtklima einzubringen, um die Definition von Planungszielen sowie die Auslobung von Wettbewerben zu beeinflussen. Ferner sollten jedoch auch hier bereits vor dem Beginn des Planungsprozesses Weichen für eine Stärkung Grüner Infrastruktur gestellt werden („Phase -1"). Beispiele sind vorgeschaltete Strukturkonzepte, Flächennutzungsplanänderungen oder Verhandlungen mit Investor*innen.

Wichtig ist auch die frühzeitige Einbeziehung verschiedener Fachdisziplinen. Vor allem der Themenbereich Wasser wird häufig zu spät bzw. unvollständig in die Planung einbezogen. Stadtgrün erfordert in Zeiten des Klimawandels auch einen anderen Umgang mit Regenwasser. Auch die Verkehrsplanung muss zukünftig intensiver in die klimagerechte Planung einbezogen werden, um durch nachhaltige Mobilitätskonzepte die genannten Zielkonflikte zwischen dem Grün und der Errichtung von Tiefgaragen und oberirdischen Stellplätzen zu verringern.

Wie können die Zivilgesellschaft und die Wirtschaft einen Beitrag zur grünen Infrastruktur leisten?

Auch Akteure außerhalb der Verwaltung verfügen über zahlreiche Handlungsspielräume, um grüne Infrastrukturen in einer wachsenden Stadt zu erhalten und zu verbessern. Beispiele aus der Praxis zeigen, dass Wohnungsbaugesellschaften und -genossenschaften, Wohneigentumsgemeinschaften, sowie bürgerschaftliche Initiativen und einzelne Bürger*innen ebenso wie Industrieunternehmen und Gewerbetreibende zu mehr Grün in der Stadt beitragen können. Dach-, Fassaden- und Hofbegrünungen, sowie begrünte Vorzonen im Gebäudeumfeld sind nur einzelne Beispiele, die durch Akteure der Stadtgesellschaft umgesetzt werden können. Zudem können Bürger*innen und Unternehmen kommunale Grünprojekte finanziell unterstützen oder sich in gemeinwohlorientierte Grünmaßnahmen einbringen.

In Zeiten des Klimawandels und wachsender Städte gilt es, die genannten Akteure für entsprechende Grünmaßnahmen zu gewinnen. Im Projekt „Grüne Stadt der Zukunft" werden zur Mobilisierung einzelner Akteursgruppen Zukunftsbilder für die Entwicklung klimaresilienter Quartiere erarbeitet und visualisiert. Diese zeigen Gestaltungsoptionen und Zukunftsperspektiven auf und können zum eigenen Handeln anregen. Für erste Umsetzungen werden zudem Vorschläge zur Aktivierung von Unternehmen und Bürger*innen und für eine alternative Finanzierung von Grünmaßnahmen entwickelt und erprobt. Beispiele für solche Maßnahmen sind Quartiersrundgänge, Mitmachaktionen und Rauminterventionen sowie Fundraising, Fonds und Wettbewerbe.

Auch Hemmnisse, die private Hauseigentümer*innen von der Begrünung ihrer Dächer, Fassaden und Höfe und der Inanspruchnahme kommunaler Fördermöglichkeiten abhalten, sind zu überwinden. Beispielsweise spiegelt sich der gesellschaftliche Mehrwert der Grünmaßnahmen nur teilweise in privaten Vorteilen wider. Mangelndes Wissen und Vorurteile über gebäudenahe Begrünungsformen sind verbreitet und es fehlen Positivbeispiele im täglichen Umfeld. Auch manche verbreiteten Schönheitsideale von Urbanität stehen naturnahen Grünmaßnahmen entgegen. In einer Workshopreihe mit privaten Hauseigentümer*innen entwickelt und prüft das Projekt Lösungsansätze, um diese Hemmnisse für eine stärkere Begrünung zu überwinden.

