

Klimaschutz & Klimaanpassung



Wie begegnen Kommunen dem Klimawandel?
Beispiele aus der kommunalen Praxis

Klimaschutz & Klimaanpassung

Wie begegnen Kommunen dem Klimawandel?
Beispiele aus der kommunalen Praxis



SERVICE &
KOMPETENZ
ZENTRUM



Impressum

Herausgeber: Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz
beim Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), Auf dem Hunnenrücken 3, 50668 Köln

Konzept: Anna-Kristin Jolk, Vera Völker

Redaktion: Patrick Diekelmann, Anna-Kristin Jolk

Gestaltungskonzept, Layout, Illustration: Irina Rasimus Kommunikation, Köln

Druck: Spree Druck Berlin GmbH

Gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Alle Rechte vorbehalten. Köln 2015

Die Beiträge liegen inhaltlich in alleiniger Verantwortung der Autorinnen und Autoren und spiegeln nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wider.

Diese Veröffentlichung wird kostenlos abgegeben und ist nicht für den Verkauf bestimmt.

Diese Publikation wurde auf Recyclingpapier (100% Altpapier, ausgezeichnet mit dem Blauen Engel) gedruckt.

Inhalt

CORNELIA RÖSLER Vorwort	5
ANNA-KRISTIN JOLK Gut kombiniert: Klimaschutz und Klimaanpassung in Kommunen	6
BJÖRN DIETRICH UND BIRGIT SCHIFFMANN Klimaschutz und Klimaanpassung integriert betrachten – Beispiele aus Hamburg	12
BENJAMIN STEILING Vorausschauende Klimapolitik betreiben – Die Klimaanpassungsstrategie der Stadt Karlsruhe	26
EXKURS > Kooperationen im Klimawandel	36
UWE LANGER, MONIKA STEINRÜCKE UND MAIC VERBÜCHELN Vom Konzept zur Umsetzung – Klimaanpassungskonzept für Bochum und das Projekt Plan4Change	38
JOACHIM HELBIG UND JULIA GÄDKER Initiierung und Entwicklung von Klimaanpassungsaktivitäten in der Stadt Bonn	46
EXKURS > Das Projekt „KommAKlima“	54
HEIKE STOCK Der Stadtentwicklungsplan (StEP) Klima für Berlin – den Klimawandel erfolgreich in die Stadtplanung integrieren	56
ULRICH REUTER Stuttgart im Klimawandel – eine Herausforderung für die Stadtklimatologie in der Stadtplanung	66
JOACHIM BUCK Hitzeinsel Innenstadt – Klimawandel im flächenhaften Stadtdenkmal Regensburg	76
MICHAEL KOCH, KATRIN BEHNKEN UND JAN BENDEN Das Projekt KLAS – Strategien zur Klimaanpassung an extreme Regenereignisse in der Stadtgemeinde Bremen	88
Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz – Information und Beratung für Kommunen	100
Bildnachweis	102

Klimaschutz & Klimaanpassung



Vorwort

Klimaschutz ist eine große Herausforderung für die Kommunen. Daher sind gute Ideen, Lösungsmöglichkeiten und Strategien gefragt, die zum Klimaschutz vor Ort einen wesentlichen Beitrag leisten.

In vielen Kommunen haben erfolgreich realisierte Projekte bereits zu beachtlichen CO₂-Einsparungen geführt. Sie dokumentieren das große kommunale Engagement für den Klimaschutz, mit dem sie beispielgebend für Bevölkerung und Privatwirtschaft sind und eine wichtige Vorbildfunktion ausüben. Zugleich können positive Praxisbeispiele anderen Kommunen Mut machen, selbst die Initiative zu ergreifen und eigene Maßnahmen zu verwirklichen.

Mit den in der Reihe „Themenhefte“ veröffentlichten Publikationen greift das Service- und Kompetenzzentrum: Kommunalen Klimaschutz nach und nach verschiedene Schwerpunkte bzw. Handlungsfelder des kommunalen Klimaschutzes auf. Es werden Ziele, Aufgaben und Inhalte des jeweiligen Themenbereichs aufbereitet und konkrete Erfahrungen aus der Praxis unterschiedlicher Kommunen dargestellt.

Neben dem Schutz des Klimas ist die Anpassung an die Folgen des Klimawandels eine kommunale Aufgabe, die angesichts steigender Betroffenheit stetig an Bedeutung gewinnt. Anhand von acht ausführlichen Beispielen werden im Rahmen dieses Themenhefts erfolgreiche kommunale Ansätze für die Klimaanpassung aufgezeigt und die beiden Strategien im Umgang mit dem Klimawandel – Schutz und Anpassung – in Beziehung gesetzt.

Wir danken dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit für die Förderung im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative, ohne die dieses Themenheft nicht möglich gewesen wäre. Und wir danken allen Autorinnen und Autoren, die mit ihrem wertvollen Erfahrungsschatz einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen dieser Veröffentlichung geleistet haben.

Cornelia Rösler



CORNELIA RÖSLER

Projektleiterin im Service- und Kompetenzzentrum: Kommunalen Klimaschutz beim Deutschen Institut für Urbanistik (Difu)

Seit 1991 wissenschaftliche Mitarbeiterin im Difu. Koordinatorin des Arbeitsbereichs Umwelt am Standort Berlin von 1993 bis 2001. Wechsel zum Difu-Standort Köln im Jahr 2001. Seit 2009 Leiterin des Bereichs Umwelt. Initiierung, Durchführung und Leitung einer Vielzahl von Projekten zum kommunalen Umweltschutz. Vertreterin des Difu im Umweltausschuss und in der Fachkommission Umwelt des Deutschen Städtetages, in den bundesweiten Umweltamtsleiterkonferenzen sowie den Arbeitskreisen Energiemanagement und Energiepolitik des Deutschen Städtetages.

ANNA-KRISTIN JOLK

Gut kombiniert: Klimaschutz und Klimaanpassung in Kommunen

Zwei Strategien gegen den Klimawandel

Im Umgang mit dem Klimawandel stehen den Kommunen grundsätzlich zwei Ansätze zur Verfügung: Klimaschutz (Mitigation) und Klimaanpassung (Adaption). Während beim Klimaschutz Strategien und Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung des Ausstoßes von klimarelevanten Treibhausgasen im Vordergrund stehen, sind es bei der Klimaanpassung Maßnahmen, die dazu dienen, die unvermeidbaren und die bereits eingetretenen Folgen des Klimawandels abzumildern und Schäden abzuwenden.

Mit Blick auf den weltweiten Klimawandel kommt sowohl dem Klimaschutz als auch der Klimaanpassung in Kommunen eine immer wichtigere Bedeutung zu. Die Auswirkungen der Klima-veränderung sind für viele Kommunen bereits jetzt deutlich spürbar – Extremwetterereignisse, die in den letzten Jahren immer häufiger auftraten, verursachten vielerorts beispielsweise massive Gebäudeschäden infolge sogenannter „urbaner Sturzfluten“, Hochwasser oder verheerender Stürme. Auch lang anhaltende Hitzeperioden und dadurch hervorgerufene Belastungen der Bevölkerung stellen Städte, Gemeinden und Landkreise zunehmend vor die Herausforderung und Aufgabe, präventive

Maßnahmen zu ergreifen sowie ihre Einwohnerinnen und Einwohner bezüglich der Risiken aufzuklären und zu schützen. Abhängig vom Grad ihrer jeweiligen spezifischen lokalen Betroffenheit und ihrer Vulnerabilität (z. B. Lage am Fluss oder Meer, verdichtete Innenstadt, Kessellage) müssen Kommunen mehr oder weniger dringliche und vor allem unterschiedliche Anpassungsmaßnahmen an die bereits eingetretenen Änderungen bzw. an das prognostizierte Klima vornehmen. Dadurch können Schäden begrenzt und Kosten verringert oder vermieden werden. Klimaschutz und Klimaanpassung können außerdem als Chance begriffen werden, sich als zukunftsorientierte, vorausschauend planende Kommune zu positionieren [1].

Während Konzepte und Maßnahmen zum Klimaschutz in vielen Städten, Gemeinden und Landkreisen mittlerweile etabliert sind, scheint es für Kommunen jedoch schwierig zu sein, sich der Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu widmen. Hemmnisse sind konkurrierende und andere dringende Aufgaben, finanzielle sowie personelle Engpässe und die Unsicherheiten von Projektionen über die zukünftige klimatische Entwicklung. Die bereits angesprochene individuelle Betroffenheit von Kommunen und der Querschnittscharakter der Aufgabe der Anpassung an die Folgen des

Schon heute sind viele Kommunen von Starkregenereignissen betroffen, die oftmals zu Beeinträchtigungen und Schäden durch schnell ansteigendes bzw. abfließendes Hochwasser oder Überschwemmungen führen.





Maßnahmen zur Dach- und Fassadenbegrünung bieten zahlreiche Synergien.

Klimawandels bedingen ein hohes Maß an Klimawissen, Wissenstransfer und Abstimmung innerhalb der Verwaltung. Dennoch existiert eine Reihe von Beispielen aus Kommunen, die sich der Herausforderung gestellt haben und den absehbaren Entwicklungen aktiv und individuell begegnen. Bei der Aufgabe der Klimaanpassung ist es außerdem von großer Bedeutung, die Bürgerinnen und Bürger über Gefahren und eigene Handlungsmöglichkeiten zu informieren [2].

Der Bund hat das Thema 2008 mit dem Beschluss der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) und dem Aktionsplan Anpassung von 2011 in den Fokus gerückt. Diese bieten für die kommunale Ebene eine Orientierung [3] – mit der Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels fördert das Bundesumweltministerium (BMUB) explizit Kommunen bei der Entwicklung von lokal und regional wirksamen Anpassungsvorhaben. Auch das Zusammenwirken mit dem Klimaschutz ist dabei bedacht – die Maßnahmen zur Anpassung dürfen diesem nicht entgegenwirken, die Nutzung von Synergien ist dagegen von besonderem Interesse [4].

Synergien nutzen, Konflikte lösen

Bisher werden die beiden Ansätze, Klimaschutz und Klimaanpassung, weitgehend unabhängig voneinander betrachtet. Jedoch stehen sie in einer Wechselwirkung zueinander – sie weisen Konflikte auf, die gelöst werden müssen, aber auch Synergien, die es zu nutzen gilt. Im Sinne einer integrativen Planung ist es unbedingt sinnvoll, die beiden Ansätze und vor allem die konkreten Maßnahmen zusammen zu betrachten, um Zielkonflikte frühzeitig zu erkennen. So ist eine möglichst lockere Bebauung mit einem hohen Freiflächenanteil zwar ganz im

Sinne der Klimaanpassung, dem Klimaschutz ist jedoch im Gegenteil mit energie- und verkehrssparenden kompakten Siedlungsstrukturen gedient. Hier muss im Einzelfall entschieden und der Einfluss von möglichen Maßnahmen auf gesamtstädtischer Ebene im Blick behalten werden. Begrünungsmaßnahmen auf Dächern oder an Fassaden sind hingegen für beide Strategien förderlich – zur verminderten Aufwärmung von Gebäuden im Sommer und als Puffer für Niederschlagswasser, aber ebenso zur zusätzlichen Wärmedämmung im Winter und zur Verbesserung der lufthygienischen Situation.

Synergien und Konflikte zeigen sich beim Thema Klimaanpassung auch im Hinblick auf andere Ziele der Stadtentwicklung, beispielsweise bei der Anpassung an die demografische Entwicklung (vgl. Beitrag aus Bonn), beim Lärmschutz, bei Anforderungen der Stadtgestaltung und des Denkmalschutzes (vgl. Beitrag aus Regensburg). Für die Begründung von Klimaanpassungsmaßnahmen kann das Herausstellen von Synergien mit anderen Belangen und Themen sehr hilfreich sein – beispielsweise ist der Erhalt oder die Erhöhung der Lebensqualität ein oft angeführtes und positiv besetztes Argument im Zusammenhang mit Begrünungsmaßnahmen, die auch der Klimaanpassung zugutekommen. Begrünte Dächer tragen darüber hinaus positiv zur Stadtgestaltung bei, zum Beispiel indem neue, attraktive Aufenthaltsräume in verdichteten Siedlungsräumen geschaffen werden (siehe „Gründachstrategie“ im Beitrag aus Hamburg) [2, 5].

Auch das Mitdenken der Anpassung bei ohnehin anfallenden Baumaßnahmen, zum Beispiel die Integration von Maßnahmen zur Regenwasserversickerung bei der Straßenerneuerung, ist sinnvoll – so rät der Deutsche Städtetag zur Berücksichtigung der Klimaveränderungen bei allen kommunalen Investitionen. Konflikte können durch eine enge ressortübergreifende Zusammenarbeit frühzeitig erkannt und entschärft werden. Lassen sich diese nicht auflösen, muss die

Stadtplanung im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung zwischen den Belangen abwägen. Die Einrichtung einer Koordinationsstelle kann außerdem dabei helfen, das Querschnittsthema Klimaanpassung innerhalb der Verwaltung zu organisieren [2, 6].

Klimaanpassung anpacken und verankern

Gerade in Kommunen, in denen bereits eine starke Betroffenheit von Klimawandelfolgen herrscht, wie zum Beispiel in Karlsruhe oder Stuttgart, sind die Motivation zur Aufstellung von eigenen Strategien und die Akzeptanz für die Umsetzung von Maß-

Hitze in der Stadt – vor allem in verdichteten Innenstädten bereits heute ein Problem. Brunnen können eine sinnvolle Gegenmaßnahme sein.



nahmen groß. Verdichtete Großstädte, die stärker von Hitze und Starkregenereignissen betroffen sein können, haben oftmals auch größere Kapazitäten als kleine Gemeinden, um auf diesen Handlungsdruck zu reagieren. Gleichwohl gehen mittlerweile auch immer mehr kleinere und mittelgroße Städte, Gemeinden und Landkreise das Thema Klimaanpassung engagiert an. Da Klimaanpassungserfordernisse kleinräumig sehr unterschiedlich sein können, kommt Landkreisen eher eine koordinierende Funktion für ihre Städte und Gemeinden zu [2].

Den Kommunen stehen verschiedene Unterstützungsangebote zur Verfügung, um das Thema Klimaanpassung anzugehen oder sogar innovative Wege zu erforschen: Im Rahmen eines Teilkonzepts Klimaanpassung, das vom Bundesumweltministerium im Rahmen der „Kommunalrichtlinie“ gefördert wird, können Kommunen ihre zukünftige Betroffenheit abschätzen und Handlungspotenziale aufzeigen lassen (vgl. den Beitrag aus Bochum). Städte, Gemeinden und Landkreise können entweder selbst geförderte Forschungsvorhaben durchführen (vgl. die Beiträge aus Bochum, Bremen, Regensburg) oder aber als Modellkommune von einem solchen profitieren (vgl. den Beitrag aus Bonn) und sich dabei spezielleren Fragestellungen oder aber ganz konkret der praktischen Umsetzung widmen.

Informationsangebote nutzen und von anderen lernen

Laut einer 2013 veröffentlichten Umfrage des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln zur Klimaanpassung in Unternehmen und Kommunen verfügen 87 Prozent der insgesamt 314 teilnehmenden Kommunalvertreterinnen und -vertreter nach eigener Ansicht über zumindest ausreichende Kenntnisse über das veränderte Auftreten von Extremwetterereignissen. Über 40 Prozent fühlen sich jedoch nicht ausreichend über die sozialen und ökonomischen Folgewirkungen informiert; mehr als ein Drittel weiß nach eigener Einschätzung über die Auswirkungen auf ökologische Systeme nur unzureichend Bescheid [7]. Dies zeigt, dass Wissensdefizite weniger hinsichtlich des Klimawandels selbst, sondern eher im Umgang damit bestehen. Inzwischen existieren vielfältige Informationen und Unterstützungsangebote zur Klimaanpassung für Städte, Gemeinden und Landkreise, in denen konkrete Maßnahmen aufgezeigt werden,



Grüne und unversiegelte Innenhöfe sorgen im Sommer für Abkühlung und entlasten bei starken Regenfällen die Kanalisation.

wie beispielsweise der „Klimalotse“ des Umweltbundesamtes mit der „KommPass-Tatenbank“ [1]. Ein weiteres Beispiel ist das im Rahmen des Forschungsprojekts „KlimaExWoSt“ entwickelte Online-Beratungsinstrument „Stadtklimalotse“, bei dem sowohl Synergien als auch Konflikte zwischen einzelnen Maßnahmen aufgezeigt werden und lokalspezifische Besonderheiten berücksichtigt sind [8].

Empfehlenswert ist auch die Nutzung von Good-Practice-Beispiele aus anderen Kommunen: Im vorliegenden Themenheft sind Praxisbeispiele aus Kommunen enthalten, die zeigen, dass beide Ansätze vereinbar sind bzw. wie aus dem Engagement für den Klimaschutz heraus Klimaanpassung in Kommunen angepackt und erfolgreich umgesetzt werden kann. Es braucht solche Pioniere, die die Chance ergreifen, die aufkommenden Entwicklungen aktiv zu gestalten. In den Beiträgen wird eine möglichst große Bandbreite von Prozessen und Projekten aus der Sicht von kommunalen Expertinnen und Experten aufgezeigt. Der Schwerpunkt liegt dabei inhaltlich auf der Anpassung an die jeweiligen Klimawandelfolgen – alle Beiträge zeigen jedoch ebenso Bezüge zu den Klimaschutzaktivitäten der Städte auf. Die ausgewählten Themenschwerpunkte orientieren sich dabei an den aktuell vorherrschenden Implementierungsansätzen und dem gegenwärtigen Handlungsdruck in den Kommunen. Dabei sollen die vorgestellten Beispiele bestenfalls übertragbare Ansätze liefern und andere Kommunen zur Nachahmung anregen. Die Ansätze in den Modellkommunen sind vielfältig und reichen von Einzelmaßnahmen, Pilotprojekten, die teilweise räumlich auf ein Quartier oder aber thematisch auf ein Handlungsfeld fokussiert sind, über die Nutzung und (Weiter-)Entwicklung von stadtplanerischen Instrumenten bis hin zu umfassenden Anpassungsstrategien und gesamtstädtischen integrierten Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzepten.

Anregungen für eigene Anpassungsaktivitäten

Im ersten Beitrag führen Dr. Björn Dietrich, Leiter der Abteilung Energie, und Dr. Birgit Schiffmann, Leiterin der Leitstelle Klimaschutz, am Beispiel der Freien und Hansestadt **Hamburg** in die kommunalen Handlungsfelder Klimaschutz und Klimaanpassung ein. Es werden Rahmenbedingungen, Synergien und Konflikte der beiden Strategien erläutert und die umfassenden Aktivitäten der Wirtschaftsmetropole Hamburg aufgezeigt. Die Autoren betonen, wie wichtig die Akteursbeteiligung für das Gelingen einer klimagerechten Stadtentwicklung ist.

Die Stadt **Karlsruhe** ist bereits heute stark vom Klimawandel betroffen und hat deswegen frühzeitig eine umfassende Anpassungsstrategie für die Gesamtstadt beschlossen. Dass Klimaschutz und Klimaanpassung in Karlsruhe als zwei Säulen gesehen werden, die für eine vorausschauende Klimapolitik notwendig sind und die es zu verknüpfen gilt, zeigt Benjamin Steiling vom Umwelt- und Arbeitsschutz auf.

Nachdem im Beitrag aus Karlsruhe das Thema Kooperation bereits aufgegriffen wurde, macht ein kurzer **Exkurs „Kooperationen im Klimawandel“** anhand von weiteren Projektbeispielen deutlich, wie vielseitig und hilfreich eine Zusammenarbeit für das Voranbringen der Themen Klimaschutz und Klimaanpassung in Kommunen sein kann – sei es innerhalb der Verwaltung, mit weiteren Akteuren aus der Kommune oder aber anderen Städten, Gemeinden, Landkreisen und Regionen. Darüber hinaus wird deutlich, dass solche Bemühungen im Rahmen von zahlreichen Projekten und Programmen gefördert werden.

Immer mehr Kommunen nutzen auch die Förderung des Bundesumweltministeriums im Rahmen der „Kommunalrichtlinie“, um ein eigenes

Klimaanpassungskonzept zu erstellen. Für **Bochum** wurde dies im Jahr 2012 fertiggestellt. Uwe Langer, Projektleiter im Stadtplanungs- und Bauordnungsamt der Stadt Bochum, Dr. Monika Steinrücke, Projektleiterin an der Ruhr-Universität Bochum, und Maic Verbücheln, Projektleiter am Deutschen Institut für Urbanistik, erläutern die Erstellung und Anwendung des Konzepts. Das Projekt „Plan4Change“ ist Teil des Umsetzungsprozesses: Ziel ist die nachhaltige Verankerung von Anpassungsbelangen in Stadtplanungsprozesse; dazu wird die Planung eines Neubaugebiets wissenschaftlich begleitet und analysiert.

Die Stadt **Bonn** hat einen prozesshaften und kooperativen Einstieg in die Klimafolgenanpassung gewählt. Joachim Helbig, Leiter der Leitstelle Klimaschutz, und Julia Gädker vom Stadtplanungsamt, machen in ihrem Beitrag deutlich, dass dazu vorhandene Erfahrungen und gewachsene Arbeitsstrukturen und Netzwerke, wie sie oftmals bereits für den Klimaschutz bestehen, unbedingt genutzt werden sollten. Es gilt, die eigene Verwaltung, Politik und auch die Öffentlichkeit über die Gefahren zu informieren und so Akzeptanz für Maßnahmen zur Anpassung zu schaffen. Außerdem zeigt sich in der wachsenden Stadt Bonn ein Zielkonflikt zwischen Klimaanpassungsmaßnahmen und der Schaffung von zusätzlichem Wohnraum im verdichteten Innenstadtbereich, den es zu lösen gilt.

Die Stadt Bonn war als eine von neun Modellkommunen am Projekt „Kommunale Strukturen, Prozesse und Instrumente zur Anpassung an den Klimawandel in den Bereichen Umwelt und Natur sowie Planen und Bauen (KommAKlima)“ beteiligt. Ein **Exkurs „Das Projekt KommAKlima“** stellt die Arbeitsweise und erste Ergebnisse vor, außerdem werden Möglichkeiten für die Förderung von Klimaanpassungsaktivitäten durch das Bundesumweltministerium im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) sowie der „Kommunalrichtlinie“ aufgezeigt.

Im darauf folgenden Beitrag stellt Dr. Heike Stock, Leiterin der Gruppe „Stadtentwicklung, Kulturwirtschaft, Klima- und Energiepolitik, nachhaltige Entwicklung“ in der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung den Stadtentwicklungsplan (StEP) Klima für **Berlin** und seine Weiterentwicklung vor. Mit dem nach Baugesetzbuch informellen Planungsinstrument des Stadtentwicklungsplans konnten wichtige Klimawandelaspekte und damit auch die

Bekämpfung der Klimawandelfolgen in die Bauleitplanung der Stadt integriert werden. In vier Handlungsfeldern werden mögliche Maßnahmen und Planungsansätze aufgezeigt, um dem Klimawandel zu begegnen und im Sinne einer No-Regret-Strategie eine hohe Lebensqualität in Berlin zu sichern. Anhand von Leitsätzen der Planung werden auch mögliche Zielkonflikte zwischen Schutz und Anpassung diskutiert – die „kompakte Stadt“ darf einer „klimaangepassten Stadt“ nicht entgegenstehen.

Dr. Ulrich Reuter, Abteilungsleiter Stadtklimatologie in **Stuttgart**, berichtet sodann von den jahrzehntelangen Erfahrungen der städtischen Klimatologie mit der Identifikation von Klimaanpassungserfordernissen. Maßnahmen für den Klimaschutz und die Klimaanpassung müssen aufeinander abgestimmt sein; es gilt, die Auswirkungen auf das gesamte Stadtgebiet in den Blick zu nehmen, dazu eignen sich zum Beispiel strategische Rahmenpläne. Im Einzelfall muss dann entschieden werden, ob Gebiete gegebenenfalls freizuhalten sind, wozu sich wiederum sogenannte Klimaplanungspässe zur Bewertung von innerstädtischen Brachflächen eignen. Entscheidend ist dabei eine gute und frühzeitige Zusammenarbeit zwischen der Klimatologie und der Stadtplanung im Planungsprozess.

Am Beispiel von **Regensburg** erläutert Joachim Buck, Projektleiter im dortigen Stadtplanungsamt, die Erfolge und Hemmnisse im Umgang mit dem Klimawandel, die im Rahmen eines KlimaExWoSt-Forschungsprojekts identifiziert werden konnten. In der stark versiegelten Regensburger Altstadt spielt neben Hochwasser vor allem das Thema Hitze eine Rolle. Anpassungsmaßnahmen sind nötig, um die Aufenthaltsqualität auch im Sommer zu erhalten, gleichzeitig müssen die Klimabelange mit Erfordernissen des Denkmalschutzes abgestimmt werden.

Im letzten Beitrag des Themenhefts wird die Erprobung und Integration von Strategien zur Klimaanpassung an extreme Regenereignisse im Rahmen des **Bremer** Modellprojekts „KLAS“ aufgezeigt. Michael Koch, Leiter des Projekts und Referatsleiter beim Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Katrin Behnken, Projektkoordinatorin ebenfalls beim Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, sowie Dr. Jan Benden, Stadtplaner bei MUST Städtebau Köln/Amsterdam, zeigen konkrete und innovative Maßnahmen auf, wie eine Anpassung an zukünftig stärkere und häufiger auftretende Niederschläge in verdichteten Siedlungsbereichen gelingen kann.

Engagement zahlt sich aus

Es wird deutlich: Klimaschutz und Klimaanpassung sind bisher zwar keine ausdrücklichen Pflichtaufgaben für Kommunen, dennoch sollte ihnen Priorität eingeräumt, sollten Kapazitäten geschaffen und Akteure aktiviert werden. Die Zeiträume zwischen Anstoß und Konzeption bzw. Umsetzung können gegebenenfalls lang sein – der Einsatz lohnt sich aber! Denn durch die Nutzung von Synergien mit dem Klimaschutz und anderen Stadtentwicklungsbelangen sowie bei ohnehin geplanten Maßnahmen ergeben sich gute Chancen für die Umsetzung von Klimaanpassung, ohne großen Aufwand betreiben zu müssen. Damit das Thema jedoch in dieser Weise „mitgedacht“ werden kann, bedarf es einer umfassenden Sensibilisierung in der Verwaltung. Daher sollten Kommunen gut über mögliche Entwicklungen und Handlungsmöglichkeiten informiert sein und vorhandene Strukturen und Erfahrungen nutzen. Dieses Themenheft bietet Ihnen dafür hoffentlich viele Anregungen. ■

Quellenangaben

- [1] Umweltbundesamt, *KommPass-Tatenbank: Leitfaden zur Anpassung an den Klimawandel*, www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/klimalotse
- [2] Deutsches Institut für Urbanistik, *Veröffentlichungsreihe im Rahmen des Projekts Kommunale Strukturen, Prozesse und Instrumente zur Anpassung an den Klimawandel in den Bereichen Planen, Umwelt und Gesundheit (KommAKLima) „Hinweise für Kommunen“ 2013–2015*, Download unter: www.difu.de/projekte/2011/kommunale-strukturen-prozesse-und-instrumente-zur-anpassung.html
- [3] Bundesregierung, *Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel*, 2008, Download unter: www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf
- [4] Projektträger Jülich, *Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels*, Informationen unter: www.ptj.de/folgen-klimawandel
- [5] Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV) (Hrsg.), *Handbuch Stadtklima – Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel*, Langfassung, Essen 2010.
- [6] Deutscher Städtetag, *Positionspapier „Anpassung an den Klimawandel – Empfehlungen und Maßnahmen der Städte“*, Köln 2012, Download unter: www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/0positionspapier_klimawandel_juni_2012.pdf

[7] Mohammadzadeh, M., E. Chrischilles, H. Biebeler, *Klimaanpassung in Unternehmen und Kommunen. Betroffenheiten, Verletzlichkeiten und Anpassungsbedarf*, in: *Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.), IW-Analysen Nr. 83*, Köln 2013.

[8] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, *Stadtklimalotse: Beratungsinstrument zur Maßnahmenfindung*, www.stadtklimalotse.net



ANNA-KRISTIN JOLK

Wissenschaftliche
Mitarbeiterin, Deutsches
Institut für Urbanistik (Difu)

Seit 2013 wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich Umwelt des Difu in Köln. Arbeitsschwerpunkte sind die kommunalen Themenfelder Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel sowie nachhaltige Stadt- und Regionalentwicklung. Im Projekt Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz u. a. Öffentlichkeitsarbeit, Organisation und Moderation von Veranstaltungen sowie Konzeption und fachliche Betreuung von Publikationen. Studium der Geographie in Göttingen und Stockholm, Dipl.-Geographin.

Klimaschutz und Klimaanpassung integriert betrachten – Beispiele aus Hamburg

Der jüngst veröffentlichte fünfte Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) hat die bisherigen Erkenntnisse bestätigt: Die Wissenschaft kommt mittlerweile zu der gesicherten Aussage, dass der globale Klimawandel bereits eingetreten ist und die anthropogen bedingte Erderwärmung voranschreitet. Nur mit äußersten Anstrengungen werden die Folgen des Klimawandels eingedämmt und das Ziel, die weltweite Erwärmung um höchstens zwei Grad Celsius, erreicht werden können [1]. Die Kohlendioxid-Konzentrationen sind seit der vorindustriellen Zeit um 40 Prozent angestiegen. Das Schmelzen des Polareises geht unvermindert weiter und der Meeresspiegel steigt weiter an. Der Weltklimarat befürchtet weitreichende Klimakatastrophen mit erheblichen Einbußen in der Landwirtschaft. Bis zum Ende des Jahrhunderts wird Europa zahlreiche Klima-Flüchtlinge aufnehmen müssen. Diese Entwicklung wird auch in deutschen Kommunen zunehmend spürbar.

Bis zu 75 Prozent der weltweiten Treibhausgase werden durch Städte verursacht. Damit kommt ihnen eine Schlüsselposition in der weltweiten Klimaschutzdebatte zu. Darüber hinaus haben sich in den vergangenen Jahren die Rahmenbedingungen für die Entwicklung von Städten erheblich geändert. Globalisierung, Finanzkrise, aber auch der demografische und gesellschaftliche Wandel mit der Ausprägung neuer Lebensstile und zurückgehenden finanziellen Ressourcen der öffentlichen Hand sind heute bestimmende Rahmenbedingungen der kommunalen Entwicklung. Dieses gilt im besonderen Maße für den Standort Hamburg, der sich in vielen Handlungsfeldern zugleich dem verschärften wirtschaftlichen Wettbewerb stellen muss, wenn Lebensqualität und wirtschaftliche Prosperität sich gleichermaßen stabil entwickeln sollen.

Die Strategien zum Klimaschutz auf nationaler Ebene fokussieren stark auf den Bereich Verbrauchsenkung, Steigerung der Energieeffizienz sowie Subs-

titution fossiler Energien durch erneuerbare Energien. Die Zielvorgaben auf Bundes- und Landesebene sind, auch im europäischen Vergleich, ambitioniert. Die Umsetzung auf kommunaler Ebene ist indes durch individuelle lokale Hemmnisse schwierig, wird aber von zahlreichen Bundesländern und Kommunen engagiert und auf der Basis von integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepten konzentriert angegangen.

Die Klimaschutzaktivitäten von Bund, Ländern und Kommunen werden dabei flankiert von zahlreichen rechtlichen Instrumentarien und finanziellen Anreizsystemen. Sehr engmaschig sind die Regelungen im Energierecht beispielsweise im Energiewirtschaftsgesetz (EnWG), Energieeinsparungsgesetz (EEG), Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG), Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) oder in der Energieeinsparverordnung (EnEV) sowie in den daraus entwickelten und ergänzenden Verordnungen und DIN-Empfehlungen. Den Kommunen wird auch durch das Städtebaurecht (Baugesetzbuch – BauGB und Baunutzungsverordnung – BauNVO) sowie ihre Satzungshoheit ein breites Spektrum an Möglichkeiten eröffnet, um eine effektive Klimaschutzpolitik betreiben zu können.

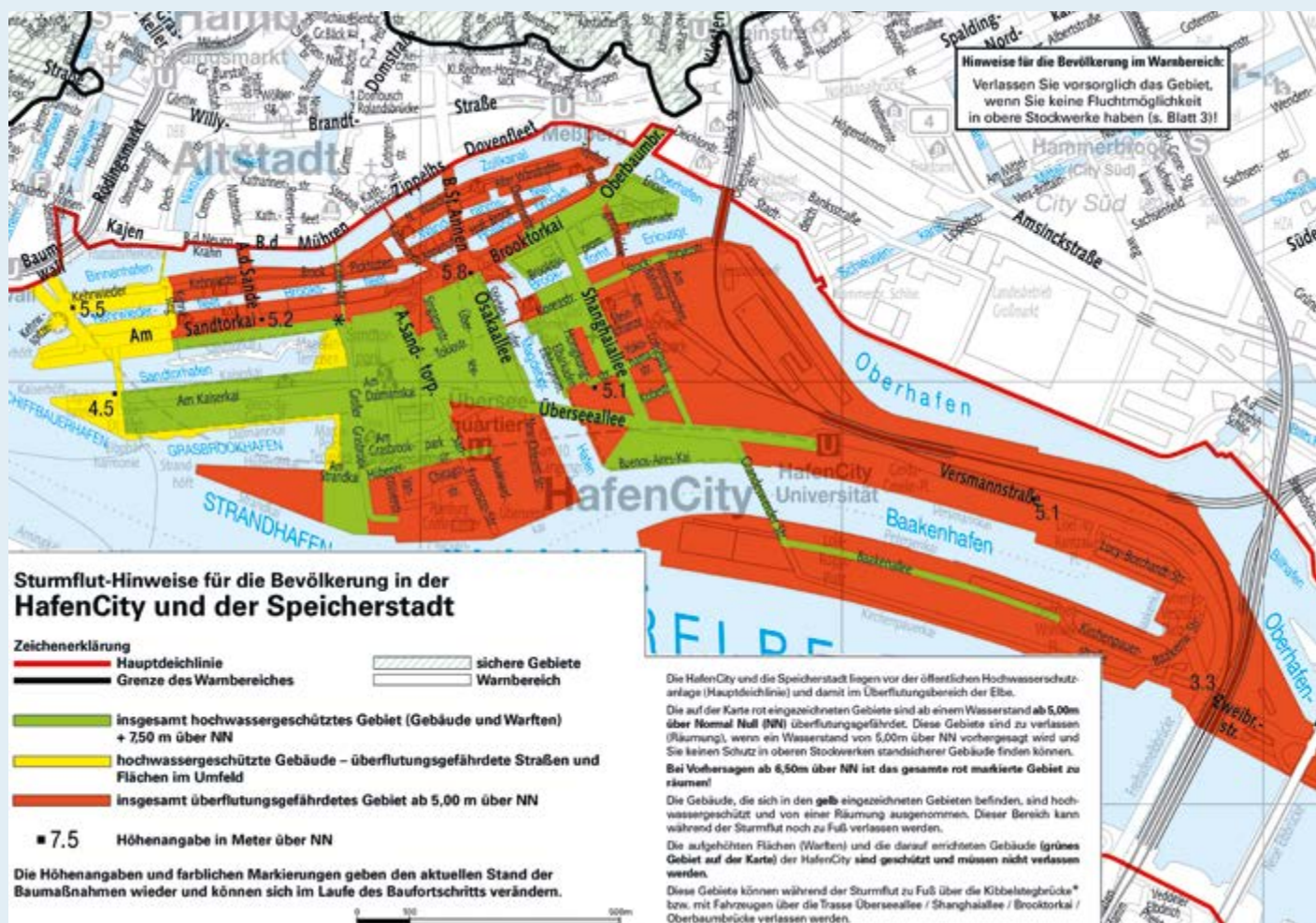
Die starke Fokussierung auf „Energiefragen“, vor allem in den öffentlichen Medien und der Politik, lässt dem Thema der Anpassung an den Klimawandel weniger Raum als benötigt. Ungeachtet aller Bemühungen um die Ursachenbekämpfung des Klimawandels in Gegenwart und Zukunft wird sich das Klimasystem aufgrund der verzögerten Reaktionszeit auf die bereits getätigten Treibhausgasemissionen verändern und von gesellschaftlichen, ökologischen und ökonomischen Systemen eine entsprechende Anpassung erfordern, wie sich dies am Beispiel Hamburgs aufzeigen lässt. Die Bundesregierung hat 2009 die Deutsche Anpassungsstrategie [2] und den daraus hergeleiteten ersten Aktionsplan auf Bundesebene nach Abstimmung mit den Bundesressorts und den Bundesländern in 2011 beschlossen. Die Deutsche Anpassungsstrategie kann

EXKURS > Auswirkungen des Klimawandels auf Hamburg

In der norddeutschen Tiefebene werden sich die Wetterphänomene bis zum Ende des Jahrhunderts zum Teil erheblich verändern. Die Hamburger Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt hat die Klimaveränderungen für Hamburg untersuchen lassen. Danach bilden folgende Wirkungsbetrachtungen für Hamburg den fachlichen Orientierungsrahmen [3]:

- Die durchschnittliche Lufttemperatur ist den letzten 60 Jahren um 1,14 Grad Celsius und in den letzten 30 Jahren um 1,8 Grad Celsius gestiegen. Im ungünstigen Szenario können Temperatursteigerungen in Hamburg um bis zu 4,7 Grad Celsius bis 2100 eintreten.
- Die Winterniederschläge haben bislang um ca. 20 Prozent zugenommen, die Sommerniederschläge um etwa 20 Prozent abgenommen. Die Anzahl der Starkniederschläge hat sich erhöht. Bis zum Ende des Jahrhunderts kann die Niederschlagszunahme im Winter bis zu 53 Prozent betragen, wobei im Sommer eine Niederschlagsabnahme von bis zu 40 Prozent prognostiziert wird.
- Der Meeresspiegel in der deutschen Bucht und im Elbeästuar kann – nach einem Anstieg von rund 25 Zentimetern im letzten Jahrhundert – im ungünstigen Fall um 80 Zentimeter bis zum Ende dieses Jahrhunderts ansteigen. Sturmfluten können windbedingt sogar bis zu 1,10 Meter höher auflaufen. In Hamburg werden sich der Mittelwasserspiegel der Tideelbe erhöhen und der Tidenhub weiter zunehmen.

Starkregenereignisse und Orkane können erhebliche Schäden an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen wie Energieversorgungsleitungen anrichten. Straßenflächen und Tunnel drohen geflutet sowie Bahndämme unterspült zu werden. Insbesondere die Stadtplanung und die Wasserwirtschaft müssen sich auf diese Veränderungen einstellen. Der Katastrophenschutz in Hamburg muss seine Einsatzstrukturen entsprechend anpassen und die Bevölkerung warnen und informieren (vgl. Abbildung).



jedoch nur einen Rahmen zur Orientierung geben – die konkreten Anpassungsmaßnahmen sind vor Ort zu planen und umzusetzen. Hierbei existiert ein breites Spektrum an Informationseinrichtungen, Förderprogrammen und rechtlichen Instrumenten, die die Umsetzung auf kommunaler Ebene vorantreiben können. Klimaanpassungsaspekte finden sich in zahlreichen Handlungsfeldern der Kommunen, ebenso zahlreich hält das Schutzgut „Klima“ Einzug in die Gesetzgebung. Neben der Raumplanung (siehe auch § 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG) mit sektorenübergreifender Koordinierungsfunktion treten Anforderungen an die urbane Klimaanpassung vor allem als kommunale Aufgabe in der raumwirksamen Bauleit-, Landschafts- und Verkehrsplanung auf.

In diesem Beitrag soll folgenden Fragen nachgegangen werden:

1. Wie können die an die Wirtschaftsmetropole Hamburg gestellten lokalen Herausforderungen bei der Anpassung an den Klimawandel bewältigt und ein globaler Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden?
2. Wie sind die Rahmenbedingungen in Hamburg bezogen auf Klimaschutz und Anpassung im Bereich Governance und bei den Akteuren der Zivilgesellschaft aus Wirtschaft, Wissenschaft und Umweltverbänden bis hin zu den einzelnen Stadtbewohnerinnen und -bewohnern?
3. Welche Möglichkeiten der Verzahnung von Klimaschutz- und Anpassungsaktivitäten gibt es in Hamburg vor dem Hintergrund der aktuellen energiepolitischen Themen?

Integrierte Betrachtung von Klimaschutz und Klimafolgenanpassung in Hamburg

Programmatische Grundlagen

Die Bedeutung des Sturmflut- und Küstenhochwasserschutzes ist in Hamburg allgegenwärtig. Nach den großen Sturmfluten in den 60er- und 70er-Jahren wurde der Schutz insbesondere durch den Deichausbau kontinuierlich erhöht. Aufgrund der Prognosen zum Meeresspiegelanstieg und zu höheren Wasserständen, die in Hamburg in Folge des Klimawandels auflaufen können, wurden diese inzwischen mit einem „Klimazuschlag“ für die Bemessung der öffentlichen Hochwasserschutzanlagen neu festgelegt. Die Kosten für die weiteren Deichverstärkungen werden auf rund 550 Millionen Euro geschätzt [4].

Eine Bündelung der Klimaschutz- und Anpassungsaktivitäten der Stadt erfolgte im ersten Hamburger Klimaschutzkonzept, das 2008 fertiggestellt wurde und unter dem Motto „Klimaentwicklung verstehen, Klimawandel mindern, Klimafolgen bewältigen“ stand. Der Schwerpunkt lag im Bereich Klimaschutz und deckte dort sämtliche relevanten Handlungsfelder ab. Mit Gründung der Leitstelle Klimaschutz als Stabsstelle in der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt wurden sämtliche Maßnahmen und Projekte der Stadt ressortübergreifend koordiniert und neue Projekte ins Leben gerufen. Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes wurden mit wissenschaftlicher Begleitung ein anspruchsvolles CO₂-Monitoring sowie ein umfangreiches Maßnahmen- und Finanzcontrolling aufgebaut. Das Klimaschutzkonzept wurde jährlich bis 2012 fortgeschrieben. Insgesamt wurden rund 118 Millionen Euro on top, d.h. zusätzlich zu den in den Fachressorts bereits vorhandenen Haushaltsmitteln, bereitgestellt. Etwa 500 Maßnahmen und Projekte in neun verschiedenen Handlungsfeldern konnten initiiert und durchgeführt und damit eine CO₂-Reduktion um ca. zwei Millionen Tonnen erreicht werden. Die neue Programmatik bewirkte eine Initialzündung bei zahlreichen städtischen Akteuren und führte zu erheblicher Wertschöpfung und wirtschaftlichen Impulsen in der Stadt. Das Klimaschutzkonzept war zudem wesentlicher Bestandteil der Bewerbung Hamburgs um den Titel der europäischen Umwelthauptstadt, die erfolgreich war und in die Ernennung zur European Green Capital 2011 mündete (vgl. Abschlussbericht) [5].

Aufbauend auf den Erfahrungen mit den Klimaschutzkonzepten hat der Hamburger Senat den eingeleiteten Prozess zu Klimaschutz und Anpassung verstetigt und in 2013 den Masterplan Klimaschutz beschlossen [6]. Dieser ist ein strategischer Plan, der den Weg Hamburgs zu einer klimafreundlichen Stadt aufzeigen soll. Neben langfristigen Perspektiven des Klimaschutzes bis 2050 beinhaltet er zugleich einen Aktionsplan 2020 mit konkreten Maßnahmen. Maßgebliche, neue Rahmenbedingungen für den Masterplan ergeben sich dabei aus der konsequenten Umsetzung der Energiewende und einer verantwortungsvollen Haushaltspolitik. Der Masterplan ist ein dynamisches Instrument, bei dessen Entstehung und Weiterentwicklung sämtliche relevanten Stakeholder der Stadt aus Wirtschaft, Wissenschaft und Umweltverbänden

zu beteiligen sind. Mit der Beratung der Eckpunkte zum Masterplan in zwei Workshops wurde von der Behörde erstmals ein Diskussionsprozess über gesamtstädtische Klimaschutzziele und Strategien mit einer Auswahl an Stakeholdern angestoßen. Dieser Beteiligungsprozess wurde 2014 von der Hamburger Leitstelle Klimaschutz im Rahmen der Fortschreibung des Masterplans ausgeweitet. Der Kreis der Stakeholder und die Themenvielfalt konnten deutlich erweitert werden. Neben Kammern und Verbänden haben sich beispielsweise Interessenvertretungen aus den Bereichen Mieterschutz und Mobilität, öffentliche Beratungsstellen, große Industrieunternehmen und Energieversorgungsunternehmen beteiligt. Zu diversen Themen, wie integrierte Quartiersentwicklung oder Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen, wurde eine Fortsetzung des Diskussionsprozesses vereinbart. Unabhängig von der Verschiedenartigkeit der zu vertretenden Interessen forderten die Stakeholder die Politik und Verwaltung auf, Klimaschutz stärker als Gemeinschaftsaufgabe zu gestalten. Öffentlichkeitsarbeit, Informations- und Bildungsangebote sollen für alle Menschen in der Stadt angeboten werden.

Der Masterplan Klimaschutz impliziert den neuen Ansatz der integrierten Betrachtung von Klimaschutz in der Stadtentwicklung und der Verzahnung mit der Anpassung an den Klimawandel. Klimaschutz und Klimaanpassung sollen verstärkt in die räumliche Planung einbezogen werden.

Besonders relevante Ansatzpunkte der integrierten Stadtentwicklung sind dabei das Konzept der Innenentwicklung und die Quartiersentwicklung.

Ergänzend hierzu hat Hamburg 2013 einen Aktionsplan zur Anpassung an den Klimawandel aufgestellt [7]. Basierend auf den Ergebnissen des in 2009 vorgelegten Vulnerabilitätsgutachtens [3], das die Betroffenheit Hamburgs vom Klimawandel darstellt, wurden die Tätigkeitsbereiche aller Hamburger Behörden und öffentlichen Unternehmen auf Handlungsbedarfe untersucht und Aufträge für fachliche Anpassungskonzepte formuliert. Der Aktionsplan stellt den aktuellen Stand der Aktivitäten in neun Handlungsfeldern mit mehr als 30 Maßnahmen dar. Um weitere Maßnahmen rechtzeitig planen oder auch die Wirkung von Maßnahmen überprüfen zu können, wird zurzeit ein Klimafolgen-Monitoring aufgebaut, das anhand von Indikatoren einen Überblick über das „Klimageschehen“ in Hamburg geben soll.

Bei der Verzahnung von Klimaschutz und Klimafolgenanpassung werden grundsätzliche Unterschiede, aber auch Gemeinsamkeiten deutlich. So sind beide Aufgaben interdisziplinär und ressortübergreifend durchzuführen. Von der Verzahnung im Bereich Governance, im Sinne von Politik und Verwaltung, zu unterscheiden ist die Einbeziehung der Stakeholder der Stadt. Die Bedeutung des Klimaschutzes und die Handlungsnotwendigkeit aller städtischen Akteure mit dem Ziel, die CO₂-Emissionen zu reduzieren, sind im Bewusstsein seit



*Hochwasser am
Hamburger Fischmarkt*

Jahren verankert. Dies ist vor allem der Präsenz des Themas in Politik und Medien zu verdanken. Erfordernisse der Anpassung werden bislang jedoch primär dem Staat zugeschrieben und noch nicht als Aufgabe der Zivilgesellschaft erkannt. In Hamburg zeigt sich dies aktuell an der geringen Akzeptanz der Bevölkerung bei der Ausweisung von Überschwemmungsgebieten. Neben behördlichen Maßnahmen der Anpassung an den Klimawandel wurde deshalb die Fachöffentlichkeit in mehreren größeren Veranstaltungen – besonders hervorzuheben sind die Regionalkonferenzen „Klimaanpassung Küstenregion“, die letzte am 5. Juni 2014 in Lübeck – informiert und über Workshops beteiligt. Neben Verwaltung, Politik, wissenschaftlichen Einrichtungen und Ingenieurbüros, müssen aber auch private Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer, Wirtschaftsunternehmen, Umweltverbände u.v.m. informiert und in den Anpassungsprozess eingebunden werden. In einer Informationsveranstaltung wurde diesen Stakeholdern deshalb vom Stand der behördlichen Aktivitäten berichtet und wurden Möglichkeiten des eigenverantwortlichen Handelns dargestellt.

Während sich die Stakeholder der Stadt in höchstem Maße engagiert beim Klimaschutz einbringen, wird das Anpassungsthema noch zurückhaltend aufgenommen. Die konkrete Betroffenheit und Handlungsbedarfe sind noch nicht hinreichend bewusst. Im Hinblick auf die Anpassungserfordernisse in der Stadt müssen Politik und Verwaltung ihre Aufklärungsarbeit und Bereitstellung von Informationen an den Bedürfnissen der zivilen Akteure ausrichten. Konkrete Maßnahmenvorschläge, insbesondere zum Schutz von Gebäuden und Infrastruktur, müssen zur Verfügung gestellt werden. Dies wird eine prioritäre Aufgabe des Staates in den kommenden Jahren sein. Dabei sollten zunächst die Kategorien von Anpassungsmaßnahmen propagiert werden, die einen sofort wirksamen Schutz bieten oder zu einer unmittelbaren Verbesserung des Lebensumfeldes führen (sogenannte No-regret-Maßnahmen). Private Bauherren können so zu Maßnahmen angeregt werden, die über das bislang übliche Maß an Entwässerung des Grundstücks oder den Schutz der Wohn- und Arbeitsräume vor Sonneneinstrahlung und Erwärmung hinausgehen. Dabei ist besonders auf mögliche Synergien mit klimaschützenden

Maßnahmen wie der Wärmedämmung und der Dach- oder Fassadenbegrünung hinzuweisen.

Die Zurückhaltung der Zivilgesellschaft bei der Anpassung ist sicherlich auch in der überwiegend langfristigen Ausrichtung von Anpassungsmaßnahmen begründet. Es ist ganz natürlich sich primär um die aktuell erforderlichen und sofort wirksamen Maßnahmen zu kümmern. Die Motivation, langfristige Grundlagen für ein Anpassungsszenario zu schaffen, ist vornehmlich den wissenschaftlichen und planerischen Disziplinen vorbehalten. Die Stadt Hamburg profitiert dabei, als herausragender Standort der Klimaforschung, insbesondere von der engen Zusammenarbeit mit dem KlimaCampus Hamburg. Die wissenschaftlichen Einrichtungen bieten neben der Grundlagenforschung auch die wissenschaftliche Begleitung von Pilotprojekten an. Hamburger Behörden und überregionale Forschungseinrichtungen haben in den letzten Jahren viel über die Klimaveränderungen vor Ort und notwendige Anpassungskonzepte geforscht. Zu nennen ist hier z.B. das Projekt KLIMZUG-Nord, das 2014 abgeschlossen wurde [8].

Gesamtstädtische Konzepte

Hamburg wird weiterhin wachsen. Bis 2030 wird ein Anstieg der Einwohnerzahl auf rund 1,85 Millionen erwartet, 50.000 neue Wohneinheiten werden bis dahin benötigt. Ein solches Wachstum ist eine Herausforderung für Hamburg, aber auch eine Chance. Leitlinien für die Stadtentwicklung sollen weiterhin der Erhalt und die nachhaltige Entwicklung der Umweltqualität mit Stadtgrün, Natur- und Klimaschutz sein. Ökologische Ziele müssen mit sozialer und ökonomischer Verantwortung ausbalanciert werden [9].

Klimaschutz und Klimafolgenanpassung sind dabei Querschnittsaufgaben, die eine integrierte Stadtentwicklung in ihren vielen Facetten abbilden muss. Es ist eine Strategie zu entwickeln, wie bei einer verdichteten Stadt auch die Aspekte von Klimaschutz und Anpassung an die Folgen des Klimawandels, wie vermehrte Starkregenereignisse in versiegelten Siedlungsbereichen und Hitzeinseln in verdichteten Stadtteilen berücksichtigt werden können. Beide Aspekte sind auch bei der Verkehrsplanung, dem Wohnungsbau, der Wasserwirtschaft sowie der Freiraumsicherung und -gestaltung stets mitzudenken.

Resilienz heißt das neue Schlagwort. Es bedeutet, Städte widerstandsfähiger und robuster gegenüber extremen Wetterereignissen zu machen. Erforderlich sind daher wasserwirtschaftliche Konzepte inklusive planerischer und gesetzgeberischer Maßnahmen, die geeignet sind, Personen-, Sach- und Umweltschäden durch Hochwasser, Starkregenereignisse und Trockenperioden für die kommenden Jahrzehnte möglichst gering zu halten.

Ein erfolgreiches Management des Hochwasser- und Überflutungsschutzes besteht allerdings nicht allein aus technischen Anlagen. Überschwemmungsgebiete in den Flussauen müssen zurückgewonnen, Gewässer renaturiert, neue Retentionsflächen geschaffen und die Versiegelung von Flächen reduziert werden. Der Schutz vor Hochwasser- und Überflutung ist eine komplexe Aufgabe, die nur gelingen kann, wenn viele verschiedene Akteure zusammenarbeiten.

Mit dem Ziel, nachhaltige Ideen und Konzepte für den Umgang mit Regenwasser zu entwickeln, haben die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt und das städtische Unternehmen Hamburg Wasser gemeinsam das **Projekt RISA – Regen-InfraStrukturAnpassung** – ins Leben gerufen [10]. Die übergeordneten Ziele des Projektes, nämlich „naturnaher Wasserhaushalt, Gewässerschutz und Überflutungsschutz“, setzen eine interdisziplinäre Zusammenarbeit voraus, die sich in der Projektstruktur widerspiegelt: Wasserwirtschaftlerinnen und -wirtschaftler sowie Stadt-, Landschafts- und Verkehrsplanerinnen und -planer erarbeiten gemeinsam mit wissenschaftlicher Unterstützung durch Universitäten und Ingenieurbüros zukunfts-fähige Lösungen. Es werden Handlungsempfehlungen für den Umgang mit großen Mengen Regenwasser in der Stadt aufgezeigt, ebenso neue Formen der Wasserspeicherung für Trockenphasen.

Hamburg braucht innovative Maßnahmen, die zugleich den Hochwasserschutz für die Stadt als auch den Schutz des Grundwassers und der Oberflächengewässer gewährleisten. Ein dezentrales Konzept, das Regenwasser dort, wo es anfällt, erfasst und, soweit möglich, an Ort und Stelle durch geeignete Anlagen wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zuführt, stellt eine gute Grundlage dafür dar. Schon heute ist es wichtig, Bereiche, die bei Starkregenereignissen überflutungsgefährdet sind, von Bebauung freizuhalten. Öffentliche Räume können als multifunktionale Flächen mit neu-

en Aufenthaltsqualitäten gestaltet werden [11]. Regen kann beispielsweise in temporär gefüllten Wasserbecken zurückgehalten werden, über offene Zuleitungen in die bereits vorhandenen Gewässer abgeleitet werden, auf grünen Dächern versickern oder durch die Entsiegelung in einigen Quartieren besser abfließen. Die vorhandenen konzeptionellen Grundlagen müssen nun in den kommenden Jahren Schritt für Schritt umgesetzt werden.

Landschaftsprogramm Hamburg

Als gesamtstädtische Planungsgrundlage für den Erhalt und die Entwicklung von Natur und Landschaft dient das Landschaftsprogramm Hamburg nach § 3 Hamburgisches Naturschutzgesetz [12]. Durch die Sicherung und Entwicklung des Naturhaushaltes in der Stadt und dafür erforderlicher Flächen wie Wälder und Moore als CO₂-Senken leistet das Landschaftsprogramm einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz in der Stadt. Im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Anpassungsfähigkeit wurden Möglichkeiten der Optimierung von Stadtstrukturen untersucht, mit dem Ziel, ein stadtklimatisches Konzept inklusive planerischer und gegebenenfalls gesetzgeberischer Maßnahmen zu erarbeiten. Mit einem Gutachten zur stadtklimatischen Bestandsaufnahme und Bewertung für das Landschaftsprogramm Hamburg wurde erstmalig ein flächendeckendes Bild der stadtklimatischen Situation und Entwicklung bis 2050 vorgelegt. Im Zuge der zunehmenden Verdichtung der Stadt und des Anstiegens sommerlicher Hitzetage werden demnach auch in Hamburg die Wärmebelastungen für die Menschen zunehmen. Dieser Entwicklung muss bereits heute entgegengewirkt werden, weshalb das Gutachten auch Handlungshinweise für eine klimabewusste Stadtentwicklung enthält. Beispiele hierfür sind die Sicherung und Entwicklung von Begrünung und von kühlenden Kaltluftschneisen, die insbesondere in den Landschaftsachsen freizuhalten sind. Hinzu kommt die Berücksichtigung der Baukörperausrichtung, die ein Durchdringen von Frischluft möglichst nicht verhindern darf. Diese Aspekte sind in einer stadtklimatischen Entwicklungskarte im Landschaftsprogramm mit Handlungsoptionen dargestellt und sollten auch bei der Bauleitplanung und der Quartiersentwicklung berücksichtigt werden [13].

Grün- und Vegetationsflächen (Ausgleichsraum)

Hohe bis sehr hohe klimaökologische Bedeutung

Kulturlandschaftsgebiete mit Zuordnung zu belasteten Siedlungsformen. **Niedrige Eingefügbarkeit** gegenüber Nutzungsintensivierung, Vermeidung von Austauschbarrieren gegenüber belasteten Randbereichen, Erholungsressourcen, mit bewachsenen Oberflächen versehen.

Mittlere bis hohe klimaökologische Bedeutung

Kulturlandschaftsgebiete mit Zuordnung zu Siedlungsformen mit weniger günstigen Klimaklima. **Hohe Eingefügbarkeit** gegenüber Nutzungsintensivierung, Luftaustausch mit der Umgebung erhalten.

Geringe bis mittlere klimaökologische Bedeutung

Freiflächen mit geringem Einfluss auf Siedlungsgebiete bzw. Zuordnung zu klimatisch günstigen Siedlungsformen. **Geringe Eingefügbarkeit** gegenüber Nutzungsintensivierung, wenn lokaler Luftaustausch nicht wesentlich beeinträchtigt.

Siedlungsräume (Wirkungsraum)

Biotklimatische Belastungsbereiche¹

Hohe bis sehr hohe biotklimatische Belastung

Siedlungsform mit hoher bis sehr hoher biotklimatischer Belastung. **Sehr hohe Eingefügbarkeit** gegenüber Nutzungsintensivierung, Verbesserung der Durchlüftung und Erhöhung des Vegetationsanteils, Erhalt von Freiflächen, Entengung und ggf. Begrünung von Biotklimaten, gezielte klimaökologisch hochwertige Maßnahmen und Programme vorzuziehen, Verbesserung im Bestand z.B. durch Dach- und Fassadenbegrünung.

Mäßige bis hohe biotklimatische Belastung

Siedlungsform mit mäßiger bis hoher biotklimatischer Belastung. **Hohe Eingefügbarkeit** gegenüber Nutzungsintensivierung, Verbesserung der Durchlüftung und Erhöhung des Vegetationsanteils, Erhalt von Freiflächen, Entengung und ggf. Begrünung von Biotklimaten, Möglichst Verbesserungen im Bestand z.B. durch Dach- und Fassadenbegrünung.

Bereiche mit präventivem Handlungsbedarf

Übersandstrich mit hoher Anteil empfindlicher Biotklimatengruppen (> 15 Jahre bzw. < 5 Jahre) sowie dichte Bebauungsstruktur (SBZ > 1) innerhalb biotklimatischer Belastungsbereiche.

Biotklimatisch günstige Bereiche

Geringe bis mäßige biotklimatische Belastung

Siedlungsform mit geringer biotklimatischer Belastung und geringem Siedlungsdruck. **Mittlere Eingefügbarkeit** gegenüber Nutzungsintensivierung, Eingriffen bei Beachtung klimatischer Aspekte, Biotklimatentlastung beachten, Biotklimat möglichst gering halten.

Sehr geringe biotklimatische Belastung

Vorwiegend offene Siedlungsstruktur mit guter Durchlüftung, Günstigen Biotklima. **Niedrige Eingefügbarkeit** gegenüber Nutzungsintensivierung, Eingriffen bei Beachtung klimatischer Aspekte, Biotklimatentlastung beachten, Biotklimat möglichst gering halten.

Potenzielle Grenzüberschreitungen; sehr hohe verkehrsbedingte² NO₂-Belastung der Siedlungsräume entlang von Hauptverkehrsstraßen reduzieren

Verkehrsbedingte Luftbelastung und Grenzüberschreitung³ innerhalb von Grünflächen reduzieren

Luftaustausch

Kaltluftleitbahnen

Sehr hohe / hohe Wirksamkeit

Luftaustausch zwischen Kulturlandschaftsgebieten und Siedlungsformen, Vermeidung lokaler Hindernisse, die einen Kaltluftabfluss verursachen könnten, Biotklima möglichst gering halten, Neubauten entlang der Kaltluftbahnen ausrichten, Randbebauung möglichst vermeiden, Erhalt des Grün- und Freiflächenanteils.

Hauptströmungsrichtung lokaler Flurwinde innerhalb von Grünflächen sowie lokaler Kaltluftabflüsse

Vermeidung lokaler Hindernisse, die einen Kaltluftabfluss verursachen könnten, Biotklima möglichst gering halten, Neubauten möglichst entwindungsparallel ausrichten, Randbebauung möglichst vermeiden, Erhalt des Grün- und Freiflächenanteils.

Einwirkungsbereich von Flurwinden und Kaltluftabflüssen

Gute Durchlüftung im Siedlungsbereich

Einwirkungsbereich von Flurwinden und Kaltluftabflüssen, Vermeidung lokaler Hindernisse, die den Luftaustausch beeinträchtigen könnten, Erhalt des Grün- und Freiflächenanteils.

Höhenlinie (5 m-Abstand)

Strassen- und Gleisflächen

Gewässer

Stadtgrenze Hamburg

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Gewässer

Karte 1.12

Planungshinweise Stadtklima

Gutachten:
Stadtklimatische Bestandsaufnahme und Bewertung
für das Landschaftsprogramm Hamburg
- Klimaanalyse und Klimawandelzenario -

Technische Datengrundlage: DLRK 2005 Landschaft für Geoinformation und Vernetzung

Maßstab: 1 : 50 000



Auftraggeber:

Hamburg

Referat für
Stadtentwicklung und Umwelt

Referat für Stadtentwicklung und Umwelt

Amt für Landes- und Landschaftsplanung/LP2

Alte Steinweg 4

20459 Hamburg

Auftraggeber:

GEO

Umweltplanung GmbH

Umweltplanung GmbH

Carola Frensdorff 5

20161 Hohenwerder

Internet: www.geo-uv.de

Hannover, Dezember 2011

Neue Wege gehen: Gründachstrategie für Hamburg

Ergänzt wird das stadtklimatische Konzept durch eine Gründachstrategie für Hamburg, die das stadtentwicklungspolitische Ziel der wachsenden, kompakten Stadt mit klimaschonendem Bauen und den politischen Zielsetzungen der Anpassung an den Klimawandel und den Klimaschutz verbinden soll. Mit der zunehmenden Anzahl begrünter Dächer können der temporäre Wasserrückhalt auch bei Starkregenereignissen verbessert, die Biotop- und Artenvielfalt erhöht und das Grünvolumen in baulich verdichteten Stadtteilen verbessert werden. Dachflächen sollen nutzbar gemacht werden und in der verdichteten Stadt neue Aufenthalts- und Erholungsräume bieten. Aufwendungen für Dachbegrünung führen zu Einsparungen bei Regenrückhalteeinrichtungen am Boden. Eingespart werden Flächen, teure Rückhaltebauwerke und große Rohrquerschnitte bei der Regenentwässerung. Außerdem werden durch die dezentrale Rückhaltung kostspielige Schadensfälle vermieden und vorgereinigtes Brauchwasser bereitgestellt. Des Weiteren sind auf lange Sicht die Bauunterhaltungskosten (längere Haltbarkeit der Dachhaut, verbesserte Schall- und Wärmedämmung) geringer, die Niederschlagswassergebühr bei begrünten Dächern kann sogar halbiert werden. Ein Förderprogramm wurde aufgelegt [14].

Ausführliche Informationen unter: www.hamburg.de/gruendach



links: Gründachbepflanzung in der Hamburger Speicherstadt, rechts: Gründachbepflanzung im Hamburger Stadtteil St. Pauli



Verzahnung auf der Quartiersebene – Hamburger Klima-Modellquartiere

Bei der Entwicklung von Stadtquartieren sind bereits in einem frühen Stadium die Belange von Klimaschutz und Klimaanpassung zu berücksichtigen. Im Zuge der Novelle des Baugesetzbuches (BauGB) in 2011 wurde die Förderung dieser Belange sogar in § 1 Abs. 5 Satz 2 und ergänzend hierzu in § 1a Abs. 5 BauGB festgeschrieben. Auch Stadtumbaumaßnahmen sollen nach § 171a Abs. 3 Nr. 1 BauGB den Anforderungen von Klimaschutz und Klimaanpassung Rechnung tragen. Hamburg hat bereits vor dieser einschlägigen Gesetzesnovelle in 2009 den gesamtstädtischen Ansatz der „Klima-Modellquartiere“ gewählt. Bei der Planung neuer Quartiere und auch in Be-

standsquartieren sind die Themen Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel modellhaft zu integrieren. Für Quartiere in unterschiedlichen räumlichen Lagen und mit unterschiedlicher Gebietscharakteristik werden Lösungen aufgezeigt und umgesetzt.

Die Klima-Modellquartiere zeichnen sich durch eine große Bandbreite von Maßnahmen aus: die Versorgung mit erneuerbaren Energien und insbesondere eine klimagerechte Wärmeversorgung, die Energieeffizienz von Gebäuden mit einem möglichst hohen energetischen Standard – bei möglichst günstigen Baukosten und geringen, sozialverträglichen Mietsteigerungen –, eine klimafreundliche Mobilität mit Anbindung an den ÖPNV, attraktive Fuß- und Radverkehrswege bis hin zur Infrastruktur für Elektromobilität in Quartieren und die Frei-

raumgestaltung mit Dach- und Fassadenbegrünung, Regenwasser-Retentionsflächen durch multifunktionale Flächennutzung u.v.m.

Die Hamburger Landesplanung und die sieben Hamburger Bezirke haben in den vergangenen Jahren 19 Klima-Modellquartiere identifiziert. Über Hamburgs Stadtgrenzen hinaus bekannte Beispiele, die auch international Beachtung gefunden haben, sind die HafenCity und die Projekte der Internationalen Bauausstellung (IBA) [15]. Diese Projekte sind positive Beispiele einer nachhaltigen zukunftsweisenden Stadtentwicklung im großen Stil.

In dem Klima-Modellquartier Hamburg-Neuland wird derzeit ein neuer Logistikstandort im Marschengebiet auf einer Fläche von 27 Hektar entwickelt. Bereits heute ist die Entwässerung des Gebietes problematisch, denn das Grundwasser steht bereits knapp unter der Geländeoberkante an. Starkregenereignisse verschärfen diese Situation. Bei der Entwicklung des Quartiers soll ein integriertes Regenwasserkonzept mit einem klimagerechten Energiemanagement verknüpft werden. Ziel ist, möglichst viel Regenwasser nach Aufhöhung des Geländes und über Dachbegrünungen dezentral zu versickern und zu verdunsten und Synergien zum Energiemanagement wie Verdunstungskälte und Einsatz von Photovoltaik zu nutzen [7].