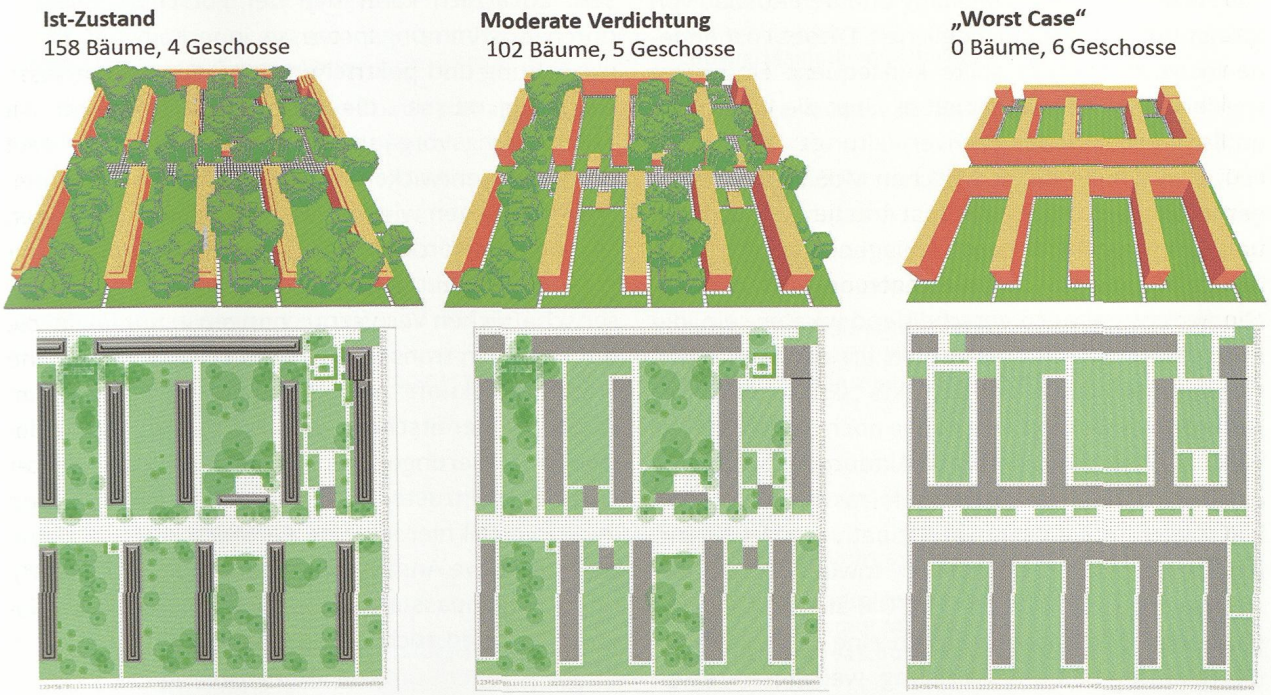


Bild 4: *Modellierung von möglichen Nachverdichtungsszenarien mit ENVI-met. © S. Erlwein*