Die bei der Entwicklung der Klima-Modellquartiere gewonnenen Erfahrungen mit dem Regenwasser- und Energiemanagement sollten in weitere große Stadtentwicklungsvorhaben wie die Entwicklung des Hamburger Ostens eingehen, um auch in diesen Quartieren den Klimaschutz und

die Klimafolgenanpassung adäquat in den Planungsprozess zu integrieren. Als besondere Herausforderungen bei der Entwicklung und Umsetzung der Klima-Modellquartiere haben sich dabei die Investorensuche und -ansprache, die Vernetzung der handelnden Akteure und die Organisation der Bürgerbeteiligung herauskristallisiert.

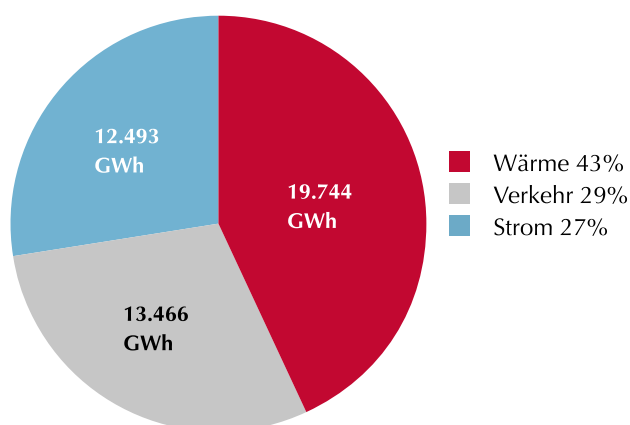
Eine stärkere Fokussierung auf den Bereich der Energieversorgung findet in der HafenCity statt. Nahwärme, beispielsweise erzeugt in dezentralen Blockheizkraftwerken, Brennstoffzellen oder solarthermischen Anlagen, ergänzt hier den Energiemix sinnvoll. Auch Wärmepumpen bzw. Geothermie kommen verstärkt bei der Gebäudeklimatisierung zum Einsatz. Unter anderem werden solche Lösungen durch das 2007 eingeführte Umweltzeichen HafenCity gefördert [16]. Diese strenge Umweltzertifizierung von Gebäuden, führt in der HafenCity zu herausragenden Gebäudestandards. Ergänzend zur energetischen Entwicklung der HafenCity wurde angesichts des Hochwasserrisikos entschieden, den neuen Stadtteil durch ein Warftenkonzept in Verbindung mit der Herrichtung multifunktionaler Flächen für eine zeitweilige Überflutung zu schützen [17].

Klimaschutz im Bestand – programmatische Weichenstellungen

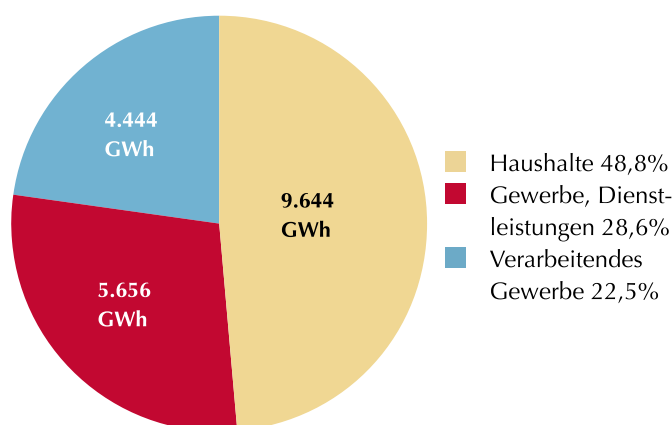
Die Möglichkeiten zur effektiven Verzahnung von Klimaanpassung und Klimaschutz „im Bestand“ sind vorhanden, indes allerdings im Rahmen der

Endenergieverbrauch in Hamburg 2011 nach Sektoren sowie Endenergieverbrauch Wärme

Endenergieverbrauch Hamburg 2011



Endenergie Wärme 2011 – Anteile der Verbraucher



integrierten Stadtentwicklung schwieriger herauszuarbeiten als in den oben benannten Klimamodelquartieren. Im Vordergrund stehen hier die Herausforderungen des Klimaschutzes durch den Umbau der Energieversorgung, der Steigerung der Energieeffizienz sowie der Senkung des Energieverbrauches.

Bei der Betrachtung des Endenergieverbrauchs in Hamburg (vgl. Abbildung vorherige Seite) wird ersichtlich, dass eine wesentliche Stellschraube des Klimaschutzes der Bereich des Wärmebedarfs mit rund 43 Prozent ist. Der Gebäudebereich stellt dabei einen Schlüsselfaktor für den Erfolg der Energiewende dar, dessen Einsparpotenzial bis 2050 im Wesentlichen erschlossen sein soll. Es bedarf allerdings auch der besonderen Berücksichtigung der Sozialverträglichkeit, wie dies beispielsweise in der Handlungsempfehlung im Bündnis für das Wohnen festgehalten wurde [18]. In der Praxis zeigt sich allerdings, dass gerade auch aus städtebaulicher und architektonischer Sicht (singuläre) Sanierungskonzepte, die Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz an der Außenhülle vorsehen, Konflikte zwischen energetischen und jenen denkmalpflegerischen Zielsetzungen hervorrufen, die an einer Bewahrung des besonderen und identitätsstiftenden Gebäudeantlitzes wie des Stadtbildes insgesamt festhalten. Es bedarf daher besonderer Strategien, um diese Anforderungen aufeinander abzustimmen und in einem integrierten Kontext zu diskutieren.

Energetische Quartierskonzepte – Skaleneffekte erarbeiten

Hamburg verfolgt seit Jahren eine proaktive Wärme-strategie. Der dafür erforderliche Gestaltungswille hat sich in den letzten Jahren entlang verschiedener Initiativen und Programme entwickelt. Bereits frühzeitig wurden im Auftrag der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt die in Hamburg vorhandenen Strukturen der Wärmeversorgung analysiert und daraus Handlungsansätze für unterschiedliche Stadträume und Quartiere entwickelt [19]. Schon im ersten Hamburger Klimaschutzkonzept 2007–2012 wurde an prominenter Stelle formuliert: „Energieeffiziente Bauweise, intelligente Wärmeversorgungssysteme und der Einsatz erneuerbarer Energien sind Schwerpunkte einer Strategie, mit der nicht nur in den Zukunftsquartieren der HafenCity und auf dem künftigen IBA-Gelände in Wilhelmsburg, sondern im gesamten Stadtgebiet innovative Impulse für nachhaltiges Planen und Bauen gesetzt werden.“ [20]

Integrierte energetische Quartierskonzepte haben im Wesentlichen zwei Funktionen:

1. aufzeigen, wie ein Quartier bzw. Stadtteil vorbildhaft zur Zielerreichung der strategischen Klimaschutzziele der Gesamtstadt beitragen kann, und
2. wie Maßnahmen der energetischen Stadt- bzw. Quartierssanierung – neben der unmittelbaren Verbesserung von Energieeinsatz und -nutzung (Energieeinsparung und Erhöhung der Energieeffizienz) – zur Quartiersentwicklung und zur Verbesserung der sozialen, ökonomischen und ökologischen Verhältnisse eines Quartiers beitragen können.

Darstellung unterschiedlicher Gebäudetypen: Kategorisierung nach Denkmalschutzwert, Baualtersklasse und Nutzung zur Bildung von Referenzclustern mit typischen technischen, konstruktiven und energetischen Eigenschaften in Bergedorf-Süd.



Klargestellt ist somit, dass die zentrale Aufgabe der integrierten Quartierskonzepte folglich eine fächerübergreifende energetische Betrachtung ist, in der stadtstrukturelle, stadtgestalterische, landschaftsplanerische, architektonische, denkmalpflegerische, soziale und kulturelle Belange ebenso berücksichtigt werden wie die Ausarbeitung der künftigen energetischen Infrastruktur.

So zeigt bspw. die Entwicklung des Quartiers Bergedorf-Süd als ein Pilotgebiet des Bundesprogramms „Energetische Stadtsanierung“ exemplarisch auf, wie durch das Zusammenwirken der vorgeschlagenen Maßnahmen zur Gebäudesanierung und der Energieversorgungslösung die CO₂-Emissionen des Wärmebezugs bis 2033 bis zu 60 Prozent gegenüber 2010 reduziert werden, bis 2050 bis zu 75 Prozent [21]. Für die untersuchten Wohngebäude ist es möglich, mittels Durchführung der Sanierungsmaßnahmen entsprechend des umfangreichen Maßnahmenkatalogs in der Regel einen KfW-100-Standard zu erreichen, größtenteils sogar ohne Einsatz von erneuerbaren Energien.

In den nächsten Jahren wird in Bergedorf-Süd eine nachhaltige und sozialverträgliche Stadtentwicklung mit Blick auf die Klimaschutzziele einsetzen; hierzu wurde bereits ein Sanierungsmanagement fest installiert, welches die Belange der Gebäudesanierung unterstützt und den Ausbau von Nahwärmenetzen und erneuerbaren Energien im Quartier vorantreibt. Die Aktivierung der Eigentümerinnen und Eigentümer, die strategische Koordination von Maßnahmen und das Zusammen-

führen von Einzelvorhaben in ein integriertes, umsetzungsorientiertes energetisches Quartierskonzept ist dabei Grundvoraussetzung für das Erreichen der gesteckten Ziele. Eine Fortführung der Klimaschutzbemühungen des Bezirkes Bergedorf durch ein Klimaschutzkonzept ist angedacht, dieses kann die Arbeiten im Quartier positiv flankieren und in einen größeren Rahmen einpassen. Absehbar ist bereits heute, dass Erfolge sich allein generieren lassen mit Partnern, die den Gedanken des gemeinsamen Handelns im Quartier ideell, vertrauensvoll, baulich und finanziell mit viel Engagement voranbringen.

Fazit: Gemeinsam mehr leisten

In diesem Beitrag konnte gezeigt werden, wie wichtig und bedeutsam die proaktive und intensive Beteiligung relevanter Stakeholder in Kommunen ist. Die Öffentlichkeitsbeteiligung hat dabei in Hamburg eine lange Tradition (z.B. die Institutionalisierung der Stadtwerkstatt als Bürgerdialog) und wird durch neue Beteiligungsformen kontinuierlich ausgebaut. Hamburg profitiert dabei von einer Vielzahl engagierter Akteure in der Wohnungswirtschaft, den Verbänden, bei Energieversorgern, Netzbetreibern, den öffentlichen Unternehmen und den Hochschulen.

Bedeutsam ist die lokale Akteurspartizipation zur Verstärkung der politisch-institutionellen Handlungskapazitäten bei der Durchsetzung von Klimainteressen [22]. Die Einbindung ortskundiger Stakeholder in kommunalspezifische Inhalte von Vorhaben trägt wesentlich zur Lokalspezifität und soziopolitischen Akzeptanz zum Beispiel bei notwendigen Anpassungsmaßnahmen bei. Gleichzeitig muss eine Sensibilität für die Rollenverteilungen entwickelt werden, um Instrumente zur Umsetzung zielgerichtet einsetzen zu können. Das Zusammenspiel der Akteure und die daraus resultierenden Investitionsentscheidungen z. B. im Wärmebereich sind sehr komplex und entsprechend häufig interessengeleitet. Hier ist seitens der öffentlichen Verwaltung mit dem zur Verfügung stehenden Instrumentenmix Einfluss zu nehmen, um die klimapolitischen Ziele der Stadt Hamburg zu erreichen. In den nächsten Jahren müssen darüber hinaus weitere und ggf. neue Formen der



Kooperation und Koordination entwickelt werden. Planung und Realisierung von Stadtentwicklungsfragen müssen mit Investitionsplänen der städtischen und privaten Entwickler synchronisiert werden, ordnungsrechtliche Vorgaben und Förderlogiken müssen kompatibel handhabbar sein, die Wirtschaftlichkeit der Vorhaben muss ebenso gewährleistet sein wie eine nachhaltige Sicherung der Klimaschutzziele und die angemessene Beachtung des Stadtbilds. Die Energiewende ist und bleibt ein gesamtstädtisches Thema und kann daher auch nur von allen Akteuren in der Stadt gemeinsam angegangen werden.

Die stadtklimatische Anpassung darf und soll nicht als Stiefkind im Schatten des ursachenbekämpfenden Klimaschutzes stehen. Ziel muss es daher sein, Hamburg als klimafreundliche und klimawandelresiliente Stadt bis 2050 fortzuentwickeln. Eine besondere Herausforderung der nächsten Jahre wird darin bestehen, für große Entwicklungsvorhaben (wie die oben benannten Beispiele) rechtzeitig im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung Anforderungen für eine klimagerechte Planung zu entwickeln und Lösungsmodelle zur Verfügung zu stellen. Die vorgestellten Untersuchungen, Konzepte und Strategien bilden hierfür eine gute Basis. ■

Quellenabgaben

[1] www.ipcc.ch/report/ar5/index.shtml, weitere Informationen der deutschen IPCC-Koordinierungsstelle: www.de-ipcc.de/de/200.php
 [2] Bundesregierung, *Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel*, 2008, www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf
 [3] Achim Daschkeit und Anna Luisa Renken, Umweltbundesamt, *Klimaänderungen und Klimafolgen in Hamburg. Fachlicher Orientierungsrahmen*, Dessau, November 2009, www.hamburg.de/contentblob/3956444/data/orientierungsrahmen.pdf
 [4] Bürgerschaftsdrucksache 20/5561, *Hochwasserschutz für Hamburg*.
 [5] Bürgerschaftsdrucksache 20/8494, *Hamburger Klimaschutzkonzept 2007–2012, Abschlussbericht und Gesamtbilanz*, 25.6.2013, www.hamburg.de/contentblob/4052736/data/klimaschutzkonzept-abschlussbericht.pdf
 [6] Bürgerschaftsdrucksache 20/8493, *Masterplan Klimaschutz*, 25.6.2013, www.hamburg.de/contentblob/4050236/data/masterplan-klimaschutz.pdf
 [7] Bürgerschaftsdrucksache 20/8492, *Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel*, 25.6.2013, www.hamburg.de/contentblob/4357564/data/d-20-8492-aktionsplan-anpassung-an-den-klimawandel.pdf

[8] KLIMZUG-NORD, <http://klimzug-nord.de/>
 [9] www.hamburg.de/perspektiven-stadtentwicklung, Broschüre der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, *Perspektiven der Stadtentwicklung*, 2014, Download unter: www.hamburg.de/contentblob/4309812/data/broschuere-perspektiven.pdf
 [10] Informationen hierzu unter: www.hamburg.de/risa oder www.risa-hamburg.de
 [11] Weiterführende Informationen: City of Rotterdam, Rotterdam Office for Sustainability and Climate Change, *Climate Change Adaptation Strategy*, 2013, S. 84 ff., und City of Rotterdam, *DELTA Rotterdam Connecting water with opportunities*, 2014, S. 8 ff.
 [12] Hamburgisches Gesetz zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes (HmbBNatSchAG) vom 11.5.2010, HmbGVBl. 2010, S. 350; letzte berücksichtigte Änderung: § 25 geändert durch Gesetz vom 13.5.2014 (HmbGVBl., S. 167).
 [13] GEO-NET Umweltconsulting GmbH, www.geo-net.de, in Zusammenarbeit mit: Prof. Dr. G. Gross, *Gutachten im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung*, 2012, www.hamburg.de/hamburg-ist-gruen/3519286/stadtklima
 [14] Bürgerschaftsdrucksache 20/11432, *Gründachstrategie für Hamburg*, 8.4.2014. Siehe hierzu auch www.hamburg.de/gruendach/4364586/gruendachstrategie-hamburg
 [15] HafenCity Hamburg unter www.hafencity.com sowie IBA Hamburg unter www.iba-hamburg.de/
 [16] www.hafencity.com/de/konzepte/ausgezeichnete-hochbauten-das-umweltzeichen-hafencity.html
 [17] Freie und Hansestadt Hamburg, *Handlungsempfehlung zur Erhaltung der Backsteinstadt Hamburg*, Hamburg 2011 (Hrsg. Oberbaudirektor auf Basis von Diskussionsbeiträgen des AK „Erhalt von Backsteinfassaden“), S. 5.
 [18] *Handlungsempfehlung zur Sozialverträglichkeit von Modernisierungsmaßnahmen im Rahmen des Bündnisses für das Wohnen in Hamburg*, siehe auch unter www.hamburg.de/bsu/buendnis-fuer-das-wohnen/
 [19] Ecofys Germany GmbH, *Flächendeckende Erhebung des energetischen Zustandes des Hamburger Gebäudebestandes. Aktualisierung, Erhebung und Visualisierung*, 2012.
 [20] Freie und Hansestadt Hamburg, *Hamburger Klimaschutzkonzept 2007–2012*, Bürgerschaftsdrucksache 18/6803 vom 21.8.2007, Hamburg 2007, S. 26.
 [21] *Energetisches Quartierskonzept Bergedorf-Süd*, mehr Informationen und Gutachten unter: www.bergedorf-sued.de/energetische-stadtsanierung/ausgangslage-ziele/index.html
 [22] Siehe auch Hans Gabanyi und Björn Dietrich, BSU, *Die Hamburger Wärmestrategie*, in: IBA Hamburg GmbH/UBA/TU Darmstadt, *Energieatlas Werkbericht 1, Zukunftskonzept Erneuerbares Wilhelmsburg*, Berlin 2015.



DR. BJÖRN DIETRICH LL.M.

Leiter der Abteilung Energie,
Behörde für Stadtentwick-
lung und Umwelt Hamburg

Studium der Biologie an der Universität Göttingen, Dipl.-Biologe; internationaler Masterstudiengang für Umwelt- und Energierecht an der Universität Lüneburg, LL.M.; wissenschaftlicher Mitarbeiter und Assistent an der Professur für öffentliches Recht (Universität Lüneburg) sowie am Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung (TU München). 2007–2010 leitender Wissenschaftler am Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (München), Promotion im Bereich der Staats- und Verwaltungswissenschaften (Dr. rer. publ.). Ab 2010 Leitung des Fachbereichs für Umwelt- und Klimaschutz bei der Stadt Würzburg, seit 2014 Leiter der Abteilung Energie bei der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Hamburg.



DR. BIRGIT SCHIFFMANN

Leiterin der Leitstelle Klima-
schutz, Behörde für Stadt-
entwicklung und Umwelt
Hamburg

Studium der Rechtswissenschaften an der Universität Hamburg, Dr. jur., Schwerpunkte Umwelt-, Klimaschutz- und Baurecht. Langjährige Tätigkeiten in den Bereichen Überregionaler Umweltschutz, Technischer Umweltschutz sowie Stadtgrün und Landschafts- und Bauleitplanung. Seit Sommer 2013 Leiterin der Leitstelle Klimaschutz in der Hamburger Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt.

Vorausschauende Klimapolitik betreiben – Die Klimaanpassungsstrategie der Stadt Karlsruhe

Das Klima im Wandel. Baden-Württemberg ist bereits und wird davon überdurchschnittlich betroffen sein. Darauf deuten derzeit alle Modelle, Berechnungen und Szenarien hin. Für die Stadt Karlsruhe ist dies eine große Herausforderung, aber auch eine Verpflichtung gegenüber den Bürgerinnen und Bürgern, nachhaltige Lösungsansätze zu erarbeiten und somit frühzeitig auf die unabwendbaren Folgen des Klimawandels zu reagieren. Die Lage im Oberrheingraben, einer der wärmsten Regionen Deutschlands, führt dazu, dass bereits heute hohe thermische Belastungen auftreten, insbesondere durch eine hohe Anzahl aufeinanderfolgender „Hitzetage“ und „Tropennächte“. Unter der Annahme, dass die Klimaänderung in Zukunft durch engagierte Klimaschutzmaßnahmen nicht wesentlich abgemildert werden kann, entstehen weit reichende Folgen für Mensch und Umwelt. Die Veränderungen wirken sich in vielfältiger Weise aus und sind in ihrer Komplexität aus heutiger Sicht noch nicht vollständig erkennbar. Im urbanen Raum, insbesondere in Ballungsgebieten, werden sie in ihrer Wirkung noch verstärkt. Als direkte Auswirkungen, neben dem Thema „Hitze in der Stadt“, sind für die Stadt Karlsruhe zum Beispiel extreme Hochwasser-, aber auch Niedrigwasserereignisse an Rhein, Pfalz und Alb sowie drohende Überflutung im Rahmen von Starkregenereignissen, die eine Vorsorge notwendig macht, zu nennen.

Zwei Säulen, ein Ziel

Im Zuge einer vorausschauenden Klimapolitik stützt sich die Stadt Karlsruhe auf zwei miteinander verknüpfte Säulen. Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen lassen Synergien und Schnittstellen entstehen, die es, insbesondere in Zusammenhang mit einer klimagerechten Stadtentwicklung, zu nutzen gilt.

2009 wurde ein neues Klimaschutzkonzept verabschiedet, das den Handlungsrahmen für städtische Klimaschutzaktivitäten festlegt und eine systematische Herangehensweise und Verknüpfung künftiger Maßnahmen gewährleisten soll. Unter dem Motto „Zwei-Zwei-Zwei“ wird angestrebt, bis 2020 den Energieverbrauch und den CO₂-Ausstoß jährlich um rund zwei Prozent zu senken sowie den Anteil der erneuerbaren Energien insgesamt zu verdoppeln [1].

Zum anderen muss man sich bereits heute mit den unausweichlichen Folgen des Klimawandels auseinandersetzen und entsprechende Anpassungsmaßnahmen ergreifen. Insbesondere Städte und Ballungsräume stehen vor großen Herausforderungen, da Vermögenswerte, Infrastruktureinrichtungen und empfindliche Personengruppen wie alte Menschen, Menschen mit Vorerkrankungen und Kinder auf engem Raum konzentriert sind. In der Folge klimatischer Extremereignisse besteht somit ein großes Schadenspotenzial. Diesen Herausforderungen zu begegnen, ist ein wesentlicher Bestandteil der Karlsruher Klimaanpassungsstrategie.

Anpassung an den Klimawandel – Die Karlsruher Strategie

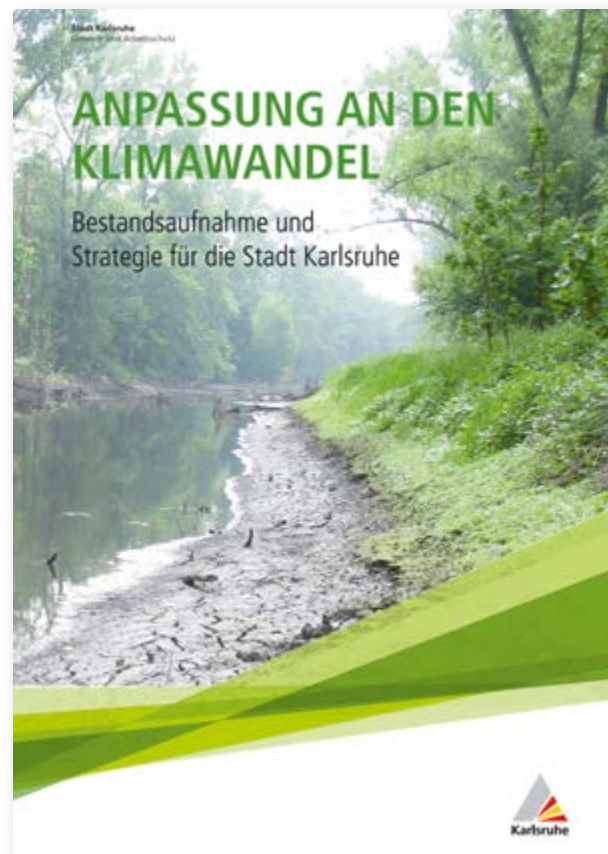
Um dem Anspruch einer vorausschauenden Klimapolitik gerecht zu werden, wurde neben dem Klimaschutz das Thema Klimaanpassung von der Stadt im Januar 2008 erstmals in den Vordergrund gerückt. Ausgehend von einer Gemeinderatsanfrage und auf Grundlage des damaligen Berichts des „Weltklimarats“ (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change) aus dem Jahr 2007 entstand der Bericht „Anpassung an den Klimawandel in Karlsruhe“. Zudem hatten bereits Arbeiten zum Karlsruher Klimaschutzkonzept begonnen, so dass

nun auch die Klimaanpassung als „zweite Säule“ errichtet werden sollte. Als Ergebnis präsentierte die Stadt eine erste Zusammenfassung wissenschaftlicher Erkenntnisse und möglicher Klimafolgen für den Karlsruher Raum, auch aus folgendem Grunde: „Die Allgemeine Verunsicherung ist groß und es herrscht ein allgemeiner Wunsch [...] auf die Fragen nach den Prioritäten von Schutz- bzw. Minderungsmaßnahmen einzugehen.“ [2] Es wurde ersichtlich, dass die Bewusstseinsbildung hinsichtlich der Folgen des Klimawandels zwar begonnen hatte, im Bereich der Stadtverwaltung eine konkrete Herangehensweise in Form von Anpassungsmaßnahmen jedoch noch in den Anfängen lag.

Um eine systematische Auseinandersetzung mit den Auswirkungen des Klimawandels auf die einzelnen Handlungsfelder zu führen, erfolgte 2011 die Einrichtung einer dezernatsübergreifenden Arbeitsgruppe, die sich in der Folge zu drei Diskussions- und Abstimmungsrunden traf. Neben dem federführenden Amt für Umwelt- und Arbeitsschutz waren seitens der Stadt die Branddirektion, das Gartenbau-, Liegenschafts-, Stadtplanungs- und Tiefbauamt, die Karlsruher Energie- und Klimaschutzagentur (KEK) sowie die Karlsruher Versorgungs-, Verkehrs- und Hafen GmbH (KVVH) beteiligt. Darüber hinaus konnten für Beratungsleistungen das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), das dem Landratsamt zugehörige Gesundheitsamt Karlsruhe und die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) gewonnen werden. Infolge einer ersten Strukturierung des Gesamtkonzepts entwickelten sich unterschiedliche Bausteine und Fragestellungen:

Welche Handlungsfelder innerhalb der Kommune sind betroffen? Welche bereits bestehenden oder geplanten Aktivitäten können dem Klimawandel zugeordnet werden? Auf der Grundlage von bestehenden Daten und Prognosen zum Klima in der Region entstand ein erster Eindruck von möglichen Vulnerabilitäten und Anforderungen an die Strategie. Im Rahmen einer Umfeldanalyse wurde der Blick über die Region hinaus gerichtet, insbesondere unter der Fragestellung, welche Ansätze anderer Kommunen verfolgt und aufgegriffen werden können.

Bei der Erarbeitung des „Integrierten Stadtentwicklungskonzepts Karlsruhe 2020“ (ISEK) wurde



Broschüre zur Karlsruher Klimaanpassungsstrategie

das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ in das Handlungsfeld „Umwelt, Naturschutz und Stadtgrün“ aufgenommen. Zielvorgaben waren die Reduzierung volkswirtschaftlicher Schäden, der Schutz der Bevölkerung und die Optimierung der Lebensbedingungen [3].

Im Mai 2013 wurde die Anpassungsstrategie „Anpassung an den Klimawandel – Bestandsaufnahme und Strategie für die Stadt Karlsruhe“, nach politischem Beschluss im Gemeinderat, veröffentlicht. Die Finanzierung erfolgt dabei zu einhundert Prozent seitens der Stadt. Angelegt ist sie als umfassende Bestandsaufnahme, indem sie allgemeine Erkenntnisse zum Klimawandel in Deutschland und Baden-Württemberg mit den Karlsruher Gegebenheiten und bisherigen Aktivitäten abgleicht. Darüber hinaus zeigt sie in einer Gesamtschau Ansatzpunkte und Handlungsfelder für die zukünftige Ausrichtung eines lokalen Anpassungsprozesses auf. Es ist vorgesehen, in Zukunft regelmäßig im Rahmen eines Fortschrittsberichts über neue Erkenntnisse und umgesetzte Anpassungsmaßnahmen zu berichten.

Handlungsfelder und Maßnahmen

Die Untergliederung der kommunalen Handlungsfelder in der Karlsruher Strategie orientiert sich dabei weitgehend an den Themen der von der Bundesregierung vorgelegten Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) aus dem Jahr 2008. Eingordnet in 16 Handlungsfelder werden rund 100 „bisherige Maßnahmen“ und über 50 „strategische Ansätze“ vorgestellt. Neben grundlegenden Themen wie Stadtplanung, Gesundheit, Energieversorgung oder Stadtentwässerung werden auch die Auswirkungen auf das Stadtgrün, den örtlichen Natur- und Artenschutz, die Wald- und Forstwirtschaft oder den Bevölkerungsschutz näher betrachtet (siehe Abbildung). Insbesondere die strategischen Ansätze basieren häufig auf der Weiterentwicklung erfolgreich abgeschlossener Projekte. Diesen kommt eine besondere Bedeutung zu, da sie in den nächsten Jahren konsequent weiterverfolgt werden sollen. Zahlreiche abgeschlossene und bestehende Aktivitäten konnten den Themen Klimawandel und Klimaanpassung neu zugeordnet werden, so z. B. die schon seit vielen Jahren praktizierte Schnakenbekämpfung durch die Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage

e.V. (KABS), deren Bedeutung beim Auftreten invasiver Mückenarten steigen wird.

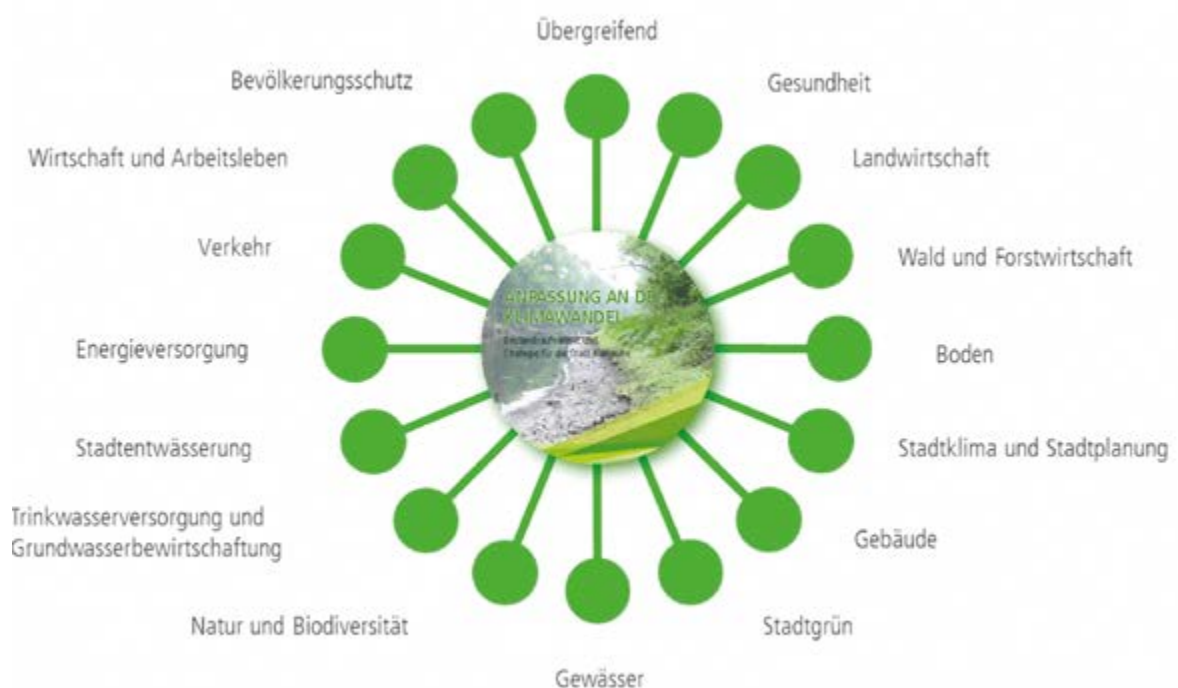
In Anbetracht der Planungen zur Umsetzung der strategischen Maßnahmen erfolgte im Rahmen der dezernatsübergreifenden Arbeitsgruppe, aufbauend auf einer subjektiven Einschätzung des Sachstands, eine Klassifizierung anhand eines kurz- (1–2 Jahre), mittel- (2–5 Jahre) oder langfristigen (> 5 Jahre) Zeithorizonts sowie durch Vergabe von Prioritäten (hoch, mittel, niedrig) [4]. Im Folgenden sollen ausgewählte Handlungsfelder vorgestellt und konkrete Maßnahmen erläutert werden.

Klima und Gesundheit

Klimaänderungen beeinflussen die menschliche Gesundheit in unterschiedlicher Weise – direkt und indirekt. Ein ernst zu nehmendes Gesundheitsrisiko für die Karlsruher Stadtbevölkerung stellt vor allem die mit dem Klimawandel einhergehende Zunahme von heißen Tagen, Tropennächten und Hitzeperioden dar. Der Klimawandel beschert uns auch neue Krankheiten, indem er Allergie auslösenden Pflanzenarten oder parasitären Überträgern von Infektionen bessere Lebensbedingungen bietet.

Der menschliche Organismus kann sich zwar an thermische Verhältnisse anpassen, jedoch kann die Belastungsgrenze für vulnerable Personen-

16 Handlungsfelder der Klimaanpassungsstrategie





Im Rahmen des Projekts „Trinkwasser in der Schule“ spenden die Stadtwerke Karlsruhe jährlich drei Karlsruher Schulen einen Trinkwasserspender.

gruppen schnell erreicht werden. Ältere und pflegebedürftige Menschen sowie chronisch Kranke und Kinder sind betroffen. Im August 2003 wurden in Karlsruhe an zwei Tagen Maximaltemperaturen von 40,2 °C gemessen. In einem Zeitraum von mehr als drei Wochen wurde der Wert von 30 °C häufig überschritten. Eine Abkühlung fand insbesondere in der dicht bebauten Karlsruher Innenstadt kaum noch statt, so dass eine Vielzahl an Hyperthermieerkrankungen (Überwärmung des Körpers) gemeldet wurde. Als hitzerelevante strategische Ansätze sind im Rahmen der Anpassungsstrategie der Stadt Karlsruhe der Ausbau von Hitzewarnsystemen, neue Modelle zur Vorbeugung von Hyperthermie (z. B. durch „Trinkpaten“) sowie die Sensibilisierung der Bevölkerung und die Schulung von Betreuungspersonal zu nennen. Das Gesundheitsamt hat in den vergangenen Jahren bereits Aufklärungsaktionen über das Auftreten von Hyperthermieerkrankungen in Alten- und Pflegeheimen durchgeführt und Informationsblätter mit Verhaltenshinweisen verteilt, zum Beispiel zur richtigen Bekleidung oder zu einer ausreichenden Flüssigkeitszufuhr. Handlungsbedarf sieht die Stadt Karlsruhe bei Personen, die

außerhalb betreuter Einrichtungen leben. Es ist zu überlegen, wie insbesondere betagten, allein-stehenden Personen über Dienstleistungssysteme Unterstützung zukommen kann. Der Ansatz des Trinkpatenkonzepts bezieht sich auf soziale Kontakte der Hausgemeinschaft, um sicherzustellen, dass sich die betroffenen Personen an Hitzetagen angemessen versorgen.

Den Ansatz zur Gewährleistung einer ausreichenden Flüssigkeitszufuhr greift das 2010 ins Leben gerufene Projekt „Trinkwasser in der Schule“ auf. Als eine Maßnahme zur Förderung der Flüssigkeitsaufnahme an heißen Tagen haben die Stadtwerke Karlsruhe bereits 15 Schulen zu einer „Trinkwasserbar“ verholfen (siehe Abbildung). Das sind Trinkwasser-Säulen, an denen kostenlos frisches, leicht gekühltes Wasser in Flaschen abgefüllt werden kann – wahlweise mit oder ohne Kohlensäure. Die Kosten für die jährliche Wartung übernimmt das Schul- und Sportamt. Die Erfahrung zeigt, dass die Geräte von den Schülerinnen und Schülern gut angenommen werden [6]. Darauf aufbauend wäre die Ausweitung auf weitere öffentliche Gebäude und Plätze mit starkem Publikumsverkehr ein zukunftsweisender Ansatz.

„Kostenloser Wasserausschank in Gaststätten während Hitzeperioden. Mehr als nur eine Vision? In vielen Städten Südeuropas gehört es zum Alltag.“

Norbert Hacker, Amtsleiter Umwelt- und Arbeitsschutz Stadt Karlsruhe

Ein wärmeres Klima begünstigt zudem die Lebensbedingungen verschiedener Krankheitserreger. Dabei muss man unterscheiden zwischen Krankheitsüberträgern, die bereits heimisch sind und sich durch die wärmere Witterung weiter ausbreiten, und solchen, die aufgrund steigender Temperaturen einwandern und heimisch werden.

Die Optimierung der Bekämpfungsstrategie von Pflanzenarten mit hohem Allergiepotezial, insbesondere *Ambrosia artemisiifolia* (Beifußblättriges Traubenkraut), spielt in Karlsruhe eine wichtige Rolle. Sie beinhaltet die bessere Vernetzung der Aktivitäten der flächenbewirtschaftenden Ämter, die Anpassung der Bekämpfungsstrategie an „Hot-Spots“ sowie den Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit und die Bereitstellung zielgerichteter Informationen im Internet. Im Rahmen der KABS (Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e.V.) existiert seit 2005 ein spezielles Monitoringprogramm für invasive Mückenarten wie den Tigermoskito, bei dem ein Überwachungssystem entlang der A5 eingerichtet wurde.

Hochwasser und Starkregen

Der bundesländerübergreifende Kooperationsverbund KLIWA (Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft) hat das Ziel, Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt aufzuzeigen und Handlungsempfehlungen auszusprechen. Auf Karlsruher Gemarkung müssen demnach der Rhein, der die westliche Stadtgrenze bildet, sowie die Flüsse Alb und Pfingz sowie der Pfingz-Entlastungskanal berücksichtigt werden. Auch in Karlsruhe kam es in den letzten Jahrzehnten zu Hochwasserereignissen mit Überschwemmungen, wobei es die Hochwasser an der Alb, nicht die des Rheins waren, die zu größeren Schäden führten. Im Rahmen der Klimaanpassungsstrategie hat die Wiederherstellung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes an der Alb oberste Priorität. Aufbauend auf den Hochwasser-

gefahrenkarten werden in einem nächsten Schritt landesweit Hochwasserrisikomanagementpläne für die verschiedenen Einzugsgebiete erstellt. Darin werden die Nutzungen betroffener Einrichtungen flächenmäßig bilanziert und gefährdete Objekte konkret ausgewiesen. Eine weitere zentrale Maßnahme ist die Realisierung des Hochwasserrückhalterausms Bellenkopf/Rappenwört. Der geplante Retentionsraum erstreckt sich über eine Fläche von 510 ha und hat ein Rückhaltevolumen von ca. 14 Millionen Kubikmeter.

Der Umgang mit extremen Starkregenereignissen stellt eine weitere große Herausforderung dar, insbesondere durch die Gefahr einer zeitweisen Überlastung des Kanalnetzes. Die Karlsruher Stadtentwässerung (Tiefbauamt) setzt sich schon seit längerem mit den Folgen zunehmender Starkregenereignisse auseinander. 2012 wurde mit einer grundlegenden Analyse begonnen, in der das bestehende Entwässerungssystem mit der Geländetopographie in einem Testgebiet verschnitten wird. Ziel ist es, die potenzielle Überflutungsgefährdung im Falle von extremen Starkniederschlägen zu ermitteln. Darüber hinaus findet in Planungsverfahren eine systematische Berücksichtigung der Problematik statt. Bei Straßenumbaumaßnahmen sind zum Beispiel die Verwendung von Mittelrinnen und Erhöhung der Querneigung zur Mitte, die Versickerung von Straßenwasser über Bankette, die verstärkte Anwendung von versickerungsfähigen Belägen sowie eine zeitweise Einschränkung der Nutzung von Flächen für die Oberflächenspeicherung als strategische Ansätze zu diskutieren. Als konkrete Maßnahmen können die verstärkte Sensibilisierung und Beratung von Eigentümerinnen und Eigentümern sowie Bauherren zum Objektschutz bei Starkregen sowie die breitere Umsetzung des Konzepts zur multifunktionalen Flächenutzung (Freiflächen, wie z.B. Parks oder Spielplätze, werden gezielt geflutet und als Retentionsraum genutzt) genannt werden. Darüber hinaus wird ab 2015 die gesplittete Abwassergebühr auf alle Grundstücke im Stadtgebiet ausgeweitet, so dass sich auch bei kleineren Grundstücken Anreize für Entsiegelungsmaßnahmen ergeben.

Stadtklima und Stadtplanung

Gerade für Karlsruhe mit seiner hohen thermischen Vorbelastung sind aus gesundheitlicher Sicht die Berücksichtigung des Wärmeinseleffektes und

die Ableitung passender Maßnahmen für die Flächen- und Bebauungsplanung einschließlich der innerstädtischen Grünordnung von besonderer Bedeutung. Die klimaökologischen Funktionen in Karlsruhe und seinem Umland sind mittlerweile detailliert untersucht und liegen in räumlich hochauflösender Form vor. Das gilt sowohl für die klimatische Ist-Situation als auch für die zukünftige bioklimatische Belastungsstruktur. Aus stadtplanerischer Sicht können unterschiedlichste Maßnahmen gegen die Überwärmung städtischer Strukturen herangezogen werden. Insbesondere bei Bebauungsplänen bzw. städtebaulichen Wettbewerben ist es der Stadt Karlsruhe ein großes Anliegen, diese in die Aufstellung mit einfließen zu lassen und die sich bietenden Möglichkeiten zu nutzen. Zu nennen sind unter anderem die Entsiegelung und Erhöhung des innerstädtischen Grünanteils durch Straßenbäume sowie Hof- und Dachbegrünungen, die Verwendung von hellen Materialien mit hoher Rückstrahlfähigkeit (Albedomangement), die Verbesserung des Luftaustauschs innerhalb von Quartieren und die Sicherstellung der Funktionsfähigkeit des nächtlichen Kaltluftaustauschs durch zusammenhängende Freiräume und Luftleitbahnen.

Die Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten zur Anpassung an den Klimawandel hat gezeigt, dass viele Ansätze zu Synergieeffekten führen können. Der Einsatz von Grünflächen (Dach- und Fassadenbegrünung, Rasengleise) wirkt sich einerseits, aufgrund einer erhöhten Verdunstungsleistung, positiv auf die oberflächennahe Lufttemperatur aus, zum anderen können weitere positive Effekte, wie

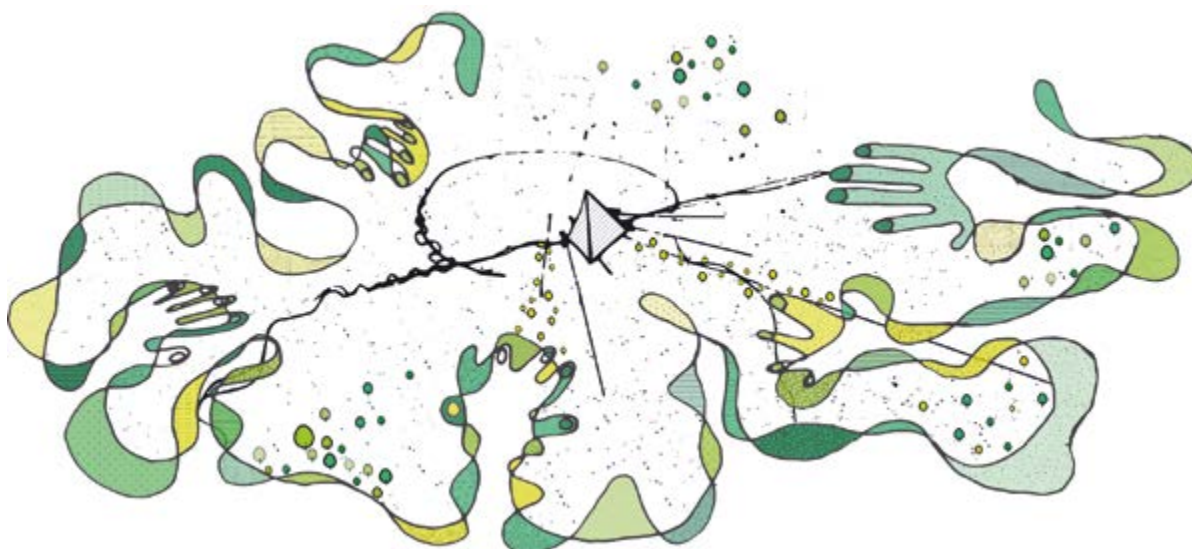
z. B. die Filterung von Luftschadstoffen und die Reduktion des Oberflächenabflusses (Entlastung der Kanalisation), auftreten. Rasengleise mindern zusätzlich die Lärmbelastung.

Grundsätzlich wurde in Karlsruhe die Thematik Klimaanpassung bereits in verschiedenen Zusammenhängen aufgegriffen, unter anderem durch Umweltpädagogikangebote, die Beteiligung der Stadt bzw. städtischer Dienststellen an einzelnen Forschungsprojekten sowie durch die Beteiligung an landes- und bundesweiten Aktivitäten oder Arbeitskreisen. An dieser Stelle soll ausführlicher auf den „Städtebaulichen Rahmenplan Klimaanpassung“ eingegangen werden. Das Projekt ist eingebunden in die gesamtstädtische Anpassungsstrategie und wird im Rahmen des Förderprogramms „Klimawandel und modellhafte Anpassung in Baden-Württemberg“ (KLIMOPASS) finanziell unterstützt. Die Federführung obliegt dem Stadtplanungsamt.

Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung

Die Kombination von, durch die geographische Lage bedingten, hohen Durchschnittstemperaturen und stadtklimatischen Effekten führt dazu, dass die Karlsruher Bürgerinnen und Bürger den negativen Auswirkungen dieser Wärmebelastungen auf die menschliche Gesundheit und Leistungsfähigkeit besonders ausgesetzt sind. Als Risikogruppen gelten vor allem Kleinkinder, (hoch)betagte Menschen sowie solche mit entsprechenden Vorerkrankungen. Aber auch das Wohlbefinden und das Leistungsvermögen der breiten Bevölkerung können durch Hitzestress beeinträchtigt werden,

Logo „Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung“ (Anpassungskomplex „Hitze“)



so dass auch der Wirtschaftssektor negativ von Hitzeereignissen betroffen sein kann. Angesichts der zu erwartenden Klimaveränderung, in deren Zuge vor allem auch eine Erhöhung der Auftretshäufigkeit von Hitzetagen und Hitzeperioden zu erwarten ist, erscheint es daher insbesondere auch auf Ebene der Stadtplanung notwendig, sich dem Thema noch intensiver zu widmen.

Die Stadt Karlsruhe hat diese Anpassungsnotwendigkeit frühzeitig erkannt. Durch die 2011 im Rahmen der Tragfähigkeitsstudie erstellte Klimafunktionskarte des Nachbarschaftsverbands Karlsruhe (NVK) und die Ergebnisse aus dem Modellvorhaben „Innenentwicklung versus Klimakomfort im Nachbarschaftsverband Karlsruhe“ des Forschungsfeldes „Urbane Strategien im Klimawandel“ im Programm „Experimenteller Wohnungs- und Städtebau „ (ExWoSt) liegen heute für das Stadtgebiet bereits grundlegende Erkenntnisse über die stadtklimatische Situation inklusive der gegenwärtigen bioklimatischen Belastungssituationen vor. Zukünftig muss darauf geachtet werden, wie Innenentwicklung unter Berücksichtigung des stadtklimatischen Komforts stattfinden kann. Eine wichtige Fragestellung dabei ist, welche Maßnahmen die Situation in höher belasteten Wohnquartieren klimatisch verbessern können.

Antworten hierauf wird der „Städtebauliche Rahmenplan Klimaanpassung“ (Anpassungskomplex „Hitze“) bieten. Dessen Ziel ist es, über eine ganzheitliche Betrachtung der städtischen Wärmeinsel (engl.: urban heat island – UHI) konkrete Handlungsbedarfe und -optionen für besonders betroffene Teilräume (sog. Hot-Spots) aufzuzeigen und dabei sozioökonomische und sonstige Faktoren, die einen Einfluss auf die künftige Verwundbarkeit (Vulnerabilität) gegenüber sommerlicher Extremhitze in einzelnen Stadtquartieren ausüben, zu berücksichtigen. Der Rahmenplan verfolgt also einen integrativen, multiattributiven Ansatz, der einen Mehrwert gegenüber eindimensionalen, einzig auf klimatischen Informationen beruhenden Vorgehensweise darstellt [7].

Hierzu gehören insbesondere die Themenkomplexe Siedlungs- und Freiraumstruktur sowie Demographie, die sich parallel zum Klimawandel ebenfalls verändern und dessen Auswirkungen entweder verstärken oder abschwächen können. Die Besonderheit des Projektes lässt sich in zwei Punkten zusammenfassen:

1. Es werden Hot-Spots für zwölf verschiedene Stadtstrukturtypen ermittelt, die aus Stadtquartieren ähnlicher Funktionsweisen bestehen und hinsichtlich ihrer Stabilität und Dynamik typisiert werden können. Hierdurch werden über die klassischen kernstädtischen Block-randquartiere hinaus auch sämtliche weiteren Stadtbausteine Karlsruhes (z. B. Zeilenbebauungen, Gewerbegebiete, Einfamilienhaussiedlungen) in die Überlegungen einbezogen.

2. Die Identifizierung der jeweiligen Hot-Spots je Stadtstrukturtyp erfolgt nicht alleine auf der Basis von Informationen über den Stadtklimawandel, sondern durch deren Kombination mit relevanten nicht-klimatischen Faktoren wie dem demographischen Wandel oder der Erreichbarkeit und bioklimatischen Aufenthaltsqualität von Grünflächen.

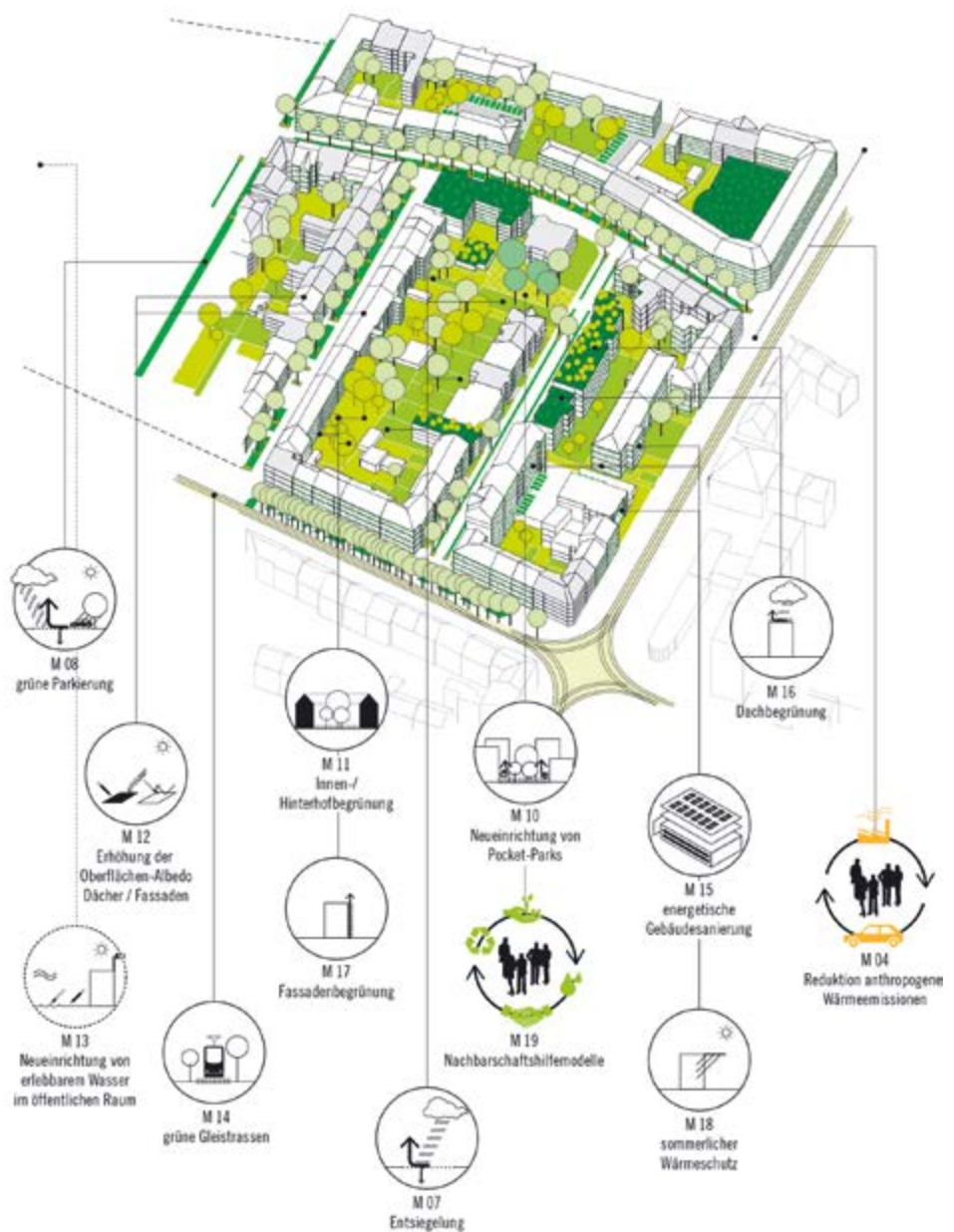
Die Erkenntnisse und Maßnahmenvorschläge des Rahmenplans sollen künftig auch bei der Abwägung von raumbezogenen Planungsentscheidungen (z. B. auf Ebene der Bauleitplanung) Berücksichtigung finden und damit den Weg für eine verbesserte Anpassung an die sich künftig verstärkende Hitzeproblematik in der Stadt ebnen.

Öffentlichkeitsarbeit zur und Austausch über die Klimaanpassung vor Ort

Von ebenso großer Bedeutung wie die Ausarbeitung von Maßnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern ist die Berücksichtigung eines öffentlichkeitswirksamen Ansatzes. Ziel soll es sein, das Thema unter dem Blickwinkel der für Karlsruhe relevanten Klimafolgen stärker im Bewusstsein der Bürgerinnen und Bürger zu verankern. Strategische Ansätze sind das Aufgreifen des Themas bei geeigneten Anlässen in der allgemeinen Pressearbeit und die Ausweitung der Angebote zum Thema Klimawandel im Umweltpädagogikangebot der Stadt. In der Umsetzung befinden sich der Ausbau klimawandelbezogener Informationen auf den städtischen Internetseiten und die regionale Vernetzung zum Thema Klimawandel im Rahmen des „Regionalen Netzwerks zu Klimawandel und Klimafolgenanpassung“. Darüber hinaus fand 2013 die Ideen- und Kooperationsbörse Klimaanpassung statt. Das Ziel bestand darin, die öffentliche Wahrnehmung zu fördern, gegenseitig Wissen auszutauschen und sich die regionalen Auswirkungen des Klimawandels bewusst zu machen.



Hot-Spot-Quartier mit geschlossener Blockrandbebauung; Gegenüberstellung der heutigen Situation (oben) und einer zukünftigen Situation (Jahr 2050) unter Berücksichtigung von Anpassungsmaßnahmen (unten)



Ideen- und Kooperationsbörse Klimaanpassung

Eine große Herausforderung besteht darin, den in der Regel eher „schleichend“ verlaufenden Prozess des Klimawandels auch im persönlichen Umfeld begreifbar zu machen und damit besser zu veranschaulichen. Das geht wie beim Klimaschutz nur durch stärkere Öffentlichkeitsarbeit – und durch privates Engagement bei Anpassungsmaßnahmen. Ein erster Schritt dazu war die Ideen- und Kooperationsbörse zur Klimaanpassung in Karlsruhe, die unter dem Motto „Hitze in der Stadt“ am 20. Juni 2013 stattfand. Im Auftrag des Umweltbundesamtes wurden drei solcher Börsen modellhaft in Deutschland durchgeführt. Nach Bremerhaven und Essen war Karlsruhe Gastgeber der dritten und letzten Veranstaltung. Sie bot Vertreterinnen und Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft, Verbänden und Verwaltung ebenso wie engagierten Bürgerinnen und Bürgern eine Plattform, bereits bestehende Angebote bekannter zu machen sowie neue Projektideen und gemeinsame Vorhaben anzustoßen. Das innovative Veranstaltungsformat setzte dabei neben kurzen Fachinputs durch Expertinnen und Experten auch auf Elemente eines „Speed-Datings“. Ein „Marktplatz der Ideen und Kooperation“ mit verschiedenen Themenecken regte zum Wissensaustausch in lebhafter Atmosphäre an. Am Ende des Tages bestand für die Teilnehmer die Möglichkeit, untereinander eine Kooperationsvereinbarung abzuschließen [5]. Beispielhaft ist die zwischen dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und dem Seniorenbüro sowie der Handwerkskammer Karlsruhe entstandene Zusammenarbeit, die den Grundstein für die Studie „35 Grad und heißer?! – Befragung Karlsruher Bürgerinnen und Bürger zu Hitzeempfinden und Umgang mit Hitzebelastung“ legte [8].

Klimaschutz und Klimaanpassung: Synergien nutzen

Klimaschutz ist als Thema inzwischen in der öffentlichen Wahrnehmung breit verankert. Für den Klimawandel und die notwendige Anpassung daran gilt das nur in eingeschränktem Maße. Bei der Entwicklung der Karlsruher Anpassungsstrategie und einer intensiven Auseinandersetzung mit den Projektinhalten hat sich gezeigt, dass in vielen Bereichen eine enge Verknüpfung zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung besteht, beide Handlungsfelder voneinander profitieren und Synergien geschaffen werden können. Darüber hinaus ist es von großer Relevanz, Konfliktpotenziale offen anzusprechen und zu lösen.

Maßnahmen zur Vermeidung sommerlicher Wärmelasten dienen in dieser Hinsicht als anschauliches Beispiel. Durch die Dämmung von Gebäuden lassen sich der Wärmebedarf im Winter und damit der CO₂-Ausstoß zur Gebäudebeheizung erheblich senken (Energie- und Emissionsersparnis). Die energetische Optimierung des Gebäudebestands ist deshalb ein wesentlicher Handlungsschwerpunkt in der Klimaschutzdiskussion und findet sich auch im Karlsruher Klimaschutzkonzept und in der Machbarkeitsstudie zur Klimaneutralität wieder. Gleichzeitig können durch den besseren Wärmeschutz die Erwärmung der Gebäudehülle im Sommer deutlich abgemildert und die Innentemperaturen länger auf einem behaglichen Niveau gehalten werden. Demgegenüber birgt der Einsatz von Klimaanlagen und Raumklimageräten ein großes Konfliktpotenzial, weil damit der Stromverbrauch stark ansteigt, was klimapolitisch kontraproduktiv ist. Eine technische Alternative, die auch in die Karlsruher Anpassungsstrategie aufgenommen wurde, ist der Einsatz intelligenter Lüftungssysteme, zum Beispiel durch die Installation und automatische Steuerung von Nachtlüftungskappen.

Ein weiterer Konflikt kann dann bestehen, wenn Maßnahmen zum Klimaschutz zu einer erhöhten Verletzlichkeit gegenüber dem Klimawandel führen. Dies tritt dann ein, wenn vor dem Hintergrund Innen- vor Außenentwicklung stadtklimatische Effekte vernachlässigt werden. Um diesem Umstand entgegenzuwirken, hat in Karlsruhe nicht nur die Berücksichtigung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel im Rahmen von Planverfah-

ren an Bedeutung gewonnen, ebenso wird ein klimawandelgerechter Nachverdichtungsgrundsatz durch den „Städtebaulichen Rahmenplan Klimaanpassung“ aufgegriffen und weiterentwickelt.

Ausblick

Am 10. Juli 2014 fand in Karlsruhe das seitens des Umwelt- und Arbeitsschutzes initiierte Auftakttreffen „Regionales Netzwerk zu Klimawandel und Klimafolgenanpassung“ statt. Die strategische Beschäftigung mit dem Klimawandel steht bei vielen Kommunen noch am Anfang, gewinnt aber zunehmend an Bedeutung. Die rege Teilnahme zeigte, dass das Interesse an einer gemeinsamen Plattform und einem regelmäßigen Erfahrungsaustausch rund um das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ groß ist. Dies wurde durch eine grenzüberschreitende Rückmeldung aus der Schweiz und Frankreich unterstrichen. Fragestellungen wie „Wer macht schon was, mit welchem Erfolg?“, „Wo bestehen Schwierigkeiten und Probleme?“ sowie „Wo können sich die Kommunen gegenseitig unterstützen?“ standen zur Diskussion. Es wurde deutlich, dass frühzeitiges Agieren das Verständnis erfordert, Anpassung an den Klimawandel als einen fortlaufenden Prozess aufzufassen, so dass auch der Arbeitskreis in einem jährlichen Rhythmus zusammenkommen soll. Eine Aufbruchstimmung und somit ein weiterer Schritt in Richtung eines verantwortungsbewussten Umgangs mit dem Klimawandel und dessen Folgen sind jedenfalls, nicht nur in Karlsruhe, deutlich spürbar. ■

Quellenangaben

- [1] Stadt Karlsruhe, Klimaschutz, www.karlsruhe.de/b3/natur_und_umwelt/klimaschutz.de (abgerufen am 29.10.2014).
- [2] Stadt Karlsruhe, *Anpassung an den Klimawandel in Karlsruhe*, Karlsruhe 2008.
- [3] Stadt Karlsruhe, *Karlsruhe 2020: Integriertes Stadtentwicklungskonzept*, Karlsruhe 2012.
- [4] Stadt Karlsruhe, *Anpassung an den Klimawandel – Bestandsaufnahme und Strategie für die Stadt Karlsruhe*, Karlsruhe 2013.
- [5] Stadt Karlsruhe, *Ideen- und Kooperationsbörse zur Klimaanpassung*, www.karlsruhe.de/b3/natur_und_umwelt/klimaschutz/klimafolgen/kooperationsboerse (abgerufen am 5.11.2014).

[6] Stadtwerke Karlsruhe, Projekt „Trinkwasser in der Schule“, www.stadtwerke-karlsruhe.de/de/inhalte/aktuelles/aktionen/trinkwasser-der-schule.php (abgerufen am 4.11.2014).

[7] Stadt Karlsruhe, *Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung*, www.karlsruhe.de/b3/bauen/projekte/klimaanpassung (abgerufen am 3.11.2014).

[8] Kunz-Plapp, Tina, *35 Grad und heißer?! – Befragung Karlsruher Bürgerinnen und Bürger zu Hitzeempfinden und Umgang mit Hitzebelastung (interner Projektbericht)*, Karlsruhe 2014.



BENJAMIN STEILING

Umwelt- und Arbeitsschutz,
Stadt Karlsruhe

Studium der Geographie (M.Sc.) an der Ruhr-Universität Bochum (Vertiefung: Stadt- und Landschaftsökologie), danach wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Duisburg-Essen in der Arbeitsgruppe Angewandte Klimatologie und Landschaftsökologie; seit 2014 im Amt für Umwelt- und Arbeitsschutz der Stadt Karlsruhe, Stabsstelle für Stadtklima, Klimawandel und Luftreinhaltung.

EXKURS > Kooperationen im Klimawandel

Im Beitrag aus Karlsruhe wurde bereits deutlich, dass auf kommunaler Ebene großes Interesse an regionalen Netzwerken zum Austausch über Maßnahmen, Schwierigkeiten und Potenziale der Zusammenarbeit beim Thema Klimaanpassung besteht. Über den Erfahrungsaustausch hinaus bestehen Vorteile von Kooperationen: Kommunale Partner können Lasten gemeinsam schultern und so Synergien erzeugen sowie Stärken einbringen. Vor allem auch für Kommunen mit engen finanziellen Spielräumen ist interkommunale Zusammenarbeit eine Möglichkeit, Handlungsspielräume zu schaffen: Projekte können umgesetzt und öffentliche Leistungen für die Bürgerschaft erhalten bzw. geschaffen werden [1, 2]. Dies wird durch zahlreiche Kooperationsprojekte bestätigt und durch Förderprogramme unterstützt.

Interkommunale Kooperationen

Beispielweise arbeiten die **Städte Remscheid, Solingen und Wuppertal** als „Bergisches Städtedreieck“ sowohl bei Pflicht- als auch bei freiwilligen Aufgaben eng zusammen. Dazu wurde bereits 2001 eine Steuerungsgruppe gegründet – Themen sind z.B. die Kooperation der Gesundheitsämter oder das gemeinsame Betreiben der Bergischen Entwicklungsagentur zur Wirtschafts-, Tourismus- und Regionalentwicklung. Im März 2013 wurde das vom Bundesumweltministerium im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative geförderte Klimaschutzteilkonzept „Anpassung an den Klimawandel für die Städte Solingen und Remscheid“ vorgelegt. Dieses benennt wesentliche Rahmenbedingungen

und Einflussfaktoren, identifiziert aktuelle und künftige Herausforderungen für beide Städte und zeigt Handlungsmöglichkeiten zur Klimaanpassung auf. Ein Institut wurde mit der Konzepterstellung beauftragt und begleitete den Prozess zusammen mit der interkommunal betriebenen Bergischen Entwicklungsagentur sowie Vertreterinnen und Vertretern aus Solingen und Remscheid in einer Arbeitsgruppe. Die Stadt Wuppertal wurde als ständiger Gast in den Prozess eingebunden. Veranstaltungen, z.B. zu den Themen Hitze oder Starkregen, wurden für beide Städte gemeinsam durchgeführt. Seit Oktober 2014 arbeiten die drei Städte erneut zusammen bei der Bekämpfung der Folgen des Klimawandels: Das dreijährige Projekt **„BESTKLIMA – Klimaanpassung im Bergischen Städtedreieck“** wird ebenfalls vom Bundesumweltministerium gefördert und beschäftigt sich mit der konkreten Umsetzung von Maßnahmen des Anpassungskonzepts. Durch die Bildung von Kompetenzteams aus den Stadtverwaltungen werden der Ausbau und die Nutzung fachlicher, institutionenübergreifender Netzwerke sowie die Bewusstseinsbildung, Beteiligung, Vernetzung und Kooperation von regionalen und kommunalen Akteuren angestrebt [2, 3].