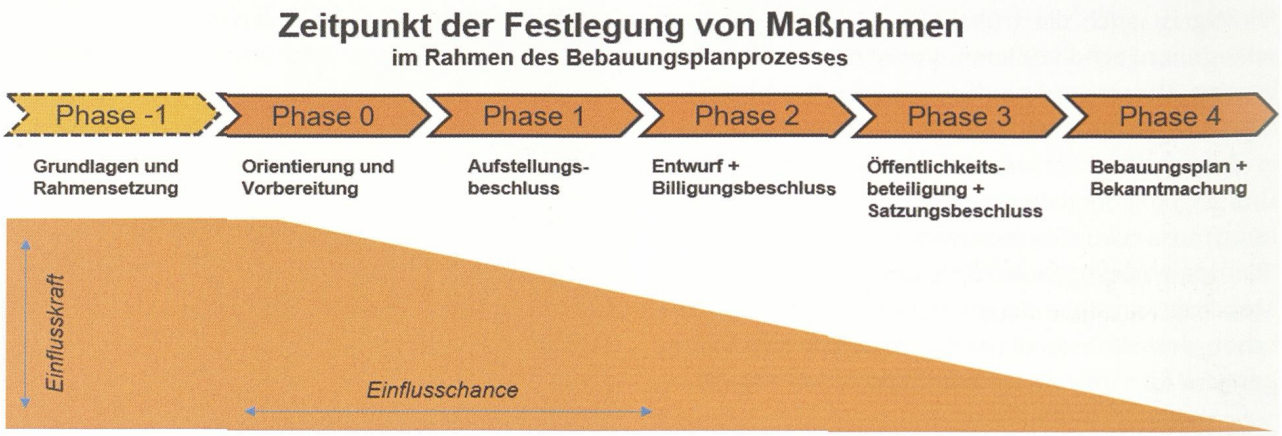


Bild 5: Zeitpunkt der Festlegung von Maßnahmen. © LHM, Andreas Putz

Schlussfolgerungen

Die ersten Ergebnisse des Projektes zeigen die Vielzahl der Aspekte, die berücksichtigt werden müssen, um auf eine klimaresiliente Stadtentwicklung hinzuarbeiten. Klimamodellierungen für die im Projekt entwickelten Nachverdichtungsszenarien werden im weiteren Verlauf des Projekts wichtige Eckdaten zur erforderlichen Quantität und Qualität der grünen Infrastruktur liefern. Bereits jetzt zeigt sich die Schlüsselrolle von Mobilitätskonzepten für die Entwicklung der grünen Infrastruktur, denn wenn ober- und unterirdische Stellplätze keinen Platz für Bäume lassen, kann die Klimawandelanpassung nicht gelingen. Insgesamt stehen Kommunen vielfältige Möglichkeiten zur Verfügung, um Klimaschutz und Klimaanpassung in die Stadtentwicklung zu integrieren. Sie verfügen nicht nur über die Planungshoheit, sondern können auch durch Satzungen, etwa Freiflächengestaltungssatzungen, und finanzielle Förderung die Entwicklung und den Ausbau von grüner Infrastruktur ermöglichen. Dieses vorhandene Instrumentarium sollte konsequent eingesetzt werden. Ganz besonders gilt es aber, die Kooperation der verschiedenen Fachverwaltungen zu verstärken, etwa um Konflikte zwischen Mobilität und grüner Infrastruktur gar nicht erst entstehen zu lassen, und Synergien mit anderen Anliegen, etwa der nachhaltigen Regewasserbewirtschaftung, auszunutzen. Mindestens genauso entscheidend wird es sein, die Zivilgesellschaft und die Wirtschaft einzubeziehen. Im weiteren Verlauf des Projekts „Grüne Stadt der Zukunft" werden wir uns daher noch vertieft damit beschäftigen, wie sich diese Akteure verstärkt für die Entwicklung der grünen Infrastruktur gewinnen lassen, etwa durch partizipative Ansätze und Werkzeuge wie Zukunftsbilder sowie Formate der Aktivierung und Finanzierung. Die aus dem Projekt gewonnen Erkenntnisse liefern eine Grundlage für die zukünftige Stadtentwicklung, weil sie an realen Fallbeispielen getestet wurden. Handlungshilfen wie Checklisten und Leitfäden, die im Rahmen des Projektes entwickelt werden, orientieren sich an praktizierten Vorgängen im Verwaltungs- und Lebensalltag der beteiligten Akteure und haben damit starken Praxisbezug. Mindestens genauso wichtig sind die Lernprozesse in den Reallaboren für die Beteiligten aus Wissenschaft und Praxis.

Natürlich gibt es auch bei einem transdisziplinären Ansatz Herausforderungen. Die Planer*innen, die unter Zeitdruck stehen und politische Vorgaben zu erfüllen haben, sind von dem Mehrwert einer Mitarbeit in einem transdisziplinären Projekt, das die Komplexität ihrer Arbeit erhöht, erst einmal zu überzeugen. Für die Forschungspartner bedeutet das Arbeiten in Reallaboren zudem einen hohen Abstimmungsaufwand mit den Praxispartnern sowie zu adressierenden Akteuren, da viele methodische Schritte im Detail mit abgestimmt werden müssen. Zusätzlich kann sich der Forschungsprozess durch Abstimmungsprozesse innerhalb der Stadtverwaltung und politischen Gremien verzögern. Im Gegenzug müssen die Forschungspartner für die Abstimmungsvorgänge bis in die Politik hinein eine Sensibilität entwickeln – insbesondere bei brisanten Fragestellungen wie der Nachverdichtung. Dafür ist Flexibilität erforderlich, die aber mit der zeitlich begrenzten Projektförderung und dem Druck zu wissenschaftlichen Veröffentlichungen in Konflikt geraten kann. Ein transdisziplinäres Projekt wie „Grüne Stadt der Zukunft" erfordert daher von allen Beteiligten die Bereitschaft, sich auf die unterschiedlichen Anforderungen der Partner aus Wissenschaft und Praxis einzustellen. Wir sind zuversichtlich, dass im Erfolgsfall hieraus eine Partnerschaft erwächst, die integrative Ansätze für städtischen Klimaschutz und Klimaanpassung für sich verdichtende Städte entwickelt und auch in die Praxis überführt.

AUTOR*INNEN



Prof. Dr. **Stephan Pauleit**

Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung, TU München
Kontakt: **pauleit@tum.de**



Andrea Skiba, M.Sc.

Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung, TU München
Kontakt: **andrea.skiba@tum.de**



Sabrina Erlwein, M.Sc.

Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung, TU München
Kontakt: **sabrina.erlwein@tum.de**



Prof. Dr.-Ing. **Werner Lang**

Lehrstuhl für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen, TU München
Kontakt: **w.lang@tum.de**



Dr. **Simone Linke**

Lehrstuhl für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen, TU München
Kontakt: **s.linke@tum.de**



Hannes Harter, M.Sc.

Lehrstuhl für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen, TU München
Kontakt: **hannes.harter@tum.de**



Dr. **Angela Oels**

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)
Kontakt: **angela.oels@ioew.de**



Johannes Rupp, Dipl.-Forstwiss., M.Sc.

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
Kontakt: **johannes.rupp@ioew.de**



Malte Welling, M.Sc.

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)
Kontakt: **malte.welling@ioew.de**



Patrick Schöpflin, M.Sc.

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)
Kontakt: **patrick.schoepflin@ioew.de**



Amelie Bauer, M.A.

Institut für Soziologie
Ludwig-Maximilians-Universität München
Kontakt: **amelie.bauer@soziologie.uni-muenchen.de**



Julia Mittermüller, B.A.

Institut für Soziologie
Ludwig-Maximilians-Universität München
Kontakt:
julia.mittermueller@soziologie.uni-muenchen.de



Dr. **Teresa Zölch**

Referat für Gesundheit und Umwelt
Landeshauptstadt München
Kontakt: **teresa.zoelch@muenchen.de**



Andreas Putz, M.Sc.

Referat für Stadtplanung und Bauordnung
Landeshauptstadt München
Kontakt: **andreas.putz@muenchen.de**