Besonders interessant sind Kooperationen auch für **kleine und ländliche Kommunen**: Für sie gelten Besonderheiten bei der Antragstellung auf Förderung durch die Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative

(„Kommunalrichtlinie“) des Bundesumweltministeriums, um die Erstellung von Klimaschutz- und Anpassungskonzepten möglichst attraktiv und den Aufwand so gering wie möglich zu machen. So wird kleineren Gemeinden empfohlen, sich mit Nachbarkommunen zusammenzuschließen, um gemeinsam Klimaschutzaktivitäten zu initiieren. Damit können Aufwand und Kosten auf mehrere Schultern verteilt werden. Dies lässt sich auch auf andere Bereiche übertragen, wie zum Beispiel die öffentliche Beschaffung. Um diese unter Klimaschutz- und Kostenaspekten zu optimieren, können Kommunen Einkaufsgemeinschaften bilden. Auch die Rolle von Landkreisen findet bei der Förderung spezielle Beachtung, da diese bestimmte Handlungsfelder für die Region zentral bearbeiten und Angebote für mehrere Gemeinden gleichzeitig zur Verfügung stellen können [4]. 2013 wurde beispielsweise das „Integrierte Klimaschutzkonzept für den **Landkreis Göttingen und die kreisangehörigen Kommunen**“ veröffentlicht: Die direkte Einbindung der Bürgerinnen und Bürger sowie der Gemeinden, Samtgemeinden und Städte des Landkreises stand dabei im Fokus. Durch einen umfassenden Beteiligungsprozess mit ca. 50 Veranstaltungen auf Landkreis- und Gemeindeebene soll der Umsetzungsprozess nach der Konzeptphase gelingen [5].

Regionale Ansätze

Beispiele für umfassende regionale Kooperationen bietet das Modellvorhaben „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ (KlimaMoro) des damaligen Bundesministeriums für Verkehr, Bau

und Stadtentwicklung, bei dem zwischen 2008 und 2014 regionale Klimaanpassungsstrategien durch Anwendung und Weiterentwicklung von Instrumenten der Raumordnung in acht bzw. sieben Modellregionen (Phase I und II) erprobt wurden. In der **Region Vorpommern** wurde z. B. für die Landkreise Nordvorpommern, Ostvorpommern, Rügen und Uecker-Randow sowie die beiden kreisfreien Städte Greifswald und Stralsund ein regionales Klimaanpassungsprogramm zur Stärkung der regionalen Resilienz erstellt – dabei wurde auf eine öffentlichkeitswirksame Kombination von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen gesetzt.

Modellprojekte: So kann's gehen

Das Bundesumweltministerium unterstützt das bereits erwähnte Projekt „Bestklima“ sowie die in diesem Themenheft vorgestellten Projekte „KommAKlima“ (siehe Exkurs), „Plan4Change“ und „KLAS“ (siehe Beiträge) im Rahmen der Förderbekanntmachung „Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“. Im Folgenden werden weitere Projekte aus diesem Förderprogramm kurz beschrieben, bei denen der Aufbau von lokalen und regionalen Kooperationen einen Schwerpunkt bildet – es lohnt sich, die Projektergebnisse zu verfolgen. Der Fokus der Darstellung liegt auf der kommunalen Beteiligung an den Projekten, die Leitung wird zumeist durch Forschungsinstitutionen übernommen.

Im Projekt **„Modellregion KBKB – Klimabündnis Kieler Bucht zu einer Klimaanpassungs-Modellregion“** sind derzeit 20 Ostseegemeinden sowie wissenschaftliche, touristische und institutionelle Einrichtungen zusammengeschlossen.

Ziel ist die Initiierung von Klimaanpassungsmaßnahmen in den Handlungsschwerpunkten Küstenschutz und Tourismus. Die gemeinsame Erarbeitung von Potenzialen und Kriterien für eine klimabewusste Reiseregion ist ein Projektziel. Klimaschutzmaßnahmen werden dabei berücksichtigt, wo es für die Anpassung sinnvoll erscheint. Die Anschubfinanzierung erfolgte im Rahmen des Verbundprojekts KLIMZUG-Radost der Fördermaßnahme „KLIMZUG – Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

Ein weiteres Beispiel ist das Projekt **„Klimaanpassung Region Stuttgart – KARS“**, bei dem es um die stärkere Verankerung von Klimaanpassungsstrategien in der Stadt- und Regionalplanung und die Verknüpfung mit Energiekonzepten geht. Dabei sollen Zielkonflikte zwischen Klimaanpassung, Klimaschutz und Stadtentwicklung herausgearbeitet sowie informelle Planungsansätze wie die interkommunale Kooperation gestärkt werden. An dem Projekt sind der Verband Region Stuttgart sowie die Städte Ludwigsburg und Esslingen beteiligt.

Anpassungsmaßnahmen durch Kooperationen in den Branchen Verkehr und Tourismus werden im Projekt **„Mobilität und Tourismus – Kooperation zwischen Verkehrs- und Freizeitangebietern zur Anpassung an den Klimawandel“** erprobt. In Nürnberg als Metropolregion und im ländlich geprägten Tegernseer Tal werden dazu Kooperationen zwischen Verkehrsunternehmen und Akteuren der Tourismusbranche untersucht, denn für beide Bereiche sind große Risiken in Folge steigender Temperaturen und zunehmender Extremwetterereignisse zu erwarten.

Gleichzeitig ergeben sich jedoch auch große Potenziale, z. B. durch ein ausgeprägteres Umweltbewusstsein der Urlaubsgäste.

Interkommunaler Austausch kann auch durch eine eigene Koordinierungsstelle in der Region initiiert und unterstützt werden: Mit dem Projekt **„InKoKa – Interkommunale Koordinierungsstelle Klimaanpassung“** knüpft die Metropolregion Nordwest unmittelbar an das abgeschlossene KLIMZUG-Projekt „nordwest2050“ an. Ziel ist es, Landkreise, Städte und Gemeinden der Region in Fragen der Klimaanpassung zu beraten, den interessierten Kommunen Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaanpassungsstrategien und -maßnahmen zu bieten und einen übertragbaren Leitfaden zu erarbeiten.

Mehr Informationen zu den vorgestellten Projekten und weiteren sind verfügbar unter:

> www.ptj.de/folgen-klimawandel

> www.klimamoro.de

> www.klimzug.de ■

ANNA-KRISTIN JOLK

Quellenangaben

[1] Grossenbacher, Elke, KGSt, *Interkommunale Zusammenarbeit erfolgreich durchführen – Solides Projektmanagement als unverzichtbare Grundlage*, in: Bonow, George (Hrsg.), *Regionales Zukunftsmanagement, Band 4: Kommunale Kooperationen*, Lengerich 2010.

[2] www.remscheid.de/rathaus-und-politik/stadtverwaltung/interkommunale-Zusammenarbeit/14638010000070934.php

[3] www2.solingen.de/c12572f-800380be5/files/klimaschutzteil-konzept2.pdf?file/klimaschutzteil-konzept2.pdf?openelement

[4] www.klimaschutz.de/sites/default/files/page/downloads/140912_MB_TK_0.pdf

[5] www.landkreis-goettingen.de/staticsite/staticsite.php?menuid=498

UWE LANGER, MONIKA STEINRÜCKE, MAIC VERBÜCHELN

Vom Konzept zur Umsetzung – Klimaanpassungskonzept für Bochum und das Projekt Plan4Change

Mit Blick auf den Klimawandel und dessen Folgen steht die Stadt Bochum exemplarisch für viele andere Städte und Gemeinden im Ruhrgebiet. Der Ballungsraum Ruhr ist geprägt von hohen Bevölkerungs- und Bebauungsdichten. Mit dem Klimawandel sind im Ruhrgebiet vor allem heißere, trockenere Sommer mit einer höheren Anzahl von Tropennächten verbunden. Neben längeren Hitzeperioden wird es zudem eine Zunahme von Extremwetterereignissen geben. Die Durchschnittstemperatur liegt in städtischen Ballungsräumen bereits heute höher als im unbebauten Umland. Dort, wo Menschen eng zusammenleben und eine funktionierende Infrastruktur sehr wichtig ist, steigt die Anfälligkeit für Störungen durch Wetterereignisse, die Risiken und Gefährdungen sind dort besonders ausgeprägt. Daher kommt insbesondere in den Städten und Stadtregionen der vorsorgenden Planung und

der Durchführung von präventiven Maßnahmen eine große Bedeutung zu. Im Mittelpunkt steht dabei, die zu erwartenden Folgen des Klimawandels in ihren Wirkungen abzumildern.

Stadt Bochum geht den Klimawandel an

In der Stadt Bochum sind Klimaschutz (Mitigation) und Klimaanpassung (Adaption) wichtige Handlungsfelder. Auf dem Feld des Klimaschutzes ist die Stadt bereits seit 1994 mit dem Beitritt zum Klimabündnis „Alianza del Clima“ aktiv. Mit dem aktuell gültigen und von den politischen Gremien beschlossenen „Energie- und Klimaschutzkonzept Bochum 2020“ aus dem Jahr 2009 wird bis 2030 eine CO₂-Reduktion um mindestens 50 Prozent angestrebt. Am European Energy Award (EEA©) nimmt die Stadt Bochum seit 2004 teil und wurde im Jahr 2009 erstmals mit Gold ausgezeichnet – als bis dahin größte Stadt.

Darüber hinaus hat sich die Stadt seit Anfang der 1990er-Jahre mit stadtklimatischen Fragen befasst. Im Jahr 1991 wurde eine erste Stadtklimaanalyse erstellt, die einen Orientierungsrahmen und Planungshinweise für eine



*Feuerwehreinsatz
nach einem Starkregen
in Bochum*

stadtklimaverträgliche bauliche Entwicklung bot. Seinerzeit stand noch nicht der Klimawandel mit seinen vielschichtigen Auswirkungen im Mittelpunkt, sondern es ging vorrangig um das Stadtklima im Ist-Zustand.

Nach mehreren Fortschreibungen der Stadtklimaanalyse und aktiven Mitwirkung bei der „Zukunftsvereinbarung Regenwasser“ der Emsergenossenschaft rückte ab 2010 das Thema der Anpassung an den Klimawandel als ganzheitlicher, interdisziplinärer Ansatz in den Mittelpunkt. Im Zuge der Bochumer Bewerbung für das Modellquartier „InnovationCity Ruhr“ wurde für das Bochumer Pilotgebiet, ein heterogener Stadt- und Landschaftsraum im Bochumer Osten mit ca. 70.000 Einwohnerinnen und Einwohnern, exemplarisch dargestellt, wie man dieses Gebiet resilient gestalten kann, um den Anforderungen des Klimaschutzes gerecht zu werden sowie den Auswirkungen des Klimawandels entgegenzuwirken. Obwohl Bochum den Zuschlag als „InnovationCity Ruhr“ nicht bekam, hat die Stadt die Ansätze auf verschiedenen Ebenen konzeptionell weiterverfolgt. Ein konkretes Beispiel ist die Realisierung eines Stückes „Wasserwegenetz“ im Rahmen des Städtebau- und Freiraumprojekts „OST-PARK – Neues Wohnen“, welches Gegenstand des aktuellen Verbundprojektes „Plan4Change“ ist.

Um den Folgen des Klimawandels langfristig zu begegnen, unternimmt die Stadt Bochum seit 2010 die drei folgenden Schritte:

Schritt 1 – Konzeptphase: Gesamtstädtisches Klimaanpassungskonzept der Stadt Bochum

Die vorhandenen Ansätze wurden ab 2011 durch die Erarbeitung eines gesamtstädtischen Klimaanpassungskonzeptes komplettiert und auf ein breiteres Fundament gestellt [1]. Im Unterschied zu bisherigen Klimaanalysen, die allein auf den Ist-Zustand abzielten, werden hier Prognosen über die künftigen Auswirkungen des Klimawandels auf das Stadtgebiet einbezogen. Wesentlich unterstützt durch Fördermittel aus der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundes, gelang es mit diesem Konzept, nicht nur eine breite wissenschaftliche Untersuchung zu erstellen, sondern auch einen Meinungsbildungsprozess in Stadtgesellschaft und lokaler Politik anzustoßen.



Klimamessfahrzeug in der Bochumer Innenstadt

Auf der Grundlage langfristiger Klimaprognosen wurden für das Stadtgebiet bestehende und zukünftige Belastungen durch extreme Hitze und durch Überschwemmungen als Folge von Starkregenereignissen aufgezeigt. Das Konzept enthält neben einer umfangreichen klimatischen Beurteilung des Stadtgebietes (Ist-Zustand und Prognose) unter Einbeziehung von Thermalbefliegungsdaten auch computergestützte Modellierungen für Fallbeispiele. Um Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel gezielt ein- und möglichst effektiv umzusetzen, wurden Gebiete identifiziert, die eine besondere Sensitivität gegenüber den Folgen des Klimawandels aufweisen:

- städtische Räume, in denen aufgrund der sozialen, ökonomischen und naturräumlichen Rahmenbedingungen eine besondere Anfälligkeit gegenüber den klimatischen Änderungen zu erwarten ist,
- Gebiete, die aufgrund der klimatischen Situation bereits heute als Belastungsräume unter den Aspekten „Hitze“ und „Extremniederschläge“ bezeichnet werden müssen.

Aufgrund der verdichteten Bebauung und des hohen Versiegelungsgrades von Oberflächen gibt es im Bochumer Stadtgebiet Bereiche, die sich im Sommer besonders stark aufheizen. Diese Gebiete können daher grundsätzlich als anfällig gegenüber Hitzebelastungen charakterisiert werden. Für die Anfälligkeit eines Gebietes gegenüber einer klimatischen Belastung des Menschen spielen neben dem Hitze Potenzial auch soziodemographische



Hitze-Belastungsgebiete im Bochumer Zentrum

Faktoren wie die Bevölkerungsdichte und die Altersverteilung der Bevölkerung eine Rolle. Durch die Verschneidung der Bereiche der städtischen Wärmeinsel mit der Bevölkerungsdichte und dem Anteil der über 65-Jährigen ergeben sich als Ergebnis Belastungsgebiete mit verschiedenen Anfälligkeitsstufen gegenüber dem Aspekt Hitze im Bochumer Stadtgebiet (vgl. Abbildung links).

Durch die Berechnung der innerstädtischen Fließwege wurde das Gefährdungspotenzial im Fall von Extremniederschlägen untersucht. Die erwartete Zunahme von Starkregenereignissen und eine weiterhin steigende Flächenversiegelung haben die Notwendigkeit der Anpassung an „Urbane Sturzfluten“ in den Fokus gerückt. Eine zusätzliche Gefahr im Ruhrgebiet stellt die Vielzahl abflussloser Senken, die in der Regel durch Bergsenkungen als Folge des Bergbaus entstanden sind, dar. Durch Simulationen wurde die Wirksamkeit von oberflächlicher Zwischenspeicherung des Regenwassers überprüft.

Entsprechend des ausgewiesenen Gefährdungspotenzials können geeignete Anpassungsmaßnahmen aus einem Handlungskatalog ausgewählt werden. Dieser stellt für jedes Problemfeld bzw. jeden thematischen Verwundbarkeitsbereich (Hitzebelastung, Extremniederschläge) die relevanten Informationen tabellarisch zusammen. Dabei werden die Anpassungsmaßnahmen auf unterschiedlichen Maßstabsebenen dargestellt. An Fallbeispielen wurde mit Hilfe eines mikroskaligen Simulationsmodells die Wirksamkeit dieser Maßnahmen exemplarisch aufgezeigt.

Wasserlauf in der Bochumer Innenstadt (rechts Thermalaufnahme)



Maßnahmen zur Anpassung der Stadtstruktur an den Klimawandel sind in der Regel nur langfristig umsetzbar. Größtenteils fallen sie in den Bereich der Stadtplanung. Beispiele sind:

- Städtebauliche Freihaltung von Luftleitbahnen und Frischluftentstehungsgebieten
- Schaffung und Erhaltung von innerstädtischen Grünflächen
- Ausreichende Durchlüftung der Siedlungsstruktur (in Bestand und Neubau)

Kurzfristig umzusetzende **Maßnahmen zur Anpassung der städtischen Infrastruktur** an den Klimawandel sind:

- Begrünungs- und Entsiegelungsmaßnahmen im Straßenraum
- Auswahl geeigneter Pflanzen unter den Aspekten Klimawandel und Biodiversität
- Schaffung von kleineren offenen Wasserflächen im Stadtbereich (siehe Abb. „Wasserlauf“)
- Beschattung und Bepflanzung von öffentlichen Plätzen (siehe Abb. „Rathausvorplatz“)
- Nutzung alternativer Beläge für Verkehrswege und Plätze, Einbau von Rasengittersteinen, hellere Pflasterung

Maßnahmen gegen eine Fehlfunktion des Kanalisationssystems und zur Minderung von Schadenspotenzialen bei Überflutungen verlangen meist einen höheren technischen und finanziellen Aufwand und sind nur mittel- oder langfristig umsetzbar.

Zu den **Anpassungsmaßnahmen auf Gebäudeebene** gehören:

- Dach- und Fassadenbegrünungen
- Veränderungen im Gebäudedesign, z.B. die Gebäudeausrichtung
- Hauswandverschattung
- Wärmedämmung und der Einsatz von geeigneten Baumaterialien
- Dezentrale Regenwasserversickerung oder offene Ableitung des Regenwassers (siehe Abb. „Regenwasserversickerung“)

Das Konzept wurde gemeinsam mit allen wichtigen Akteuren in der Stadt (u. a. Wohnungsgesellschaften, Eigentümerinnen und Eigentümer, Wasserversorger etc.) erarbeitet. Zusätzlich wurden die Untersuchungsergebnisse und Ideen in öffentlichen Vor-Ort-Workshops mit interessierten Bürgerinnen und Bürgern diskutiert. Hierbei zeigte sich einmal mehr, wie wichtig es ist, im Dialog mit der Öffentlichkeit auf anschauliche Beispiele für Folgen des Klimawandels zu setzen (z. B. überflutete Keller), um von der eher abstrakten bis nicht vorhandenen Wahrnehmung von „Klimawandel“ zu konkreten Handlungsmöglichkeiten zu kommen. Für eine Stadt ist es wichtig, dass die entwickelten Ideen realistisch sind und gemeinsam umgesetzt werden können. Für die Stadt Bochum lassen sich notwendige Aktivitäten in den kommunalen Handlungsfeldern der Stadtplanung, der kommunalen Infrastruktur, der Grünflächenentwicklung und der Gesundheit ableiten.

Links: Thermalaufnahme des Bochumer Rathausvorplatzes, rechts: dezentrale Regenwasserversickerung an der Heinrich-Böll-Schule in Bochum





Links: Klimaschutz und Klimaanpassung durch Dachbegrünung, rechts: Bürgerworkshop zum Klimaanpassungskonzept in Bochum-Wattenscheid

Schritt 2 – Anwendungsphase: Umsetzung des Controlling- und Handlungskonzeptes ab 2012

Die Ergebnisse der Untersuchungen und Fallstudien münden in einen Leitfaden, dem „Handlungs- und Controllingkonzept“, welches politisch beschlossen wurde und als Richtschnur für das weitere Verwaltungshandeln dient. Es kann zugleich auch als Kurzfassung verwendet werden. Dieses Handlungs- und Controllingkonzept bildet zusammen mit der „Handlungskarte Klimaanpassung“ die Basis für die praktische Anwendung der gesamtstädtischen Anpassungsstrategie. Im Rahmen der Konzepterarbeitung hat sich in der Stadtverwaltung die Projektgruppe Klimaanpassung etabliert. Diese umfasst neben einer wissenschaftlichen Begleitung aus dem Geographischen Institut der Ruhr-Universität Bochum Fachpersonal aus den folgenden Ämtern: Stadtplanungs- und Bauordnungsamt, Gesundheitsamt, Amt für Geoinformation, Liegenschaften und Kataster, Tiefbauamt, Abteilung Entwässerung, Umwelt- und Grünflächenamt [2].

Handlungskarte Klimaanpassung

In der „Handlungskarte Klimaanpassung“ sind alle Flächen ausgewiesen, die momentan oder auf das Zukunftsszenario 2051–2060 bezogen ein Konfliktpotenzial im Hinblick auf den Klimawandel aufweisen. Neben Belastungsgebieten unter den Aspekten Hitze und Extremniederschläge werden in der „Handlungskarte Klimaanpassung“ auch die Belastungsgebiete

der Industrieflächen und die Restriktionsflächen der Frischluftschneisen und Luftleitbahnen ausgewiesen. Zusätzlich zur Berücksichtigung anderer Belange wird diese Karte in alle Planungsprozesse der Stadt Bochum integriert. Sie enthält neben der Darstellung des Konfliktpotenzials auch schon einen ersten Überblick über notwendige Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. In Kombination mit dem ausführlichen Maßnahmenkatalog bildet sie ein gewichtiges Instrument, um die Stadt Bochum nachhaltig vor den Folgen des Klimawandels zu schützen und die Klimaanpassung langfristig in die Aufgaben der Stadtplanung zu integrieren.

Schema Klimaanpassung bei Planungsprozessen

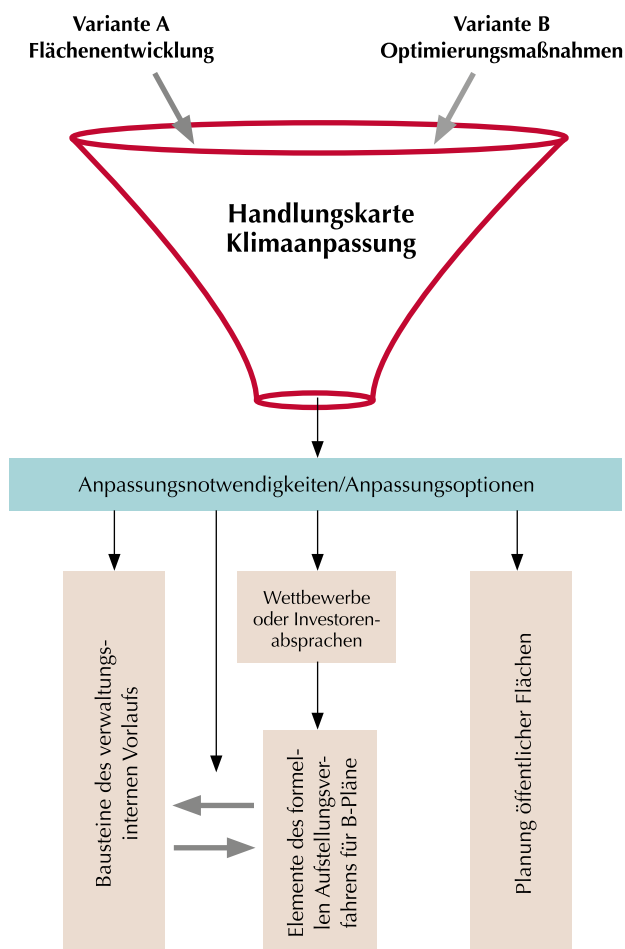
Zentraler Gegenstand des Handlungskonzeptes ist ein Ablaufschema (vgl. Abbildung rechts), das bei allen Vorhaben im Neubaubereich sowie im Bestand Berücksichtigung finden soll. Mit Hilfe der „Handlungskarte Klimaanpassung“ und des Handlungskataloges kann für jedes Planungsprojekt auf sehr einfache Weise eine erste Einordnung in klimatischer Sicht erfolgen. Somit lässt sich bereits sehr früh feststellen, ob das Projekt in einem klimatischen Belastungsbereich liegt und ggf. weitere Untersuchungen erfolgen müssen. Bei größeren Entwicklungsprojekten können auch eigene computergestützte Klimamodellierungen erforderlich werden. Auf Basis der klimatischen Einordnung werden dann für jedes Projekt die passenden, konkreten Maßnahmen be-

stimmt, die der Klimaanpassung dienen. Es ist erforderlich, bei jedem Projekt individuell passende Maßnahmen zu ergreifen und keine einheitlichen Standardmaßnahmen auszuwählen.

Da die Stadtstruktur im Wesentlichen „fertig gebaut“ ist, liegt eine große Bedeutung für Anpassungsmöglichkeiten im Umgang mit dem Bestand sowie in der klimagerechten Planung von öffentlichen Straßen, Plätzen und Grünflächen. Für die städtischen Planungen sind – neben dem Bebauungsplanverfahren – folgende Maßnahmen wichtig:

- Klimagerechte Planung von Straßenräumen (z. B. Anzahl und Anordnung von Bäumen und sonstigem Grün)
- Klimagerechte Planung von öffentlichen Grün- und Freiflächen
- Entwässerungsplanung, die auf Starkregenereignisse eingestellt ist (Rückhalteflächen, Abkoppelung vom Kanalnetz etc.)

Ablaufschema zur Integration der „Handlungskarte Klimaanpassung“ in die Planungsprozesse der Stadt Bochum



- Die Berücksichtigung von Anpassungsmaßnahmen in Stadtumbauprogrammen, Stadterneuerungsstrategien u. a.

Controllingkonzept

Um das Ablaufschema zur Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen und die „Handlungskarte Klimaanpassung“ langfristig und aktuell in die Planungsprozesse der Stadt Bochum einzubeziehen, bedarf es eines mehrstufigen Controllingkonzeptes. Es enthält Aufgaben aus drei verschiedenen Themenfeldern, die auf drei unterschiedlichen Zeitachsen eine Rolle spielen. Die verantwortlichen Fachämter haben die Aufgabe, die Grundlageninformationen aktuell zu halten, eine Checkliste für Planungsvorhaben abzuarbeiten und die städtischen Ziele sowie die erfolgten Anpassungsmaßnahmen zu evaluieren. Dabei sind einige Aufgaben permanent zu berücksichtigen und die Aktualisierungen im Zeitraum von zwei bis zehn Jahren durchzuführen.

Die externen Akteursgespräche zeigten, dass Klimaanpassung nur im Zusammenhang mit den Aspekten Energieeffizienz und Klimaschutz aufgefasst und somit präventiv und nicht reaktiv in Hinblick auf den Klimawandel verstanden wird. Alle Akteure signalisierten weitergehendes Interesse und insbesondere auch den Willen zur Kooperation mit der Wissenschaft sowie der bauplanenden und -genehmigenden Verwaltung. Besonders deutlich wurde die Absicht, Klimaanpassung nicht nur in den Planungsalltag zu integrieren, sondern auch an einem besonders exponierten Leuchtturmprojekt zu erproben. Daraus entwickelte sich der Gedanke für das Verbundprojekt „Plan4Change“ als wichtiger Baustein zur Umsetzung des Klimaanpassungskonzeptes der Stadt Bochum.

Schritt 3 – Vertiefungsphase: Das Verbundprojekt „Plan4Change“

In der Praxis scheitert eine Umsetzung des vorhandenen Wissens häufig im Planungsalltag. Für eine konkrete Um- und Durchsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Abwägungsprozess der Stadtplanung und bei der Auseinandersetzung mit den beteiligten Akteuren, wie Investoren sowie Bürgerinnen und Bürgern, fehlt es den Planerinnen



Neugestaltete Freiflächen mit natürlicher Regenwasserversickerung am Schulzentrum Westenfeld

nen und Planern oftmals noch an Erfahrung. Genau an diesem Übergang von der Theorie zur Praxis setzt das Projekt „Plan4Change“ an [3]. Es will Erfahrungen mit dem Einbringen von Aspekten der Klimaanpassung in alltägliche städtebauliche und freiraumplanerische Planungsprozesse generieren und anderen Kommunen sowie der interessierten Öffentlichkeit zur Verfügung stellen. So soll die Lücke zwischen „Klimaanpassungstheorie“ und „Stadtplanungspraxis“ geschlossen werden. Das Projekt Plan4Change ist im Oktober 2014 gestartet und läuft bis Mitte 2017.

Hierfür dient das Stadtentwicklungsprojekt „OST-PARK“, mit Schwerpunkt auf dem Quartier Feldmark, als Praxisbeispiel: Im Osten des Bochumer Stadtgebietes werden in den nächsten 15 Jahren schrittweise drei verschiedene Wohnquartiere entwickelt, die alle direkten Kontakt zum freien Landschaftsraum haben. Das verbindende Element wird ein offener Wasserlauf sein, der das komplette Regenwasser der drei Quartiere aufnimmt, es durch unterschiedlich auszugestaltende Freiraumstrukturen führt und schließlich in ein natürliches Gewässer einleitet. Es liegt bislang eine Rahmenplanung vor, die derzeit in einem breiten öffentlichen Dialog konkretisiert wird, bevor für die einzelnen Bereiche Bebauungspläne aufgestellt und die – überwiegend städtischen Flächen – entwickelt und vermarktet werden. Derzeit erfolgt eine

umfassende Beteiligung der Öffentlichkeit in Form von mehreren Planungsforen und Informationsveranstaltungen. Interessentinnen und Interessenten erhalten einen regelmäßigen Newsletter.

Das Projektgebiet zeichnet sich durch seine besondere Lage am Übergang von Siedlungs- zu Freiraumflächen aus und bedarf zur Minimierung von klimatischen Negativeffekten einer besonderen Berücksichtigung von Maßnahmen zur Klimaanpassung. Um eine klimawandelangepasste Planung zu gewährleisten, wird das konkrete Planungsverfahren für das Teilgebiet „Quartier Feldmark“ durch Expertinnen und Experten des Deutschen Instituts für Urbanistik (Difu) und der Ruhr-Universität Bochum (RUB) über drei Jahre hinweg kontinuierlich begleitet und bewertet. Bei wichtigen planerischen Weichenstellungen des Planungsverfahrens wird die wissenschaftliche Begleitung eng mit den kommunalen Planerinnen und Planern der Stadt Bochum sowie weiteren, für den Planungsprozess relevanten Akteuren zusammenarbeiten.

In der Projektlaufzeit von „Plan4Change“ stehen folgende Planungsschritte beim Ostpark an:

- die Konkretisierung der städtebaulichen Planung,
- Architektur-Wettbewerbe,
- Fachplanungen (Straße, Freiraum und Entwässerung),
- die Aufstellung von Bebauungsplänen.

Erfolgsfaktoren wie auch Hemmnisse des Planungsverfahrens werden identifiziert, bewertet und aufbereitet. Ergebnis des Projektes wird – neben dem fachlichen klimatologischen Input – ein praxistauglicher Leitfaden zur Einbeziehung von Akteuren und Investoren sowie zur Umsetzung von Maßnahmen in den kommunalen Planungsprozess sein.

Ausblick

In der Stadt Bochum konnte durch die Erarbeitung verschiedener Klimaanalysen und Anpassungskonzepte ein breites Wissen in dem Themenfeld Anpassung an die Folgen des Klimawandels aufgebaut werden, das nun mit Nachdruck mithilfe des Projektes „Plan4Change“ in eine Umsetzungs- und Verfestigungsphase übergeht. Klimaanpassung wird somit schon in Kürze ein integraler Bestandteil der Stadtentwicklung sein.

Neben den öffentlichen Institutionen sind auch die Bürgerinnen und Bürger aufgerufen, sich in

Wo sind Maßnahmen zur Klimaanpassung nötig? Rahmenplanung für das Quartier Feldmark



Zukunft verstärkt mit den Fragen des Klimawandels und den Möglichkeiten zur Anpassung im eigenen Umfeld auseinanderzusetzen. Das Projekt Plan4Change soll hierfür positive Umsetzungsbeispiele zur Nachahmung liefern. Das eigene Haus, der eigene Garten und angrenzende Bereiche bieten dazu ein großes Betätigungsfeld. Nicht zuletzt auch gewerbliche und industrielle Investoren können durch ihre raumbestimmenden Entscheidungen einen wichtigen Beitrag zum Gelingen des Anpassungsprozesses beisteuern. ■

Quellenangaben

[1] Stadt Bochum, RUB, Klimaanpassungskonzept Bochum, Bochum 2012. Download unter:

www.bochum.de/klimaanpassung

[2] Stadt Bochum, RUB, Kommunales Handlungs- und Controllingkonzept zur Klimaanpassung in Bochum, Bochum 2013. Download unter:

www.bochum.de/klimaanpassung

[3] Vorläufige Projekt-Webseite: www.bochum.de/Plan4Change



UWE LANGER

Projektleiter beim Stadtplanungs- und Bauordnungsamt der Stadt Bochum

Studium der Stadt- und Regionalplanung an der TU Berlin, Dipl.-Ing.; städtebauliches Referendariat mit Abschluss als Bauassessor 2001–2003. Seit 2006 beim Bochumer Stadtplanungs- und Bauordnungsamt tätig, Schwerpunkte Klimaschutz und Energie im Städtebau sowie kommunale Klimaanpassung. Seit 2010 Gesamt-Projektleiter für die Bochumer Städtebau- und Freiraumentwicklung „OST-PARK – Neues Wohnen“.



DR. MONIKA STEINRÜCKE

Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Ruhr-Universität Bochum

Studium der Geographie an der Ruhr-Universität Bochum, 2001 Promotion, 2009–2010 als Mitarbeiterin beim Regionalverband Ruhr Projektleiterin für das „Handbuch Stadtklima“ des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW. Als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Geographischen Institut der Ruhr-Universität Bochum zuständig für angewandte Themen der Klimatologie, Schwerpunkt Stadtklimatologie, Klimawandel und Klimaanpassung.



MAIC VERBÜCHELN

Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Deutsches Institut für Urbanistik (Difu)

Studium der Biotechnologie in Berlin, Dipl.-Ing. (FH). Seit 2007 am Difu tätig, Arbeitsschwerpunkte sind Ressourcen und Klimawandel; Bearbeitung von Forschungsvorhaben für die EU-Kommission, Bundes- und Landesministerien, das Umweltbundesamt, Verbände sowie für kommunale Auftraggeber.

Initiierung und Entwicklung von Klimaanpassungsaktivitäten in der Stadt Bonn

Strategien und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel sind auf gemeinsame Initiative des Bau- und Umweltdezernenten seit 2010 ein Thema in der kommunalpolitischen Diskussion in Bonn. Die Erfahrungen aus 20 Jahren Auseinandersetzung mit den Herausforderungen des Klimawandels auf kommunaler Ebene und gewachsene Organisationsstrukturen und Netzwerke innerhalb der Verwaltung, wie beispielsweise das Energieteam des European Energy Award®, boten eine gute Ausgangsbasis für den operativen Einstieg in das Thema Klimaanpassung.

Auch wenn die Voraussetzungen in Bonn – eine sensible stadtklimatische Situation und ein starker Bevölkerungsdruck – nicht stellvertretend für die Ausgangssituation vieler anderer Städte stehen, sind die Ansatzpunkte des methodischen Heran-gehens oder des Einsatzes von Instrumenten, die in diesem Beitrag beschrieben werden, angepasst auch auf andere Kommunen übertragbar.

Aktuell steht die Stadt Bonn beim Thema Anpassung an den Klimawandel vor der Herausforderung, Zielkonflikte mit weiteren Anpassungserfordernissen der Stadtentwicklung – insbesondere einem starken Bevölkerungsdruck – lösen zu müssen und die bisherigen Aktivitäten in einem Konzept zusammenzuführen.

Hintergrund – Klimaschutz in Bonn hat Geschichte

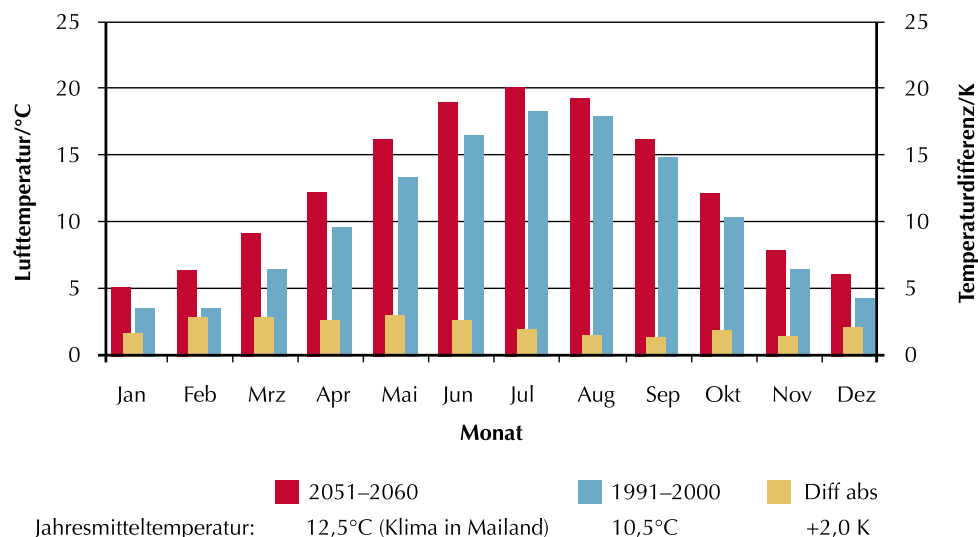
Die Stadt Bonn ist seit 1995 im Klimaschutz aktiv. In diesem Jahr startete sie eine Klimaschutzoffensive: Einführung einer kostengerechten Einspeisevergütung für Strom aus regenerativen Energien, Einrichtung einer Energieberatungsstelle bei der Verbraucherzentrale NRW und Beitritt zum Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder. Eine weitere wichtige Station war die Einführung anspruchsvoller Energieeffizienzstandards für den Neu-

baubereich im Jahr 1997, die sukzessive bis heute an die Entwicklung der Energieeinsparverordnung angepasst wurden. 1999 folgte ein erstes umfassendes Energie- und Klimaschutzkonzept mit einer differenzierten CO₂-Bilanzierung und der Umsetzung einer Reihe von Maßnahmen in unterschiedlichen Handlungsfeldern. Seit 2003 nimmt die Stadt am European Energy Award® teil und führte als Pilotkommune 2008 ein kontinuierliches CO₂-Monitoring ein.

Im Jahr 2012 richtete die Stadt Bonn zur organisatorischen und personellen Stärkung des Klimaschutzes eine Leitstelle Klimaschutz im Amt für Umwelt, Verbraucherschutz und Lokale Agenda ein und stellte im Dezember 2013 ein aktuelles Integriertes Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzept fertig. Für ihre Aktivitäten wurde die Stadt Bonn 2007 und 2011 mit dem European Energy Award® in Gold ausgezeichnet.

Ausgangssituation in Bonn: Klimaprojektionen und Zielkonflikte

Die Stadt Bonn zählte zum 31.12.2013 insgesamt 320.128 Einwohnerinnen und Einwohner [1]. Bis zum Jahr 2030 soll die Bevölkerung in Bonn nach einer vorliegenden Prognose auf 354.000 Menschen anwachsen [2]. Bonn ist damit eine der wenigen Städte in NRW, für die ein Zuwachs der Bevölkerung erwartet wird. Nach der letzten Wohnungsmarktprognose des BBSR [2] bedeutet das voraussichtliche Bevölkerungswachstum einen jährlichen Neubaubedarf von 1.250 – 1.450 Wohneinheiten in der Stadt Bonn. Die vorhandenen Wohnbauentwicklungspotenziale reichen absehbar aber nur aus, um 20 Prozent dieses Bedarfs zu decken. Folgt man der Prämisse, dass der für die prognostizierte Bevölkerungsentwicklung erforderliche Wohnraum überwiegend auf dem Gebiet der Stadt Bonn bereitgestellt werden soll, kann dies nur durch eine Inanspruchnahme von Nachver-



Entwicklung der mittleren Jahrestemperatur in Bonn im Vergleich zweier Dekaden (Modell: STAR II, IPCC-Szenario: A1B, Datenbasis: LANUV 2008)

dichtungspotenzialen erfolgen. Dies würde zu einer Reduzierung von Freiflächen führen, die unter dem Aspekt der Klimaanpassung wichtige mikroklimatische Funktionen erfüllen. Von 1997 bis 2012 hat Bonn 43,7 Hektar an Freiflächen verloren [3]. Berücksichtigt sind in dieser Zahl nur Flächen ab einer Mindestgröße von einem Hektar, so dass der tatsächliche Verlust von Freiflächen durch neue Infrastrukturmaßnahmen und die Flächeninanspruchnahme durch Gebäude noch höher liegt.

Der beschriebene grundsätzliche und auf alle wachsenden Städte zu übertragende Konflikt zwischen Freiflächenenerhalt und Wohnraumschaffung verschärft sich in Bonn noch durch die sensible stadtklimatologische Situation. Die Stadt liegt am südlichen Ende der Köln-Bonner Bucht. Das Stadtklima ist geprägt von der Lage im Rheintal, umgeben von Höhenzügen, so dass sich lokale Windsysteme ausbilden, die für die Belüftung der Stadtteile eine wichtige Rolle übernehmen. Die Frage der Siedlungsentwicklung unter Berücksichtigung der stadtklimatologischen Situation hat deshalb in Bonn spätestens seit

Anfang der 90er-Jahre eine Rolle gespielt. Grundlage für eine erste Bewertung war ein umfangreiches stadtklimatologisches Gutachten für die Stadt Bonn, das auch heute noch die Basis für eine erste Einschätzung der Kompatibilität von Bauvorhaben bietet [4].

Ausgehend davon, wie dem Klimawandel mit Mitteln der Stadtplanung zu begegnen ist, stellte sich zunächst die Frage, von welchem Klima für Bonn in Zukunft auszugehen ist. Nach einer vorliegenden Untersuchung ist ein möglicher Trend die Erhöhung der mittleren Jahrestemperatur im Vergleich der Dekaden 1991–2000 und 2051–2060 um zwei Kelvin von 10,5 auf 12,5 Grad Celsius (vgl. Abbildung) [5].

Aus einer Erhöhung der mittleren Jahrestemperatur um zwei Kelvin ergäben sich für das Stadtgebiet Bonn unter anderem folgende Konsequenzen:

- Mittelmeerklima
- Rückgang der Eis- und Frosttage um 80 bzw. 40 Prozent
- Zunahme der Sommertage um 90 Prozent
- Zunahme der heißen Tage um fast das Dreifache
- Verzehnfachung der Tropennächte

Eistage	Tage, an denen das Maximum der Lufttemperatur unterhalb des Gefrierpunktes liegt
Frosttage	Tage, an denen das Minimum der Lufttemperatur unterhalb des Gefrierpunktes liegt
Sommertage	Tage mit einem Temperaturmaximum von mindestens 25 °C
Heiße Tage	Tage mit einem Temperaturmaximum von mindestens 30 °C
Tropennächte	Nächte mit einem Minimum der Lufttemperatur $\geq 20^{\circ}\text{C}$

Dem geschilderten Entwicklungsszenario liegt das sogenannte A1B-Szenario aus dem Bericht des Weltklimarats von 2007 zugrunde, das von einem mäßigen Anstieg der Treibhausgasemissionen bis Mitte des 21. Jahrhunderts und einer anschließenden Absenkung ausgeht [6].

weise das Tiefbauamt oder das Amt für Stadtgrün, hinzugezogen. Neben dieser Lenkungsebene wird die operative Ebene von der Leitstelle Klimaschutz, dem Baudezernat und dem Stadtplanungsamt gebildet.

Bestehende Strukturen nutzen

Die in Bonn seit 1995 gewachsenen Strukturen intrakommunaler Netzwerke im Klimaschutz waren eine gute Voraussetzung für eine Auseinandersetzung mit dem Thema Anpassung an den Klimawandel in der Stadtverwaltung. Ämterübergreifende Arbeitskreise, wie das Energieteam des European Energy Award® oder die Zusammenarbeit des Umweltamtes mit den Ämtern des Baudezernats, ermöglichten die unkomplizierte Einrichtung einer kleinen Lenkungsgruppe, die aus den Dezernenten des Bau- und Umweltdezernats, dem Stadtplanungsamt und dem Amt für Umwelt, Verbraucherschutz und Lokale Agenda besteht. Je nach Schwerpunkt und Ausrichtung werden zu den Besprechungen weitere Ämter, wie beispiels-

Schritt für Schritt zur Klimaanpassung

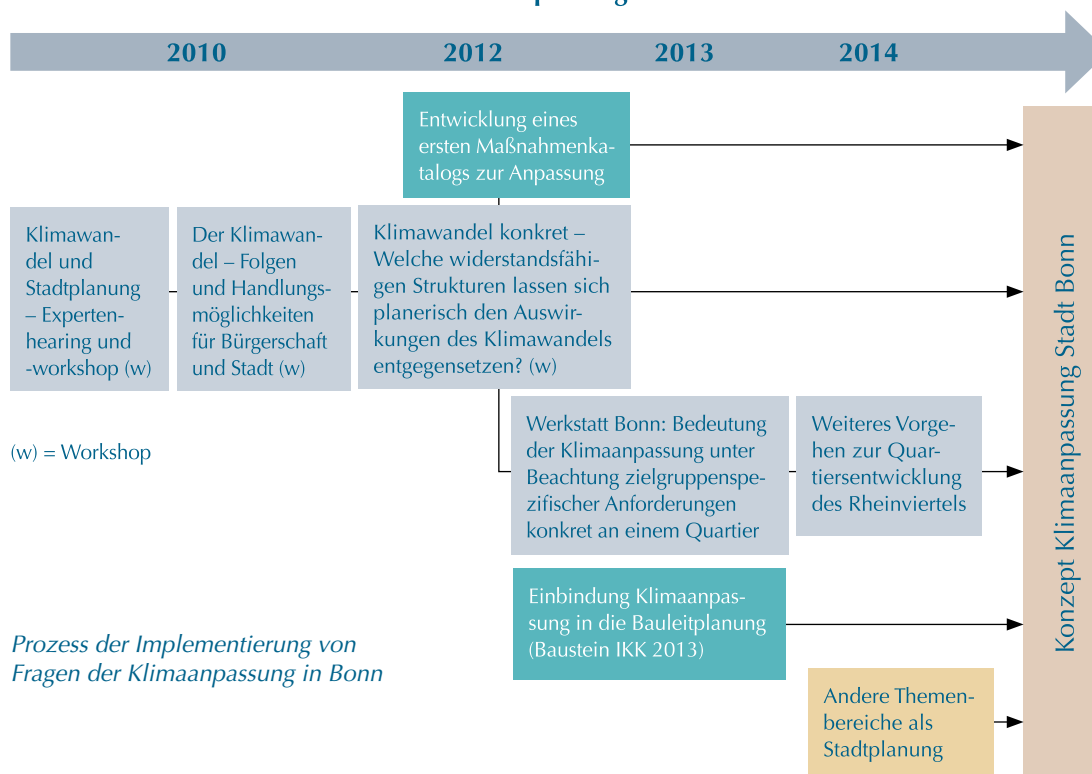
Thematischer und organisatorischer Einstieg

Die aktuelle Situation der Stadtentwicklung in Bonn war Auslöser dafür, den Fokus bei der Anpassung an den Klimawandel in Bonn zunächst auf das Thema Stadtplanung und Stadtentwässerung zu richten. Auf der Grundlage der geschilderten Arbeitsstrukturen begann mit den Fachämtern der Verwaltung und der Politik im Jahr 2010 ein Informations- und Dialogprozess zum Thema Anpassung an den Klimawandel, dazu wurden mehrere Workshops durchgeführt (vgl. Abbildung und Textkasten).

Bestandsaufnahme und Entwicklung eines ersten Maßnahmenkatalogs

Die Beschäftigung mit dem Thema Klimaanpassung führte 2011/2012 schließlich zur Entwicklung eines

Schritt für Schritt zur Klimaanpassung – Arbeitsschritte



Das Thema Klimaanpassung in der Kommune bekannt machen und etablieren

Gemeinsam haben das Umweltamt und das Planungsamt der Stadt Bonn Schritt für Schritt zunächst das Klimawissen erweitert und von der Verwaltung ausgehend den Kreis der Zielgruppen stetig vergrößert sowie die Diskussion um Handlungsmöglichkeiten konkretisiert: 2010 fand die erste verwaltungsinterne Informationsveranstaltung und Erstdiskussion zum Thema Klimawandel mit ca. 40 Verwaltungsmitarbeiterinnen und -mitarbeitern aus den Fachbereichen Planung, Bau, Stadtentwässerung, Umwelt, Stadtgrün, Gesundheit statt, und eine zweite Veranstaltung im erweiterten regionalen Akteurskreis unter Beteiligung der Politik, der Wissenschaft und der Stadtwerke zur Diskussion von Handlungsmöglichkeiten, Strategien und Zielkonflikten folgte. Nach einem „Expertenhearing“ bzw. Vorträgen zur Wissensvermittlung (u.a. über Klimamodelle, erste Erfahrungen aus anderen Regionen) erfolgten im Rahmen eines „Gallery Walk“ moderierte Diskussionsrunden zu Handlungsmöglichkeiten bezüglich Starkregen und Hitzestress. 2011 schloss sich eine umsetzungsorientierte Diskussion „Klimawandel konkret“ mit Politik und Verwaltung an. Im August 2012 wurde das Integrierte Klimaschutzkonzept beauftragt, das neben dem Klimaschutz auch einen eigenen Baustein zur Klimaanpassung enthält, und im Oktober 2012 erfolgte ein Ratsbeschluss mit folgenden Inhalten:

- Etablierung der Aufgabe „Maßnahmen gegen die Auswirkungen des Klimawandels“ als fachübergreifende Querschnittsaufgabe
- Durchführung einer Planwerkstatt zur Erprobung von Handlungsoptionen am konkreten räumlichen Beispiel als fachübergreifende Querschnittsaufgabe
- Fortführung des integrativen Dialogprozesses innerhalb der Verwaltung sowie mit Politik, Bürgerschaft, Region und externen Expertinnen und Experten

Im April 2013 fand in Zusammenarbeit mit dem Difu die Werkstatt „Bonn will das Rheinviertel klimaanpassen“ statt, bei der Maßnahmen für einen spezifischen Stadtteil, das Bonner Rheinviertel, erörtert und damit greifbar gemacht wurden.

ersten sektoralen Maßnahmenkatalogs. Dazu wurden zunächst alle Maßnahmen und Instrumente im Umweltschutz auf ihre Zielkompatibilität mit der Anpassung an den Klimawandel hin untersucht. Maßnahmen zum Hochwasserschutz, zum Niederschlagsmanagement oder zum Naturschutz sind schon lange vor der Diskussion über den Aufbau widerstandsfähiger Strukturen gegenüber dem Klimawandel ergriffen worden und bieten eine Ausgangsbasis für die Entwicklung weiterer Maßnahmen. In Bonn waren dies z.B. Gebührenanreize zur Reduzierung der Versiegelung und zur Dachbegrünung in der Kanalabgabensatzung, die Festsetzungen von Begrünungen auf Flachdächern ab einer Größe von 200 Quadratmetern und mit einer Neigung von weniger als 15 Grad in Bebauungsplänen oder der Ausbau des Hochwasserschutzes durch Erhöhung der Staumauern und Deiche im rechtsrheinischen Stadtgebiet.

Anpassung als Baustein in der Bauleitplanung

Das Thema Klimawandelfolgen wurde auch im aktuellen Integrierten Klimaschutzkonzept der Stadt Bonn mit einem eigenen Baustein zur Anpassung an den Klimawandel aufgegriffen. Dabei ging es prioritär um die Frage, wie Maßnahmen zur Klimaanpassung als Anforderung des Baugesetzbuches in die Verwaltungsroutinen der Bauleitplanung implementiert werden können. In zwei verwaltungsinternen Workshops unter externer Leitung von Prof. Stefan Greiving wurde dazu mit allen beteiligten Fachämtern ein optimiertes Ablaufschema erarbeitet.

Schwieriger gestaltete sich die Frage, von welcher kleinräumigen Klimaprojektion für die nächsten Jahre auszugehen ist, um Bebauungspläne widerstandsfähig gegenüber zukünftigen Entwicklungen zu machen. Hier fehlt noch eine räumliche Differenzierung von Klimaprojektionen für das



*Hochwassersituation am
Rheinufer von Bonn-Beuel
im Januar 2011*

Stadtgebiet Bonn, wie sie beispielsweise als Ergebnis aus dem gemeinsamen Projekt des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, des Deutschen Wetterdienstes, der Stadt Köln und der Stadtentwässerungsbetriebe Köln AöR „Klimawandelgerechte Metropole Köln“ in einer Planungshinweiskarte vorliegt [7]. Eine weitere Erkenntnis aus dem Workshop war, dass man der Unsicherheit und noch immer großen Divergenz von Klimaprojektionen – auch in Hinblick auf den Bestand von Bebauungsplänen – durch die Verständigung auf eine plausible Projektion begegnen sollte.

Weitere Erfordernisse erkennen:

Klimawandel und Demografie

Der demografische Wandel stellt neben Klimaschutz und -anpassung eine gleichermaßen große Herausforderungen für die zukünftige Entwicklung von Städten und Quartieren dar: „Der demografische Wandel mit seinen Hauptmerkmalen Alterung, Schrumpfung und Heterogenisierung der Bevölkerung wirkt sich in vielschichtiger Weise auf die Empfindlichkeit von Städten gegenüber klimatischen Veränderungen (z. B. sinkender Klimakomfort in den Städten) aus.“ [8] In der kommunalen Praxis sollten daher Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel sowie demografischer Wandel „aufgrund der nachweislichen Interdependenzen als integrierter Teil eines Raum- bzw. Stadtentwicklungsprozesses gesehen werden. Dabei gilt es, Synergien zu nutzen und Zielkonflikte möglichst zu vermeiden.“ [9]

Konkrete Projekte angehen:

Klimawandel in der Quartiersentwicklung

Im Jahr 2013 fand eine Planungswerkstatt im Rahmen des durch die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) geförderten Projektes

„Kommunale Strukturen, Prozesse und Instrumente zur Anpassung an den Klimawandel“ (KommA-Klima – mehr Informationen zum Projekt im auf diesen Beitrag folgenden Exkurs) mit dem Titel „Bedeutung der Klimaanpassung unter Beachtung zielgruppenspezifischer Anforderungen konkret an einem Quartier“ statt. In der Werkstatt wurden Erkenntnisse zum Klimawandel in Bonn auf die geplante Entwicklung eines innerstädtischen Quartiers, des Rheinviertels, angewendet. Die frühzeitige Beteiligung des Instituts für Geodäsie und Geoinformation der Universität Bonn und dessen Mitwirken bei der Werkstatt waren Ausgangspunkt für eine vertiefte Zusammenarbeit.

Ziel dieser ämterübergreifenden Werkstatt war es, die entsprechenden Facetten, Potenziale, Synergien, Zielkonflikte und Kontroversen, die durch die Verknüpfung der Aspekte Klimawandel und demografischer Wandel entstehen, abzuleiten. Bei der Veranstaltung waren Vertreterinnen und Vertreter aus Stadtplanungsamt, Tiefbauamt, Amt für Stadtgrün, Amt für Soziales und Wohnen, Kataster und Vermessungsamt, Bauordnungsamt, Gesundheitsamt, Amt für Umwelt, Verbraucherschutz und Lokale Agenda sowie Akteure aus Universität und Wissenschaft involviert.

Das zur Betrachtung ausgewählte Quartier Rheinviertel grenzt direkt an den Rhein mit der Rheinpromenade sowie unmittelbar an die Fußgängerzone der Bonner Innenstadt und damit an das Bonner Haupthandelszentrum. Es verdankt seine heutige Erscheinungsform einer Umlegung seit Ende der 1940er-Jahre aufgrund der hohen Schäden durch den Zweiten Weltkrieg. Im Zuge der Umlegung wurde die bis dato vorherrschende Verkehrsführung mit ihren kleinen Straßen und Gassen durch eine Straßenverbreiterung abgelöst. Das Rheinviertel wird seit dieser Umlegung von drei zentralen Hauptverkehrsachsen umsäumt



Luftbild des Bonner Rheinviertels

bzw. durchlaufen. In den 1950er-Jahren kam der Wunsch auf, ruhige Wohnquartiere mit Freiräumen und fußläufig sicher passierbaren Wegen zu schaffen. Aus diesem Gedanken heraus entstanden kleinteilige Strukturen mit Höfen und ein Netz aus kleinen Fußwegen und Durchgängen, welches eine fußläufige Verbindung einzelner Quartiersstrukturen herstellt.

Diese unbebauten Flächen in Form von Höfen weisen heute häufig Stellplatzanlagen sowie einen hohen Versiegelungsgrad auf und sind größtenteils durch eine geringe Aufenthaltsqualität geprägt. Die Strukturen aus Höfen und kleinteiligem Wegenetz können aber einen wesentlichen Ansatzpunkt zur klimagerechten Quartiersentwicklung unter gleichzeitiger Berücksichtigung von Anforderungen des demografischen Wandels bieten – hier liegt also ein großes Potenzial für die Stadtentwicklung.

Als Ergebnis der Werkstatt wurden für die zukünftige Betrachtung und Entwicklung des Rheinviertels folgende Zielstellungen formuliert: Das Quartier Rheinviertel als innenstadtnahes Wohnquartier soll aufgewertet und nachhaltig entwickelt werden. Besonderer Wert aus städtebaulicher Sicht liegt hier darin, dem nach wie vor ungebrochenen Bedarf an zusätzlichem und gleichzeitig dem demografischen Wandel entsprechendem Wohnungsangebot in einem attraktiven Umfeld Rechnung zu tragen. Dieses soll durch Anpassung im Bestand ebenso erreicht werden wie durch bauliche Ergänzungen. Gleichzeitig soll durch flankierende Maßnahmen im öffentlichen wie privaten (Frei-)Raum die Standortqualität

des Quartiers und seines Umfelds verbessert werden. Benötigt werden Konzepte, welche diese Anforderungen gemeinsam mit den Anforderungen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels umfänglich und – soweit möglich – gleichwertig erfüllen.

Projekte weiter vorantreiben und Unterstützung suchen

Um vielfältige, auch innovative städtebauliche Denk- und Lösungsansätze für diese Zielstellungen zur Entwicklung des Rheinviertels zu erhalten, wurden im Anschluss an die genannte Werkstatt gemeinsam mit der TU Dortmund und der Universität Bonn studentische Aufgabenstellungen abgeleitet, welche im Wintersemester 2013/2014 durch Studierende der Fachrichtungen Raumplanung (TU Dortmund) und Geographie/Geodäsie (Universität Bonn) behandelt wurden. Die Ergebnisse dieser studentischen Arbeiten reichen von städtebaulichen Quartiersentwicklungskonzepten mit umfangreichen Umstrukturierungen bis hin zu konkreten Betrachtungen der Auswirkungen durch Nachverdichtung, wie die Auswirkung der Gebäudehöhen, Gebäudestellungen sowie Fassaden- und Dachgestaltung auf Wohn- und Aufenthaltsqualität. Diese wurden unter anderem anhand der Aspekte Luftzirkulation, Thermik und Temperaturentwicklung erfasst.

Die Ergebnisse der Studierenden dienen der Stadt Bonn als Grundlage, die baulichen Strukturen sowie Freiflächen und Wegeführung im Rheinviertel in möglichst klimawandelresilienter Weise (wie



Arbeitsergebnisse der Werkstatt im Rahmen des Projekts „KommAKlima“

Sicherstellung von Durchlüftung und Beschattung, Konzeption von Hitze ausgleichenden Flächen, Starkregenschutz für Gebäude und andere sensible Bereiche) in Abwägung mit weiteren städtebaulichen Anforderungen weiterzuentwickeln. In identischer Zusammensetzung der ersten Werkstatt wurde das weitere Vorgehen zur Entwicklung des Rheinviertels diskutiert. Hierbei konnten konkrete Handlungsfelder herausgearbeitet werden, welche beim Anspruch der Entwicklung eines Quartiers, gleichermaßen orientiert an den Anforderungen der Klimaanpassung sowie des demografischen Wandels, gemeinsam verfolgt werden müssen und sich nicht gegenseitig ausschließen dürfen. Dies sind u. a.:

- Modernisierungsmaßnahmen (aus energetischer, demografischer oder städtebaulicher Sicht) an Gebäuden und Erhalt sowie Sicherstellung von bezahlbarem Wohnraum
- Barrierefreie Gestaltung der öffentlichen Räume und Anpassung des öffentlichen Raumes an die Anforderungen bezüglich Starkregenereignisse
- Gestaltung von wohnortnahen Freiflächen zu Begegnungs-, Kommunikations- und Aufenthaltsräumen und Berücksichtigung des Bedarfs an Retentionsräumen
- Leitbild der kompakten Stadt/Nachverdichtung und Erhalt bzw. Entwicklung von Freiflächen

Nun gilt es, konzeptionelle und prozessorientierte Aspekte aus dem Modellvorhaben „Rheinviertel“ für ein zukünftiges Vorgehen zur Anpassung an den Klimawandel und zum demografischen Wandel bzw. zur interdisziplinären Zusammenarbeit

und in Stadt- und Quartiersentwicklungsprozesse abzuleiten und zu implementieren.

Fazit und Ausblick

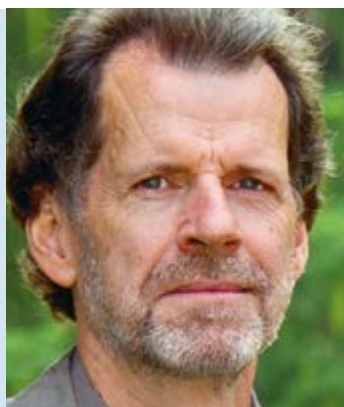
Bestehende Strukturen und Netzwerke im Klimaschutz sind eine gute Basis für einen Einstieg in das Thema Klimaanpassung. Wie beim Klimaschutz erfordern Anpassungsmaßnahmen eine integrierte und querschnittsorientierte Vorgehensweise. Allerdings verschiebt sich gegenüber der eher global geprägten Perspektive des Klimaschutzes der Fokus bei der Anpassung auf unmittelbar lokale Wirkungen und Betroffenheiten. Hinzu kommt, dass sich durch die Vielzahl erfasster Lebensbereiche infolge des Klimawandels das Spektrum der Handlungsfelder gegenüber dem Klimaschutz deutlich erweitert. Als Antwort darauf gilt es, bei Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel bestehende Netzwerke um neue Allianzen zu ergänzen.

Als nächster Schritt steht an, die Erkenntnisse und verschiedenen Enden aus den Informations- und Dialogprozessen, dem Grundgerüst eines Maßnahmenkatalogs und des Vorgehens in der Bauleitplanung in ein Konzept zu gießen und sukzessive um andere relevante Themenfelder der Klimaanpassung zu erweitern. Dabei werden die Lösung des beschriebenen Zielkonfliktes zwischen Klimawandelanpassung und der Schaffung von zusätzlichem innerstädtischem Wohnraum in Bonn sowie die Transparenz der Abwägungsverfahren eine zentrale Rolle spielen. ■

Quellenangaben

- [1] Bundesstadt Bonn/Statistikstelle, 2/2014 (regelmäßige Veröffentlichungen der Statistikstelle im Internet).
- [2] BBSR, Wohnungsmarktprognose 2025, Bonn.
- [3] Integriertes Freiraumsystem der Stadt Bonn – IFS 2012, Oktober 2013.
- [4] Stadtentwicklungsplanung Bonn, Deutscher Wetterdienst, Wetteramt Essen, Klimagutachten, o.O., 1990 (Amtliches Gutachten über das Stadtklima von Bonn).
- [5] Dütemeyer, Dirk, Lassen sich aus derzeit vorliegenden Modellen belastbare Aussagen zur Klimaveränderungen in kleinräumigen Maßstäben (Stadtgebiet Bonn) treffen?, Vortrag, Bonn 2010.

- [6] Intergovernmental Panel On Climate Change, Vierter Sachstandsbericht des IPCC, 2007.
- [7] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), Klimawandelgerechte Metropole Köln, Fachbericht 50, Recklinghausen 2013.
- [8] Greiving, Stefan, Die integrierte Betrachtung von Klimawandel und demografischem Wandel als zentrale Herausforderung für Raumplanung, in: A. Hill und A. Prossek (Hrsg.), Metropolis und Region – Aktuelle Herausforderungen für Stadtforschung und Raumplanung, Reihe Metropolis & Region, Band 8, Lemgo 2012, S. 27–50.
- [9] BMVBS (Hrsg.), Alles im Wandel: Demographische und klimatische Veränderungen im Kontext der integrierten Stadtentwicklung, BMVBS-Online-Publikation, Nr. 23/2013.



JOACHIM HELBIG

Leiter der Leitstelle
Klimaschutz, Stadt Bonn

Studium der Biologie an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Dipl.-Biologe. Aufbaustudium Umweltschutztechnik an der TU München. Seit 1987 bei der Stadt Bonn im Bereich Umweltschutz tätig, seit 1995 mit einem Arbeitsschwerpunkt im Klimaschutz. Seit 2003 Abteilungsleiter Umweltvorsorge und -planung im Amt für Umwelt, Verbraucherschutz und Lokale Agenda, seit 2011 in Personalunion Leiter der neu gegründeten Leitstelle Klimaschutz und Vorstandsvorsitzender der Bonner Energie Agentur e.V.



JULIA GÄDKER

Stadtplanungsamt
der Stadt Bonn

Studium der Raumplanung an der TU Dortmund, Dipl.-Ing. Von 2008 bis 2012 am Institut für Stadtforschung, Planung und Kommunikation der FH Erfurt tätig, seit 2012 im Stadtplanungsamt der Stadt Bonn, Abteilung Stadtentwicklung und Statistikstelle, für die Themenbereiche Soziale Stadtentwicklung, Wohnungsmarktentwicklung und Demografie verantwortlich.

EXKURS > Das Projekt „KommAKlima“

Den Kommunen stehen zahlreiche Informationen und Unterstützungsangebote zur Klimaanpassung, wie beispielsweise die „KommPass-Tatenbank“ [1] oder der „Klimalotse“ [2] des Umweltbundesamtes, zur Verfügung, und auch der Wissensstand in den Kommunen zum veränderten Auftreten von Extremwetterereignissen ist laut Ergebnissen einer Umfrage des Instituts der deutschen Wirtschaft ausreichend [3]. Dennoch scheint es für viele Kommunen schwierig, sich vor dem Hintergrund anderer dringender Aufgaben und finanzieller sowie personeller Engpässe darüber hinaus der Aufgabe Klimaanpassung zu widmen.

Vor diesem Hintergrund hat das Deutsche Institut für Urbanistik (Difu) mit finanzieller Unterstützung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) von Dezember 2011 bis Dezember 2014 das Projekt „KommAKlima: Kommunale Strukturen, Prozesse und Instrumente zur Anpassung an den Klimawandel in den Bereichen Umwelt und Natur sowie Planen und Bauen (an der Schnittstelle zum Bereich Gesundheit)“ durchgeführt.

Im Mittelpunkt des Vorhabens standen folgende Ziele:

- den Status quo kommunaler Klimaanpassungsaktivitäten anhand von ausgewählten Beispielen darstellen,
- bestehende Verwaltungsstrukturen, Prozesse und Instrumente anhand von ausgewählten Modellkommunen analysieren und systematisieren,

- das Bewusstsein für das Thema in den Kommunalverwaltungen stärken,
- Vorgehensweisen und Problemlösungen für eine gelungene Klimaanpassung beispielhaft für eine möglichst große Bandbreite der Kommunen aufzeigen,
- Übertragbarkeiten prüfen sowie hemmende und fördernde Faktoren identifizieren.

Das Difu konzentrierte sich dabei auf die Handlungsbereiche Planen und Bauen sowie Umwelt und Natur. Um das Themenfeld Klimaanpassung möglichst umfassend zu bearbeiten, führte die Arbeitsgruppe Umwelt und Gesundheit der Universität Bielefeld parallel ein Vorhaben mit Fokus auf gesundheitliche Aspekte der Klimaanpassung durch.

Die KommAKlima-Modellkommunen

Um den Städten, Gemeinden und Landkreisen möglichst praxisnahe und umsetzungsorientierte Informationen, Ergebnisse und Handlungsempfehlungen zur Verfügung stellen zu können, wurden neun Modellkommunen in das Projekt KommAKlima einbezogen. Anhand dieser Beispiele, die zum einen für verschiedene Einwohnergrößenklassen stehen und zum anderen mit unterschiedlichen Schwerpunkten bzw. Handlungserfordernissen im Bereich der Klimaanpassung konfrontiert sind (z. B. Hochwasserschutz, Küstenschutz, Stadtklima, Bauwesen, Tourismus), konnten die Strukturen, Prozesse und Instrumente der

Klimaanpassung nachvollzogen und die Erfahrungen der kommunalen Akteure einbezogen werden. Unter den Modellkommunen sind sowohl solche vertreten, die bereits umfangreiche Strategien entwickelt und Klimaanpassungsmaßnahmen umgesetzt haben, als auch solche, für die Klimaanpassung ein neues Aufgabenfeld ist.

Die KommAKlima-Modellkommunen des Difu waren:

- > Bonn
- > Dortmund
- > Erfurt
- > Frankfurt a. M.
- > Heidelberg
- > Landkreis Oberallgäu
- > Landkreis Osterholz
- > Rhein-Sieg-Kreis
- > Ueckermünde

Das Difu führte im Zeitraum August 2012 bis Februar 2014 in seinen neun Modellkommunen jeweils eintägige Werkstätten mit bis zu 30 vorwiegend verwaltungsinternen Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus verschiedenen Ressorts durch. Mit diesen Werkstätten ist es gelungen, den Informationsaustausch zu Fragen der Klimaanpassung zwischen den Akteuren der beteiligten Städte, Gemeinden und Landkreise anzuregen. Die gezielte und themenspezifische Einbindung externer Fachleute aus Kommunen oder Institutionen in die Werkstätten ermöglichte es, von den Erfahrungen anderer Kommunen zu profitieren oder auch spezifische Fragestellungen zu erörtern.

Projektergebnisse

Die Werkstätten förderten eine Bewusstseinsbildung in Belangen der Klimaanpassung. Es konnten zahlreiche inhaltliche Anregungen gewonnen und konkrete Ansatzpunkte für eigene Klimaanpassungsaktivitäten entwickelt werden. Einige Kommunen haben in diesem Zuge weitere Arbeitsschritte, wie z. B. die Durchführung eines Leuchtturmprojekts „Starkregenereignisse“ oder die Vorbereitung der Ausschreibung eines klimaangepassten Quartierskonzepts, beschlossen. Auch die Bildung spezifischer Arbeitsgruppen zur Klimaanpassung wurde in mehreren Werkstätten als ein nächster Arbeitsschritt formuliert.

Klimaanpassung muss in bestehende Organisationsstrukturen und Arbeitsabläufe, vor Ort bedeutende Themen sowie den Prozess- und Verfahrensalltag der Kommunen integriert werden. Ein umfassender Anpassungsprozess erfordert zunächst zusätzliche Kapazitäten für eine zielorientierte Bestandsaufnahme mit einer Abschätzung der Chancen und Risiken. Im besten Fall gelingt es den betroffenen Kommunen im Weiteren, interne Strategien hinsichtlich ihres jeweiligen Anpassungsbedarfs zu entwickeln. Ziel sollte sein, sich so aufzustellen, dass Kommunen den Herausforderungen des sich wandelnden Klimas gewachsen sind und diesen gut vorbereitet und souverän begegnen können.

Die praktischen Erfahrungen und Ergebnisse aus den beiden Projekten sind in der Online-Veröffentlichungsreihe „Hinweise für Kommunen“ aufbereitet, die einzelnen Publikationen können unter den folgenden Links kostenlos heruntergeladen werden:

> www.difu.de/projekte/2011/kommunale-strukturen-prozesse-und-instrumente-zur-anpassung.html
> www.uni-bielefeld.de/gesundhw/ag7/projekt/kommaklima.html

Anpassung an den Klimawandel – Förderung und Beratung

Das Projekt KommAKlima wird, wie die ebenfalls in diesem Themenheft dargestellten Projekte „Plan4Change – Neue Wege zu einer klimaangepassten Stadtplanung am Beispiel des Modellgebiets Quartier Feldmark“ in Bochum und „KLAS – Strategien zur Klimaanpassung an extreme Regenereignisse“ in der Stadtgemeinde Bremen, auf Basis der „Bekanntmachung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) über die Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel“ im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie („DAS-Programm“) gefördert. Dieses Programm richtet sich unter anderem an Kommunen, Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und kommunale Unternehmen. Die Förderschwerpunkte umfassen:

- Anpassungskonzepte für kommunale Unternehmen sowie kleine und mittlere Unternehmen,
- Entwicklung von Bildungsangeboten in der beruflichen Bildung zu Klimawandel und Klimawandelanpassung,
- kommunale Leuchtturmvorhaben im Bereich der Klimawandelanpassung zum Aufbau oder der Weiterentwicklung von Kooperationen, zur Erstellung von integrierenden Konzepten und zu deren pilothafter Umsetzung.

Eine Übersicht aller geförderten Projekte sowie Beratung bei Fragen zur Antragstellung bietet der Projektträger Jülich [4]. Darüber hinaus berät das beim Deutschen Institut für Urbanistik angesiedelte Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz über die bundesweite Hotline 030-39001-170 generell zu Fördermöglichkeiten im Bereich der kommunalen Klimawandelanpassung sowie speziell zur „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative“ („Kommunalrichtlinie“) des BMUB [5]. Letztere fördert die Erstellung von Integrierten Klimaschutzkonzepten unter Berücksichtigung des Bereichs Anpassung an den Klimawandel sowie Teilkonzepte „Anpassung an den Klimawandel“ mit einem Zuschuss. ■

**VERA VÖLKER UND
ANNA-KRISTIN JOLK (Difu)**

Quellenangaben

[1] www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank

[2] www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/klimalotse-startseite

[3] Mahammadzadeh, M., E. Chrischilles, H. Biebler, *Klimaanpassung in Unternehmen und Kommunen. Betroffenheiten, Verletzlichkeiten und Anpassungsbedarf, Forschungsberichte aus dem Institut der deutschen Wirtschaft, Köln 2013.*

[4] www.ptj.de/folgen-klimawandel

[5] www.klimaschutz.de/de/themen/kommune/foerderung/die-kommunalrichtlinie

Der Stadtentwicklungsplan (StEP) Klima für Berlin – den Klimawandel erfolgreich in die Stadtplanung integrieren

Weltweit betrachtet sind es in erster Linie die Städte, vor allem die Metropolen, die mit mehr als der Hälfte der Weltbevölkerung den Klimawandel antreiben, denn sie sind die größten Emittenten von klimaschädlichen Treibhausgasen. Insofern gibt es hier auch das größte Potenzial zur Reduktion und sogar zur Vermeidung der Treibhausgasemissionen. Zugleich sind in städtischen Ballungsräumen aber auch die meisten Menschen von der anthropogenen Klimaveränderung betroffen. Auch für Berlin wird dies zutreffen. So gehen verschiedene Studien über die lokale Entwicklung des Klimas in der Region Berlin-Brandenburg davon aus, dass es bis Mitte des 21. Jahrhunderts zu einem leichten, aber signifikanten und bis zum Ende dieses Jahrhunderts zu einem markanten Anstieg der Auswirkungen des Klimawandels kommen wird [1, 2]. Nach dem statistischen regionalen Klimamodell STAR2, das in der Studie „Klimafolgen in der Kulturlandschaft“ [1] zur Anwendung kommt, bedeutet ein möglicher Klimawandel in der Region Berlin-Brandenburg in konkreten Zahlen ausgedrückt:

- eine Erhöhung der Jahresdurchschnittstemperatur bis 2050 um 2,5°,
- deutlich trockenere Sommer, da 15 Prozent weniger Niederschlag fällt,
- mehr und heißere Hitzetage, längere Hitzeperioden und tropische Nächte (Urban Heat),
- deutlich nassere Winter mit 50 Prozent weniger Frosttagen,
- vermehrte Extremwetterereignisse, wie Starkregen und Stürme,
- starke Änderungen im Wasser- bzw. Gewässerhaushalt.

Bei dieser zeitlichen Projektion handelt es sich nur um die Folgen des Klimawandels, die gemäß des sehr auf Nachhaltigkeit basierenden Klimaszenarios B1 des IPCC-Berichts von 2007 (globale Temperatur-

erhöhungen bis zum Ende dieses Jahrhunderts von ca. 2,9°) ohnehin erwartet werden, also nicht mehr vermeidbar sind. Sollte es zu einer globalen Klimaerwärmung kommen, bei der die Erhöhung deutlich stärker als 2° ausfällt, wären die Folgewirkungen um ein Vielfaches drastischer und wahrscheinlich nicht mehr beherrschbar. Daher bedarf es einer Doppelstrategie aus Klimaschutz, also vorrangig der Reduktion der Treibhausgase (Mitigation), und Anpassung an die nicht mehr abwendbaren Folgen des Klimawandels (Adaption).

Berlin stellt sich beiden Herausforderungen. So wird in einer vor Kurzem erschienenen Machbarkeitsstudie, die federführend vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt erarbeitet worden ist, dargelegt, wie Berlin bis 2050 zur klimaneutralen Stadt werden kann [3]. Klimaneutral heißt, dass die Emissionen von klimarelevanten Treibhausgasen so weit reduziert werden, dass ihre Wirkung auf die globale Erwärmung unterhalb von 2° bleibt. Auf Berlin bezogen bedeutet dies eine Minderung der Treibhausgase, allen voran dem CO₂, bis 2050 um mindestens 85 Prozent mit dem Zielwert von nur noch 4,4 Millionen Tonnen CO₂-Emissionen im Vergleich zum Basisjahr 1990, in dem diese noch bei knapp 30 Millionen Tonnen pro Jahr lagen. Die Machbarkeitsstudie schlägt vor, diesen Zielwert mit einer durchschnittlichen jährlichen CO₂-Reduktion um zwei Prozent zu erreichen, und hat dazu zwei sogenannte Zielszenarien entwickelt, bei denen in den fünf Handlungsfeldern „Energieerzeugung“, „Stadtentwicklung und Gebäude“, „Wirtschaft“, „Haushalte“ und „Verkehr“ verschiedene Reduktionspotenziale analysiert werden. Das Zielszenario 1 „Die zentrale, effiziente Stadt“ kommt dabei bis 2050 zu einer CO₂-Reduktion von 85 Prozent entsprechend einem CO₂-Ausstoß von 4,4 Millionen Tonnen pro Jahr. Das Zielszenario 2 „Die dezentrale, vernetzte Stadt“ erreicht

sogar eine Minderung um 87 Prozent bzw. einen verbleibenden CO₂-Ausstoß von 3,8 Millionen Tonnen pro Jahr. Die Klimaneutralität von Berlin ist also möglich und zugleich auch Vorbedingung, damit die Stadt sich an die Folgen des Klimawandels erfolgreich anpassen kann.

Der IPCC-Bericht von 2007, Diskussionen im Berliner Klimaschutzrat (2008), die o.g. Studie „Klimafolgen in der Kulturlandschaft“ (2009) sowie ein erster Bericht des Berliner Senats zum Klimawandel (2009) gaben zusammen den entscheidenden Impuls für den Berliner Senat, sich intensiver mit dem Klimawandel und den Anpassungsmöglichkeiten im Rahmen der Stadtplanung zu befassen.

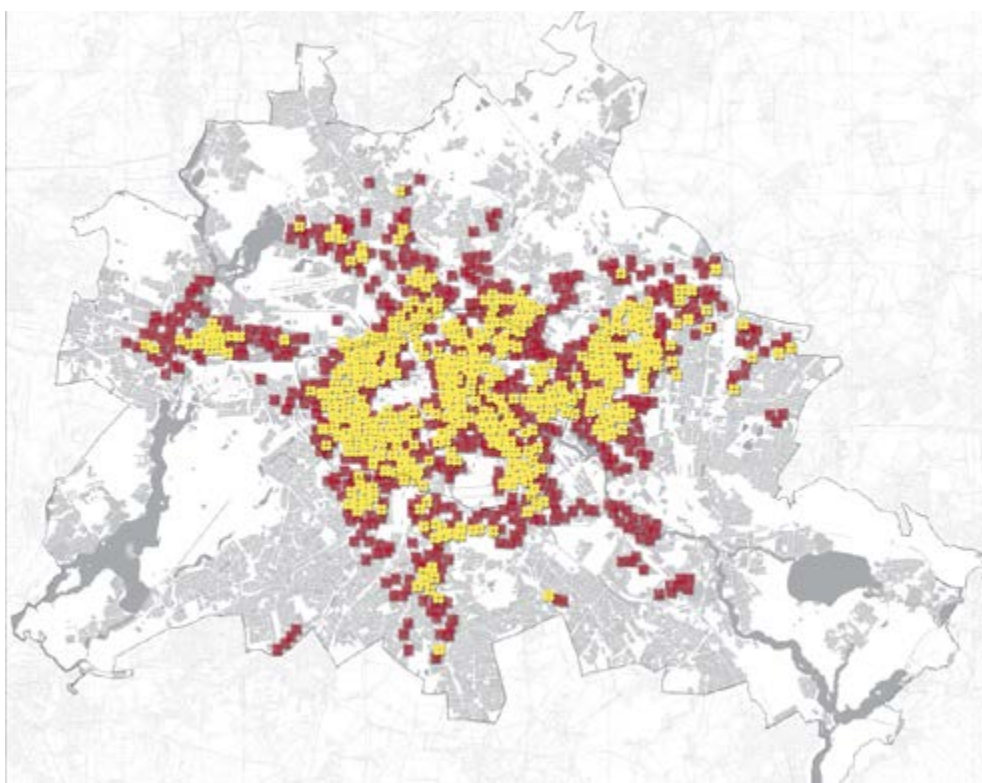
Der Stadtentwicklungsplan Klima

Mit dem Stadtentwicklungsplan Klima (StEP Klima) hat Berlin dann erstmalig die Frage und Aufgabe der Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Rahmen der räumlichen Planung in der Stadtentwicklung in Angriff genommen [4]. Dabei ist festzuhalten, dass Stadtentwicklungspläne nach §1 Abs. 6 BauGB informelle Planungsinstrumente sind, die im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen sind. Sie haben nach dem Berliner Ausführungsgesetz zum Baugesetzbuch § 4 Abs. 1 AG-BauGB „grundsätzlich Empfehlungscharakter für alle an der Planung beteiligten Stellen“ und sind damit „Grundlage für alle weiteren Planungen“.

Die Erarbeitung des StEP Klima war dadurch gekennzeichnet, dass neue Wege in der Stadtplanung beschritten worden sind, die im Bearbeitungszeitraum von gut zwei Jahren durchaus auch experimentelle Züge annahmen. Daher war es auch unabdingbar, dass das Team, das den StEP Klima zu erarbeiten hatte, nicht ausschließlich aus Verwaltungsmitarbeiterinnen und -mitarbeitern des Senats bestand, sondern die notwendige wissenschaftliche Verstärkung durch die TU Berlin, Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung, einem Stadtplanungs- und Architekturbüro und einer Umweltconsulting-Firma erhielt. Außerdem war ein Lektorat durch eine Kommunikationsagentur äußerst hilfreich. Die Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung konnte sich außerdem mit dem Berliner Umweltatlas [5] auf eine sehr gute Datenlage stützen. So bildeten die Kartenwerke aus dem Umweltatlas 04.09 Bioklima, 04.10 Klimamodell Berlin – Analysekarten, 04.11 Klimamodell Berlin – Bewertungskarten sowie 04.12 Klimawandel und Wärmebelastung der Zukunft quasi das Fundament, ohne das der StEP Klima in der vorliegenden Form nicht möglich gewesen wäre.

Mit dem am 31.5.2011 vom Berliner Senat beschlossenen StEP Klima sind somit der Klimawandel und die damit verbundenen Folgen als neuer Abwägungstatbestand in die Berliner Bauleitplanung eingeführt worden. Damit hat der StEP Klima einen verbindlichen Charakter erhalten und ist damit bei Prozessen der Bauleitplanung zu berücksichtigen – eine Studie oder Konzeption zur

Bioklimatische Wärmebelastung in der Nacht, 2005 und 2050 aus StEP Klima



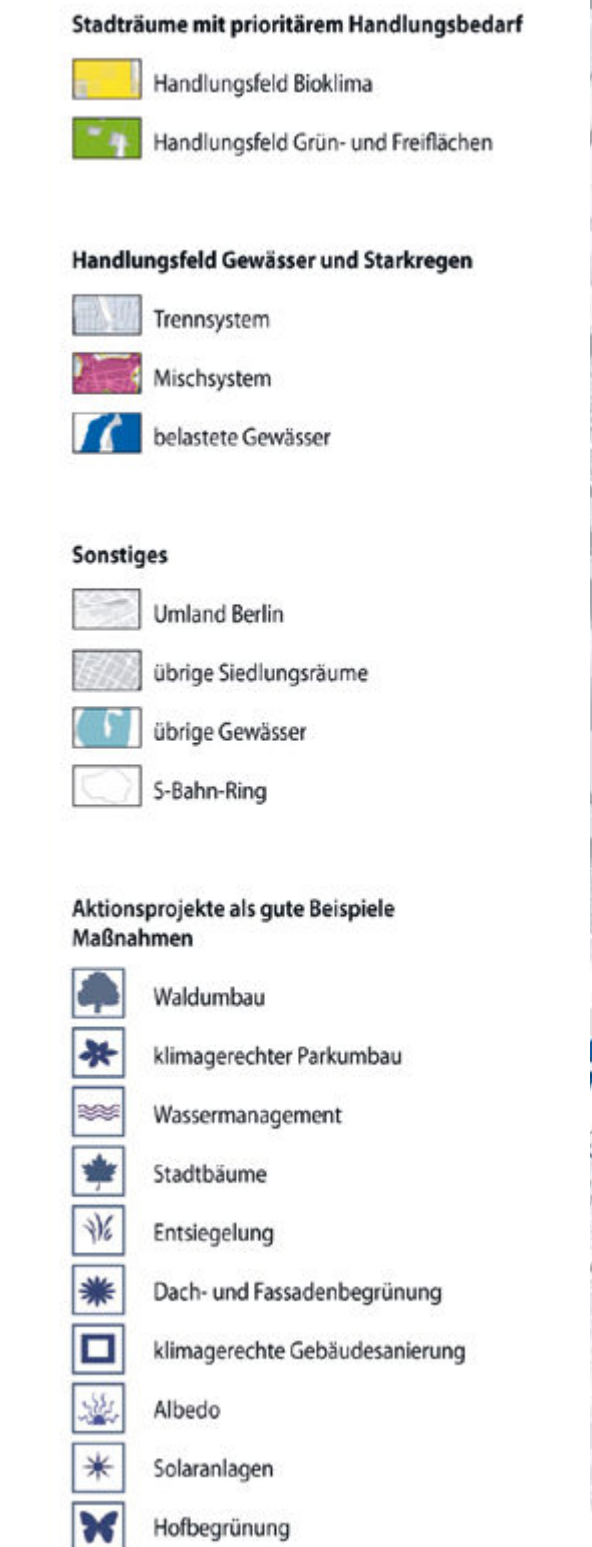
Anpassung an den Klimawandel in der Stadtplanung wäre dagegen ein deutlich schwächeres Instrument, da es nur beratenden Charakter hätte und keine Verbindlichkeit bestünde.

Der StEP Klima konzentriert sich auf vier Handlungsfelder, die bezüglich ihrer räumlichen Dimension auf ihre Empfindlichkeit bzw. Verletzlichkeit, verursacht durch die Klimawandelfolgen, hin betrachtet werden: die urbane bioklimatische Situation, bei der es besonders um die Herausbildung von Hitzeinseln geht, die Situation der Grün- und Freiflächen, die Gewässer, die besonders durch Starkregenereignisse in Mitleidenschaft gezogen werden, und der Klimaschutz, genauer gesagt die CO₂-Speicher- und Senkenfunktion von Mooren, Wäldern und Bäumen.

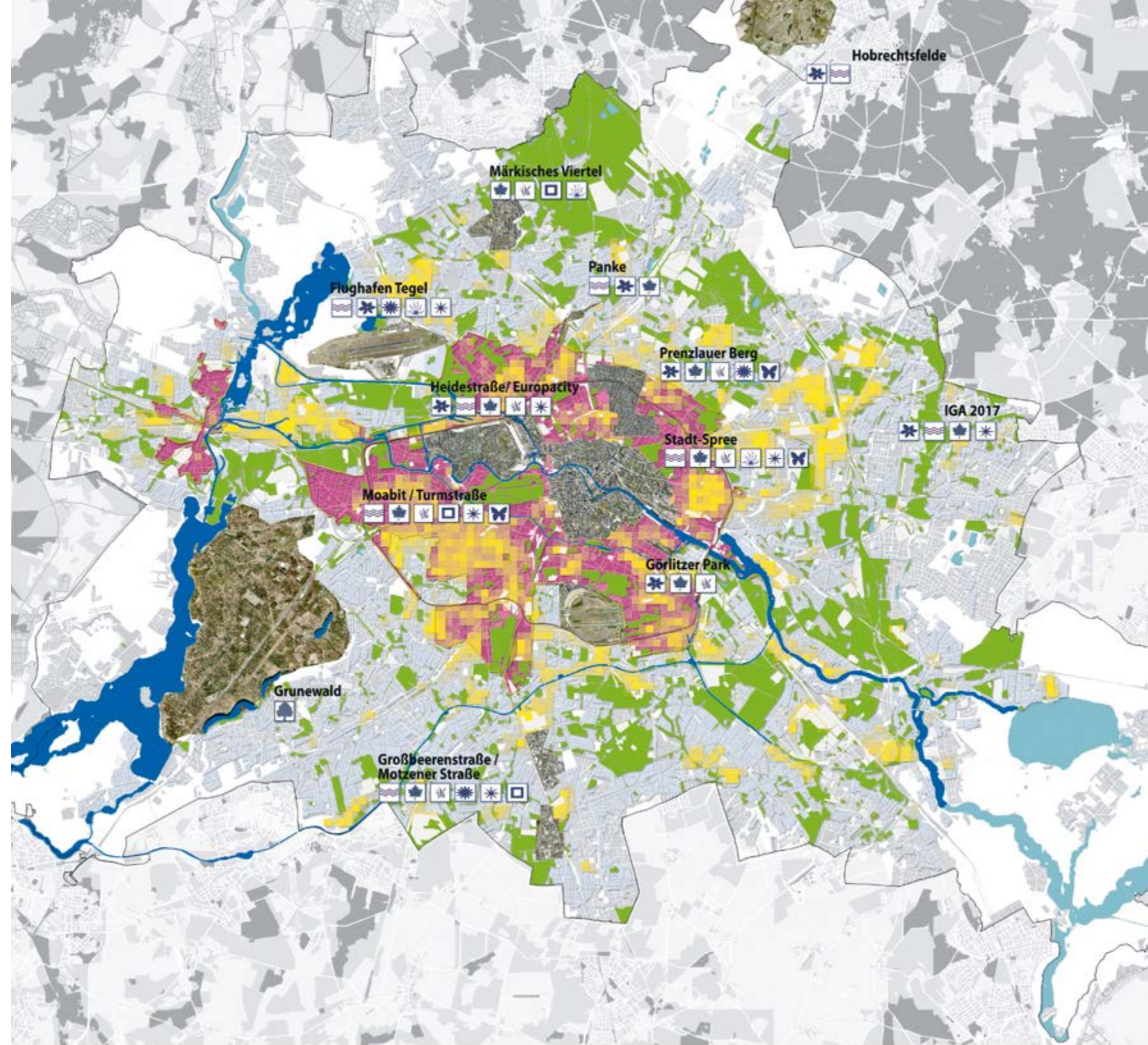
Beim Handlungsfeld „Urbane bioklimatische Situation“ war es dank der Modellsimulationen der Umweltconsulting-Firma möglich, sowohl die räumliche Verteilung der bioklimatischen Betroffenheit im städtischen Raum zu betrachten als auch eine Projektion für das Jahr 2050 vorzunehmen, die Aufschluss über die Entwicklung des Klimawandels geben soll.

Beispiele und Maßnahmen

Der StEP Klima benennt auch beispielgebend Maßnahmen und Planungsansätze, die dazu dienen, den Folgen des Klimawandels zu begegnen und dadurch eine gute urbane Lebensqualität zu sichern und möglichst noch zu stärken. Die „kompakte Stadt als die Stadt der kurzen Wege“ bietet hierfür als Leitbild der Berliner Stadtentwicklung eine gute Basis. Die „klimaangepasste Stadt“ wird damit dem Grundsatz der „ressourceneffizienten Stadt“ folgen – für die Stadtplanung bedeutet dies konkret die Verfolgung der Strategie „Innen- vor Außenentwicklung“. Das bedingt nicht nur eine nachhaltige Mobilität, die sich vorrangig auf einen leistungsfähigen ÖPNV und einen immer stärker werdenden Fuß- und Fahrradverkehr stützt, sondern lässt auch gleichermaßen weiter Leben, Wohnen und Arbeiten in den prägenden Berliner Innenstadtquartieren zu. Damit diese urbane Lebensqualität, über die Berlin gerade auch in vielen Innenstadtquartieren verfügt, auch im Zeiten des Klimawandels gesichert und möglichst noch gesteigert wird, bedarf es vorrangig bei den innerstädtischen Grün- und Freiflächen einer besonderen Sorgfaltspflicht. Denn diese Flächen sind mit ihrer klimatischen Funktion maßgeblich dafür



verantwortlich, dass die „kompakte Stadt“ als „klimaangepasste Stadt“ funktionieren kann und nicht „überverdichtet“ wird, d. h. der Boden übermäßig versiegelt und Bebauung in hohem Maße verdichtet werden. Es sind also Maßnahmen und Herangehensweisen gefragt, die eine gute und praktikable Anpassung an die Folgen des Klimawandels bieten, die aber auch in anderer Hinsicht einen Mehrwert für die Lebensqualität in der Stadt bedeuten. Solche Maßnahmen werden als No-Regret- oder auch Low-Regret-Maßnahmen be-



Aktionsplan aus StEP Klima

zeichnet, denn sie müssen sich nicht unbedingt über mögliche und noch in ferner Zukunft zu erwartende Klimawandelfolgen legitimieren. Sie sind schon heute, unabhängig vom Klimawandel, ökonomisch, ökologisch und sozial sinnvoll, also nachhaltig im Sinne von Vorsorge und Prävention.

Schon heute gibt es viele Beispiele für solche No-Regret-Maßnahmen in Berlin, die z. B. im Aktionsplan des StEP Klima zusammenstellt sind. In diesem Akti-

onsplan werden zwölf sehr unterschiedliche Projekte dargestellt, die anhand von zehn Maßnahmen aufzeigen sollen, dass Anpassungen an den Klimawandel sowohl bezüglich des Zeitrahmens als auch der Maßnahmen selbst ein breites Spektrum umfassen. Das ist einerseits z. B. der Waldumbau der Berliner Forsten, der sich in einem Zeitraum von mehreren Generationen bewegt, andererseits aber auch die Berliner Hofgärten, die jetzt und heute Realisierung erfahren. Mit



den Aktionsplanprojekten soll aber auch verdeutlicht werden, dass eine Adaption an die möglichen Folgen des Klimawandels bereits heute mit wohl bekannten Maßnahmen möglich ist und keine unüberwindbare Herausforderung bedeutet.

Auch die Broschüre „Klimaanpassung für Berlin – Maßnahmen und Beispiele“ listet solche Beispiele auf, wie die Anwendung des Biotopflächenfaktors in der Landschaftsplanung in Berlin-Steglitz für die Schlossstraße oder auch das Bürgerengagement bei der Hofbegrünung [6].

Gerade das Engagement der Berliner Bürgerinnen und Bürger für den grünen Kiez ist inzwischen zu einem richtigen Modetrend geworden. Dieser neue Zeitgeist in der Stadtgesellschaft steht durchaus für das Bedürfnis und den Drang, den Kiez selbst zu gestalten, sich auf diese Weise mit dem Quartier zu identifizieren und ganz bewusst und selbstbestimmt Lebensqualität im wohnungsnahen Umfeld zu schaffen.

Damit werden gleichzeitig gute und akzeptierte Maßnahmen zur Förderung von städtischem Grün durchgeführt, die sich auch klimatisch positiv auswirken und so einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten, ohne dass sie darüber explizit legitimiert werden. Ein besonders gelungener Beweis für diesen Trend des Urbanen Gärtnerns ist der Begrünungswettbewerb der Grünen Liga Berlin e.V., der mit Förderung der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt im März 2015 schon zum dritten Mal durchgeführt wird und sich einer großen Teilnehmerzahl erfreut [7, 8].



Die wachsende Stadt – Wohnungsbau und Klimaanpassung

Berlin wird klimatisch gesehen in Zukunft mediterraner und am Ende des Jahrhunderts ähnliche Klimaverhältnisse haben wie die italienische Hauptstadt Rom heute – Berlin steht aber noch in anderer Hinsicht vor großen Herausforderungen. Der Zuzug in die Stadt hält unvermindert an, so dass im Jahr 2030 wahrscheinlich eine Viertel Million Menschen mehr in der Stadt leben werden als heute [9]. Damit wächst



Von oben nach unten: Pflanztüten im Rahmen der Aktion „Dein Garten von nebenan“ am U-Bahnhof Pankow; Gemeinschaftsdachgarten „Klunkerkranich“, Berlin-Neukölln; bepflanzte Baumscheibe im öffentlichen Berliner Straßenraum

der Bedarf an Wohnungen genauso wie der an Mobilitätsangeboten, Infrastrukturanpassung und Ressourcen. Gleichzeitig will Berlin seine Attraktivität und urbane Lebensqualität bewahren und möglichst noch steigern. Das heißt, die für Berlin charakteristischen Merkmale, wie etwa urbane Polyzentralität mit dem räumlichen Miteinander von Leben, Arbeit und Wohnen bis hinein in die Innenstadträume, müssen erhalten bleiben – bei gleichzeitigem Schutz einer intakten urbanen Umwelt.

Die Schaffung von neuem und vor allen Dingen bezahlbarem Wohnraum, gerade auch in den Innenstadträumen, steht, neben vielfältigen anderen Anforderungen, vor der Frage, wie eine klimarechte Nachverdichtung realisiert werden kann. Der vor Kurzem vom Senat beschlossene Stadtentwicklungsplan Wohnen (StEP Wohnen) beziffert nicht nur den Bedarf an Wohnungen auf 137.000 bis 2025, sondern zeigt auch Potenziale für große Wohnungsneubaustandorte auf [10]. Er benennt in Form von sieben Leitlinien aber auch die strategisch-operationellen Konditionen, wie sich die Wohnungspolitik in der Stadt entwickeln soll. Die siebte Leitlinie „Berlin entwickelt sich baulich und ökologisch im Gleichgewicht“ nimmt dabei ausdrücklich Bezug auf Zielsetzungen des StEP Klima [10]:

- „Berlin verbindet durch die Weiterentwicklung der kompakten, urbanen und lebenswerten Stadt sparsame Flächeninanspruchnahme mit klima- und sozialverträglicher Dichte.
- Nachhaltiges Wohnen in der Stadt erfordert ein qualitativvolles Wohnumfeld. Grüne Maßnahmen (Entwicklung von Grün-, Frei- und Platzflächen, Straßengrün, Fassaden-, Dach- und Hofbegrünung) helfen dabei, das Wohnen in der Stadt attraktiv und lebenswert zu gestalten.
- Wohnbauflächen- und Grünflächenpotenziale werden gleichermaßen im Bestand und Neubau weiterentwickelt, um die Lebens- und Wohnqualität zu verbessern und für zukünftige Generationen zu sichern.
- Die Berliner Freiraumstruktur wird im Sinne eines baulich und ökologischen Gleichgewichts weiter entwickelt.“

Den landeseigenen Wohnungsbaugesellschaften kommt beim Wohnungsneubau in Berlin eine zentrale Rolle zu. Dabei geht es vorrangig darum, bezahlbaren Wohnraum bereitzustellen. Gleichzeitig gilt es beim Neubau, die Leitlinien des StEP Wohnen mit Leben zu erfüllen. Das gilt auch für die oben genannte siebte Leitlinie, für die es bereits Ansät-

Plakate zum Wettbewerb Berliner Hofgärten der Grünen Liga e.V.



ze gibt. Stellvertretend für viele andere Beispiele sei hier das Projekt „Die Gärtnerei – Grüner wohnen in Friedrichshain“ der Wohnungsbaugesellschaft Mitte genannt. Bei diesem Projekt handelt es sich um einen Lückenschluss im stark verdichteten Ortsteil Berlin-Friedrichshain. Hier werden 41 Mietwohnungen entstehen, davon ca. 20 Prozent mit sozial verträglichen Mieten. Typisch soll eine hohe Durchgrünungsrate sein, z. B. in Form von Balkonen, Terrassen und besonders durch Mietergärten (vgl. Abb. unten), so dass das klimatische Grünpotenzial, das durch die Bebauung verloren geht, annähernd kompensiert werden kann.

Akteureinbindung bei der Klimaanpassung

Eine akzeptierte und damit erfolgreiche Klimaanpassung braucht eine gute Vermittlung und Kommunikation. Dabei gilt es, verschiedene Gruppen von Akteuren zu identifizieren und so anzusprechen bzw. zu aktivieren, dass sie bereit sind, sich zu beteiligen. Externe Akteure sollten sich aktiv in die Prozesse der Stadtplanung einbringen können und wollen, die bei den Anpassungsmaßnahmen zur Diskussion stehen. Im Land Berlin mit seinem zweistufigen Verwaltungsaufbau sind das sowohl die Landesebene mit den Senatsverwaltungen als auch die Bezirksebene mit den Stadtentwicklungsämtern, den Straßen- und Grünflächenämtern wie auch den Umwelt- und Naturschutzämtern. Weitere wichtige Akteure sind Interessenvertretungen und Verbände sowie natürlich die Bürgerinnen und Bürger, die

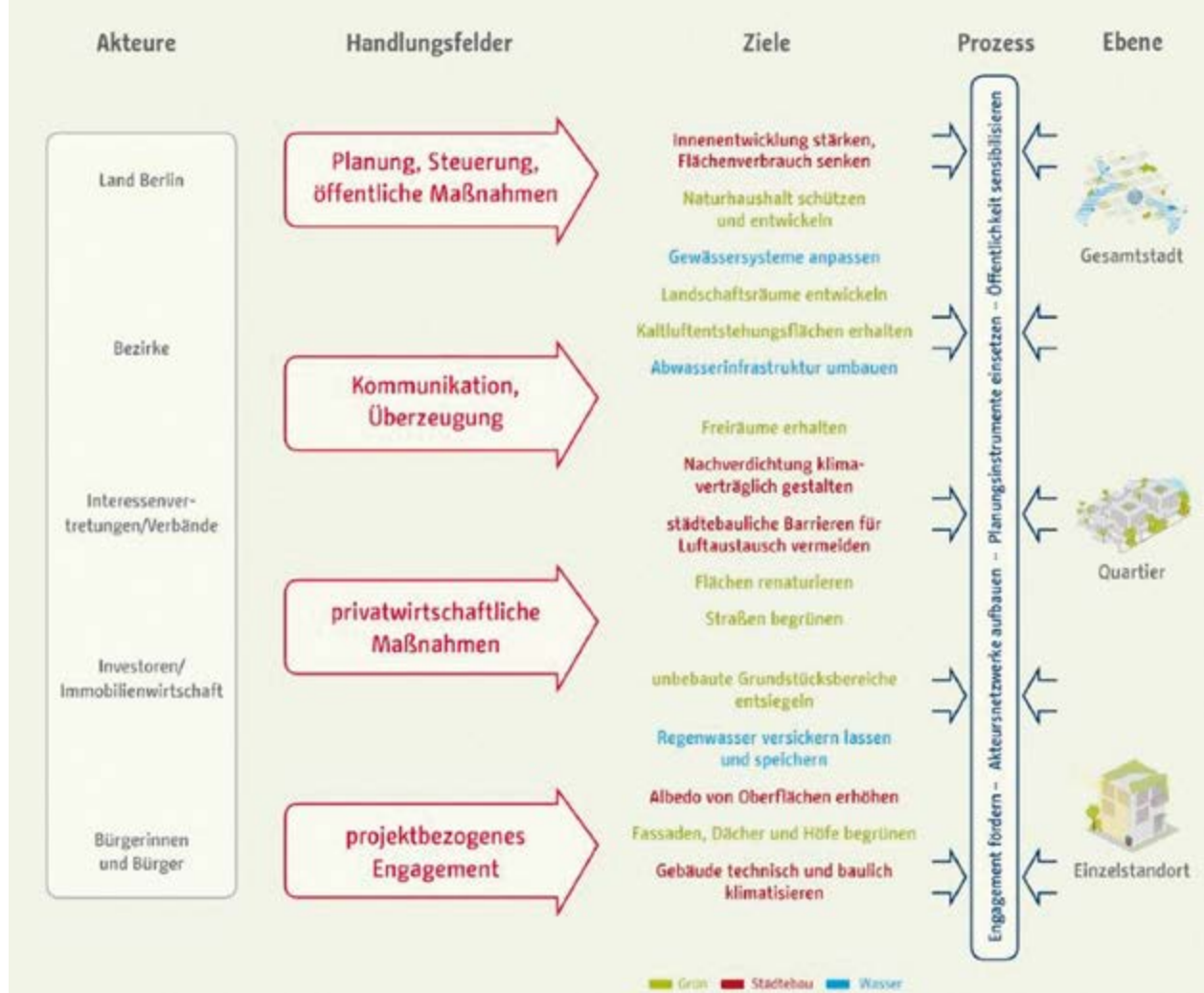
in einen geeigneten Dialog über Stadtplanungsprozesse untereinander und mit der Verwaltung treten sollten (vgl. Abbildung rechts).

Dabei ist es wichtig, dass möglichst frühzeitig nicht nur die Funktion und Rolle der einzelnen Akteursgruppen geklärt wird, sondern auch ihr Grad der Beteiligung (vgl. S. 64 oben).

Ist nur eine Information der Öffentlichkeit beabsichtigt oder sollen einzelne Akteure bei der Maßnahmenplanung mitentscheiden [11]? Auf diesem Kommunikationsansatz fußend sind mehrere Veranstaltungen zum StEP Klima durchgeführt worden. Zum einen waren es drei Werkstattgespräche im Berliner Amerika-Haus, die sich an ausgesuchte Akteursgruppen richteten. Eingeladen wurden beim ersten Gespräch z. B. betroffene Institutionen und Multiplikatoren wie Umweltverbände, aber auch Versicherungen, Banken und die Immobilienwirtschaft. Beim zweiten Gespräch tauschten sich Vertreterinnen und Vertreter der Berliner Stadtplanungsämter darüber aus, wie in der alltäglichen Stadtplanungspraxis in den Berliner Bezirksämtern Klimawandel und die Anpassungsbedürfnisse thematisiert und behandelt werden können. Ein ganz konkretes Ergebnis dieses Werkstattgesprächs ist die bereits genannte Broschüre „Klimaanpassung für Berlin – Maßnahmen und Beispiele“. Im dritten Werkstattgespräch waren private Immobilieneigentümerinnen und -eigentümer unterschiedlichster Art, vom Einzelhandel bis zu Wohnungsbaugenossenschaften, angesprochen. Abgerundet wurde diese Veranstaltungsreihe im September 2013 durch ein öffentliches Fachgespräch im Zentrum für Kunst



Gärtnerstraße 8/9 am Boxhagener Platz, Berlin-Friedrichshain, Gartenansicht des Neubaus (hinten Vorderhaus)



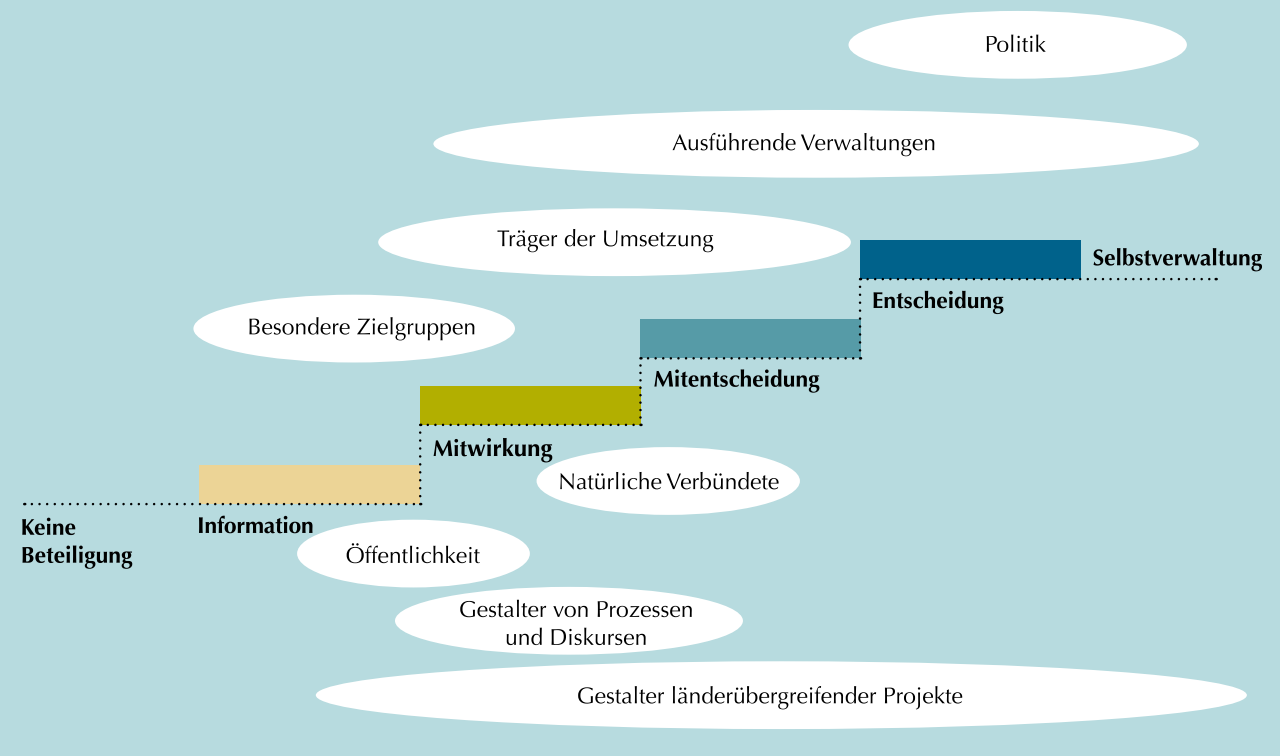
Einflussnahme der Akteure bei der Planung von Anpassungsmaßnahmen im Land Berlin

und Urbanistik auf dem ehemaligen Güterbahnhof Moabit zum Thema „Wie viel Dichte verträgt das Klima? – Klimaanpassung und Nachverdichtung“. Die rund 80 Expertinnen und Experten, sowohl aus der Stadtplanung der Senatsverwaltung und den Bezirksämtern als auch aus der interessierten und engagierten Bürgerschaft, aber auch aus der Wissenschaft, kamen dabei mehrheitlich zu dem Ergebnis, dass Nachverdichtung z. B. für das innerstädtische Wohnen als Beitrag zur kompakten Stadt auch im Zeichen von Klimawandel machbar ist, wenn entsprechende Anpassungsmaßnahmen von Anfang an mit berücksichtigt werden (weitere Informationen und eine Dokumentation sind verfügbar unter: www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/de/klima/download.shtml).

Wie zeigt der StEP Klima Wirkung?

Der StEP Klima entwickelt damit Wirkung auf andere Planungswerke, und zwar nicht nur im neuen StEP Wohnen, sondern z. B. auch im Stadtentwicklungskonzept 2030/BerlinStrategie [12], im neu

überarbeiteten Landschaftsprogramm, beim Bericht zum Flächennutzungsplan oder bei der gerade begonnenen Anpassungsstrategie für Berlin. Dabei kann festgestellt werden, dass der Klimawandel als Begrifflichkeit in den letzten Jahren eine Etablierung erfahren hat, die zumindest bei der Diskussion in Fachkreisen durchaus mit der des Begriffes Klimaschutz mithalten kann. Im Gegensatz zum Klimaschutz stößt die Klimaanpassung bei der konkreten Umsetzung aber noch häufig auf Hemmnisse, wie zu allgemein formulierte Maßnahmen (z. B. Entsiegelung), fehlende Zuständigkeit bei der Stadtplanung (z. B. Regenentwässerung), keine Legitimation für Mehrkosten durch Anpassungsmaßnahmen (Klimaanpassung ist keine Pflichtaufgabe) oder fehlende räumliche Handlungsmöglichkeit, da außerhalb der räumlichen Prioritätskulisse des StEP Klima befindlich. Es zeichnen sich aber auch Erfolgsfaktoren ab, mit denen diese Hindernisse überwunden werden können, wie Best-Practice-Beispiele fach- und ressortübergreifender Lösungen und Unterstützung bei städtebaulichen und landschaftsplanerischen Wettbewerben. Bei der Bauleitplanung sind vor allem textliche Musterfestsetzungen, ein „Handwerkskasten“



Partizipationsstufen nach dem Handbuch zur Partizipation [11]

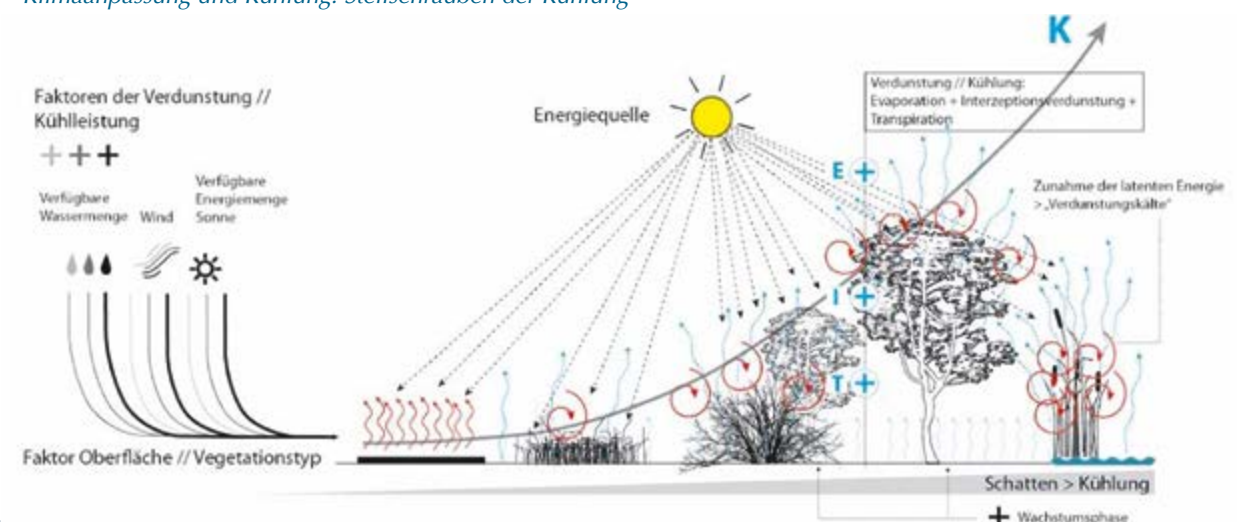
mit Anpassungsmaßnahmen für unterschiedliche städtebauliche Situationen, hilfreich.

Solch eine Bilanz der Wirkung des StEP Klima auf die Berliner Stadtplanung wird gerade erarbeitet. Dabei wird dem Aktionsplan eine besondere Rolle zukommen, denn er soll nicht nur aktualisiert, sondern auch um strategische Ansätze erweitert werden, wie Bezüge zur wachsenden Stadt, Nachverdichtung und Übertragbarkeit. In diesem Zusammenhang wird die Kühlung in der Stadt einen Schwerpunkt darstellen, und es werden die „Stellschrauben“ betrachtet, an denen gedreht werden kann, um im Wechselspiel von Freiraumgestaltung, Siedlungsstruktur und Gebäudesituation mehr Aufenthaltsqualität zu schaffen. Dabei geht es im Grundsatz darum, durch die Wasser-

verdunstung über Gewässer und verschiedene Formen der Vegetation Kühlung in die Stadt zu bringen. In der Abbildung unten sind dazu schematisch verschiedene Teilprozesse aufgezeigt, wie das Verzögern und Versickern von Niederschlägen (Interzeption) mittels Bodenentsiegelung oder die Wasserdampfabgabe bei Pflanzen (Transpiration).

In den Mittelpunkt des Interesses werden gerade jetzt die allgemein diskutierten Siedlungsstrukturen rücken, wie der klassische Altbau Bestand der Gründerzeit, wo es um Lückenschluss und Nachbesserung (d.h. übliche Sanierungsmaßnahmen, aber auch Wohnumfeldverbesserung und Freiflächenqualifizierung) geht – außerdem der Geschosswohnungsneubau sowie die Nachverdichtung im Bestand oder auch bei der Infrastruktur, z. B. Schu-

Klimaanpassung und Kühlung: Stellschrauben der Kühlung



ergänzungsbauten oder die Umstrukturierung von Industrie- und Gewerbegebieten. Das Update des Aktionsplans wird diese Entwicklungen aufzeigen und neue Beispiele für Klimaanpassung in einer wachsenden Stadt präsentieren [13]. ■

Quellenangaben

- [1] Hermann Lotze-Campen, Lars Claussen, Axel Dosch, Steffen Noleppa, Joachim Rock, Johannes Schuler, Götz Uckert, Klimafolgen in der Kulturlandschaft, Bericht im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Abteilung I, Gemeinsame Landesplanung Berlin-Brandenburg, Berliner Forsten, Berliner Stadtgüter GmbH, Berlin, April 2009.
- [2] Ursula Behrens und Angelika Grätz, Berlin im Klimawandel – Eine Untersuchung zum Bioklima, Kooperationsprojekt der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Deutscher Wetterdienst, Abteilung Klima- und Umweltberatung, Potsdam, April 2010.
- [3] Fritz Reuswig, Bernd Hirschl, Wiebke Lass, Klimaneutrales Berlin – Ergebnisse der Machbarkeitsstudie, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, März 2014.
- [4] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Stadtentwicklungsplan Klima, 3. Aufl., Berlin, März 2014.
- [5] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Umweltatlas, www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas
- [6] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Klimaanpassung für Berlin – Maßnahmen und Beispiele, Berlin, Februar 2014.
- [7] Grüne Liga Berlin e.V. (Hrsg.), Grüne Höfe für eine gute Klima – die Broschüre zum Wettbewerb, Berlin, Dezember 2011.
- [8] Grüne Liga Berlin e.V. (Hrsg.), Kraut und Rüben im Kiez – die Broschüre zum Wettbewerb, Berlin, Dezember 2013.
- [9] Bevölkerungsprognose für Berlin und die Bezirke 2011–2030, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Ref. I A – Stadtentwicklungsplanung, in Zusammenarbeit mit dem Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, Berlin, Oktober 2012.
- [10] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Stadtentwicklungsplan Wohnen 2025, Berlin, August 2014.
- [11] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, Handbuch der Partizipation, Berlin, Juni 2011.
- [12] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Stadtentwicklungskonzept 2030 – BerlinStrategie, www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungskonzept/de/statusbericht/index.shtml
- [13] Weitere Informationen zum Stadtentwicklungsplan Klima unter: www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/de/klima



DR. HEIKE STOCK

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, Referat „Stadtentwicklungsplanung“

Studium der Chemie an der TU Berlin mit den Schwerpunkten Technische Chemie und Umwelttechnologie, Dipl.-Chemikerin, Promotion in Makromolekularer Chemie. Bis 1996 Senatsverwaltung für Wirtschaft und Technologie Berlin, Referat „Ökologisches Wirtschaften“, speziell Wirtschaftsförderung/ Umwelttechnologie; bis 2005 Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umwelt und Technologie Berlin, Referat „Umweltpolitik und EU-Förderung“; seitdem Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, Referat „Stadtentwicklungsplanung“, Leiterin der Gruppe „Stadtentwicklung, Kulturwirtschaft, Klima- und Energiepolitik, Nachhaltige Entwicklung“, aktuell mit Projekten wie „Stadtentwicklungsplan Klima“, „Klimaanpassung im urbanen Raum“, „Berliner Nachhaltigkeitsprofil“, „Energetische Stadterneuerung – Vorrang für erneuerbare Energien“, „Bürgerschaftliches Engagement und Partizipation“ befasst.

Stuttgart im Klimawandel – eine Herausforderung für die Stadtklimatologie in der Stadtplanung

Der globale Klimawandel ist im Gange und kann nicht vollständig aufgehalten werden. Zunehmende Wetterextreme wie Hochwasser, Stürme, Hitzewellen und Dürren sind klare Zeichen für die heftigen Auswirkungen des Klimawandels. Der Klimawandel und dessen Auswirkungen bergen eine doppelte Herausforderung: erstens Klimaschutz, das heißt die Reduzierung von Treibhausgasen, um den Klimawandel einzuschränken; zweitens Anpassung, das bedeutet, sich an die Auswirkungen des unausweichlichen Anteils des Klimawandels anzupassen.

Die Landeshauptstadt Stuttgart unternimmt zahlreiche Anstrengungen, die Treibhausgase zu reduzieren. Mit dem Klimaschutzkonzept Stuttgart (KLIKS) werden diese Bemühungen seit vielen Jahren erfolgreich umgesetzt. Ganz wichtig ist aber auch die Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels. Diese Anpassung kann wesentlich durch die Berücksichtigung des Klimas in der Stadtplanung gelingen.

Es zeigt sich, dass die jahrzehntelangen Bemühungen der Abteilung Stadtklimatologie im Stuttgarter Amt für Umweltschutz zum Schutz des lokalen Klimas an vielen Stellen auch wegweisende Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel sind – die Interessen von Klimaschutz und Klimaanpassung lassen vielfältige Synergien erkennen. Das gilt in Stuttgart besonders für den Schutz gegen die Hitze in der Stadt. Zu den Maßnahmen gehören der Erhalt und die Vergrößerung der Grünflächen in der Stadt, aber auch Verkehrsgrün, begrünte Stadtbahngleise und Dachbegrünungen sowie die Sicherung wichtiger Frischluftschneisen und Luftaustauschbahnen. Es gilt, diese Belange gegenüber Bestrebungen nach Siedlungserweiterungen und Baulandgewinnung in die Waagschale zu werfen.

Das Klimaschutzkonzept Stuttgart (KLIKS)

Bereits im Jahr 1997 wurde in Stuttgart ein Klimaschutzkonzept beschlossen, das umfangreiche Maß-

nahmen zur Vermeidung des Ausstoßes klimarelevanter Treibhausgasemissionen enthält [1]. Seit der Zeit hat sich der Klimaschutz zur Querschnittsaufgabe innerhalb der Stadtverwaltung entwickelt. Dies bedeutet, dass die Fachämter Aspekte der Treibhausgasvermeidung in ihr Handeln einbeziehen. Das Amt für Umweltschutz (Abteilungen Stadtklimatologie und Energiewirtschaft) liefert die fachlichen Impulse und bilanziert die Erfolge hinsichtlich Energie- und CO₂-Einsparung. In diesem Prozess wurde deutlich, dass Klimaschutz in einer Stadt alle angeht, nicht nur die Stadtverwaltung, sondern auch das Gewerbe und die Bevölkerung. Durch das breite Maßnahmenkonzept konnte bezogen auf das Jahr 1990 der CO₂-Ausstoß bis 2013 um etwa 15 Prozent reduziert werden. Besonders große Erfolge ließen sich bei den städtischen Liegenschaften erzielen, auf die die Verwaltung uneingeschränkt Einfluss nehmen kann. So konnten die CO₂-Emissionen städtischer Liegenschaften gegenüber 1973 bis 2012 um etwa 49 Prozent reduziert werden.

Das Klimawandel-Anpassungskonzept Stuttgart (KLIMAKS)

Vor dem Hintergrund, dass der Klimawandel nicht mehr vollständig vermieden werden kann, hat Stuttgart vergleichsweise früh im Vergleich zu anderen Städten ein Konzept zur Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels erarbeitet [2]. Zur Notwendigkeit für dieses Konzept haben die Kessellage der Stadt mit den regelmäßig auftretenden Hitzeproblemen im Sommer, aber auch die Erfahrungen im Hitzejahr 2003 beigetragen. Das Konzept wurde 2012 vom Gemeinderat beschlossen. In Anlehnung an die Deutsche Anpassungsstrategie [3] enthält das Konzept Maßnahmen in den Themenfeldern Gesundheit, Bauwesen, Wasserhaushalt, Boden, Biologische Vielfalt, Landwirtschaft, Wald und Forst, Verkehr, Tourismus und Planung.

Bei der Konzepterstellung wurden sowohl bereits begonnene Aktivitäten als auch zusätzlich notwendige Maßnahmen berücksichtigt. Besondere Beachtung fand der Aspekt, dass Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen miteinander vereinbar sind. So ist Raumkühlung mit elektrischen Kühlanlagen in der Regel keine geeignete Anpassungsmaßnahme. Da in Stuttgart ein Schwerpunkt der Auswirkungen des Klimawandels urbane Hitze ist, finden sich im Anpassungskonzept vor allem Möglichkeiten, um das Stadtklima bereits in der Stadtplanung zu berücksichtigen. Die kommunale, seit bereits 1938 existierende Abteilung Stadtklimatologie kann hier besondere Akzente setzen. Der vorliegende Beitrag befasst sich wesentlich mit diesen planerischen Maßnahmen.

Unabhängig von planerischen Maßnahmen ist es kurzfristig wichtig, die Bevölkerung rechtzeitig und effektiv über bevorstehende Hitzeereignisse zu informieren. Im Rahmen eines vom Land Baden-Württemberg in der Initiative KLIMOPASS geförderten Projekts „Optimierung der Hitzewarnung in Stuttgart“ wurden der aktuelle Stand der Hitzeeinformation sowie Optimierungsmöglichkeiten untersucht [4]. Zu den Ergebnissen und Maßnahmen gehört ein Informationsflyer, eine neue Webseite in der

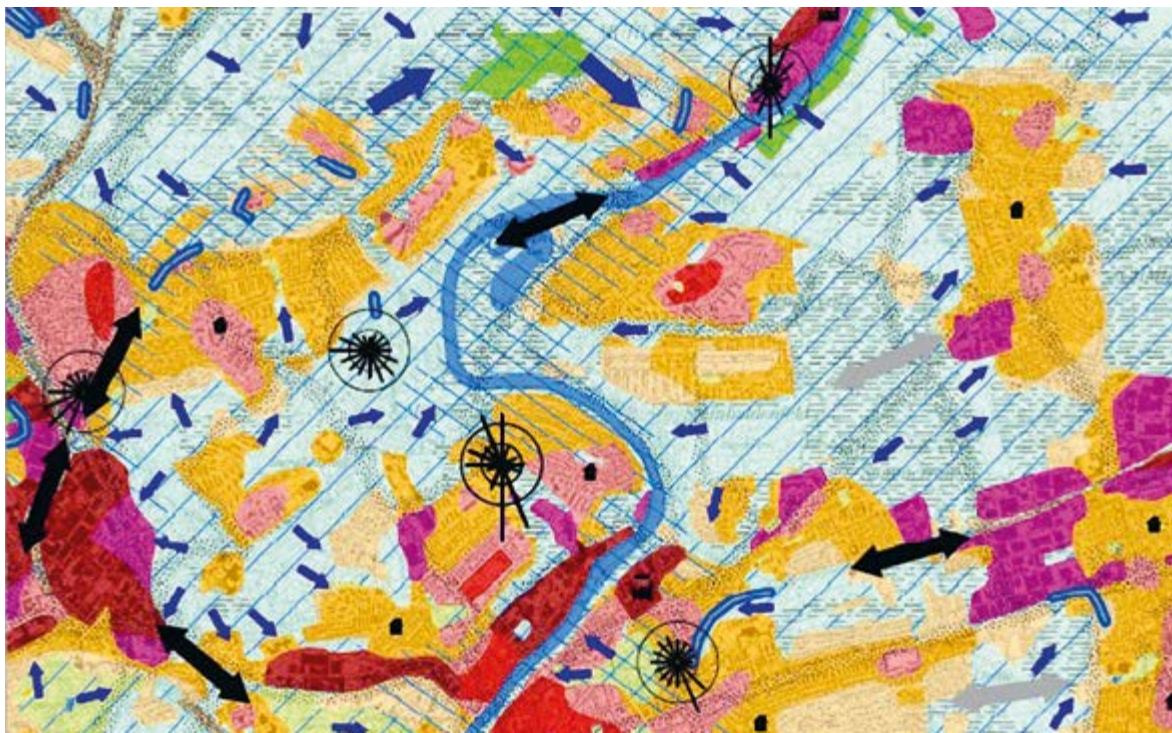
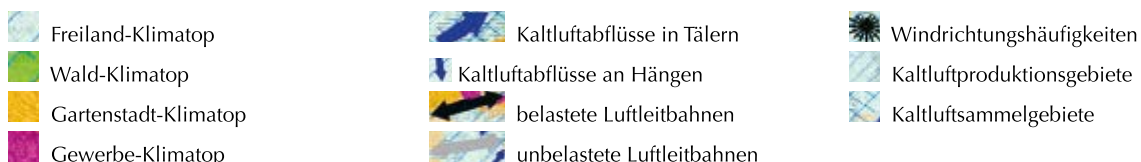
städtischen Internetpräsenz und die Bespielung eines Großflächendisplays in der Stadt sowie weitere Verbesserungen bei der Information alleine lebender älterer Personen, z. B. durch persönliche Ansprache über die sozialen Dienste. Angedacht ist auch ein Infotelefon, z. B. über kirchliche Einrichtungen.

Berücksichtigung stadtklimatischer Belange in der Stadtplanung

Stadtklimatische Rahmenbedingungen und Grundlagen

In § 1 Abs. 5 Satz 2 des Baugesetzbuches (BauGB) werden die Grundsätze und Ziele der Bauleitplanung formuliert [5]. So werden u.a. die Sicherung einer menschenwürdigen Umwelt, die Förderung des Klimaschutzes und die Klimaanpassung, insbesondere auch in der Stadtentwicklung, genannt. Ferner enthält § 1 Abs. 6 BauGB eine Liste der „besonders zu berücksichtigenden Belange“, wobei unter Nr. 7 „die Belange des Umweltschutzes, einschließlich des Naturschutzes und der Landschaftspflege“ hinsichtlich der im vorliegenden Zusammenhang interessierenden Punkte wie folgt konkretisiert werden:

Ausschnitt aus der Klimaanalysekarte Stuttgart



Der **Klimaatlas Region Stuttgart** umfasst den Bereich der Region Stuttgart mit einem Gebiet von 3.654 Quadratkilometer. Er stellt eine raumbezogene Bestandsaufnahme des heutigen Klimas dar und wurde unter der Federführung des Amtes für Umweltschutz, Abteilung Stadtklimatologie, der Stadt Stuttgart erarbeitet. Im Grundlagenteil werden das Klima und die Luft als Planungsfaktoren behandelt sowie das regionale Klima beschrieben. In diesem Kapitel wird auch auf die angewandte Methodik bei der Erstellung der Klimakarten etc. näher eingegangen. Der Kartenteil gliedert sich in Grundlagen-, Ergebnis- und Analysekarten. In den Grundlagenkarten werden Karten dargestellt, die für die Beurteilung und Bewertung des Klimas relevant sind, wie z. B. die Höhe, die Landnutzung und die Lage der Messstationen. In diesen Teil wurden auch Karten zum Straßenverkehrslärm (Tag, Nacht) sowie eine Karte mit ruhigen Gebieten aufgenommen. Die Ergebniskarten geben Auskunft über die Oberflächentemperaturen, die mittleren jährlichen Temperaturverhältnisse, Kaltluftentstehung, Kaltluftmächtigkeit und die nächtlichen Kaltluftströme. Des Weiteren gibt es Karten zu den durch das Relief geprägten Windverhältnissen. Karten mit typischen Tagen wie z. B. Heiße Tage, Sommertage, Frosttage, Eistage oder Tage mit Schneebedeckung wurden aus dem Klimaatlas Baden-Württemberg abgeleitet, während die Karten zur Luftbelastung (NO_x und PM₁₀) aus dem Emissionskataster 2004 der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) erzeugt wurden. In den Analysekarten werden unterschiedliche Ergebnisse miteinander verknüpft und bewertet. Beispiele hierzu sind Karten zur bioklimatischen Belastung auch im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung. Bereiche mit potenzieller Luftbelastung sind ebenso kartiert wie Gebiete mit unterschiedlichen Erholungseignungen. In den Klimaanalysekarten sind die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst, die dann zu den Planungshinweiskarten führen. Diese Karten sind ein wichtiges Instrument für die Stadtplanung. Alle Informationen liegen für die Städte und Gemeinden des Verbandsgebietes in digitaler Form vor. **Download unter: www.stadtklima-stuttgart.de/index.php?klima_klimaatlas_region**

„(a) die Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und das Wirkungsgefüge zwischen ihnen sowie die Landschaft und die biologische Vielfalt (...)

(c) umweltbezogene Auswirkungen auf den Menschen und seine Gesundheit sowie die Bevölkerung insgesamt (...).“

Der gesetzliche Katalog zulässiger Festsetzungen in den Bebauungsplänen (§ 9 Abs. 1, Nrn. 1 bis 26 BauGB) eröffnet effektive Möglichkeiten, um sowohl aus Sicht der Stadtklimatologie wie auch des Klimaschutzes entwickelte Postulate planerisch zu realisieren.

Damit dies funktioniert, ist es wichtig, diese Belange in der Stadtverwaltung zu institutionalisieren. Die eigenständige Abteilung Stadtklimatologie in Stuttgart ist gleichrangiger Partner der Planungsabteilungen. In enger Zusammenarbeit zwischen Stadtklimatologinnen und Stadtklimatologen einerseits und Stadtplanerinnen und Stadtplanern andererseits lassen sich klimagerechte Planungen entwickeln und so aufbereiten, dass die kommunale Politik als Entscheidungsträgerin belastbares Abwägungsmaterial zur Verfügung hat.

Zur Berücksichtigung des Stadtklimas in der Planung ist es notwendig, spezifische Informationen über die lokalklimatischen und lufthygienischen Besonderheiten der Stadtgebiete zu erheben. Kenntnisse über die ortsbezogene Situation können sowohl durch Messungen als auch durch Berechnungen mit physikalischen Modellen erlangt werden. Zu den Grundlagenuntersuchungen in Stuttgart zählen Klima- und Lufthygienemessungen an festen und mobilen Messstationen, Rauchversuche zur Feststellung von Kaltluftabflüssen, vertikale Sondierungen mit Ballons, Infrarotbefliegungen zur Erfassung der städtischen Oberflächentemperaturen, aber auch zahlreiche Berechnungen, z. B. der örtlichen Windverhältnisse unter Berücksichtigung abfließender Kaltluft sowie mikroklimatische Berechnungen zur thermischen Belastung. Neben der Abteilung Stadtklimatologie waren an den Erhebungen zahlreiche Fachinstitutionen und Gutachterbüros beteiligt. Aus diesen Grundlagenerhebungen wurde unter Federführung der Abteilung Stadtklimatologie 1992 ein Klimaatlas erarbeitet, der 2008 für die ganze Region Stuttgart auf GIS-Basis fortgeschrieben wurde – ausführliche Informationen dazu im Textkasten [6]. Künftige Grundla-

genuntersuchungen sind zu gegebener Zeit in einer Aktualisierung des Klimaatlasses zu berücksichtigen.

Beispielhaft zeigt die Abbildung (auf S. 67) einen Ausschnitt aus der Klimaanalysekarte. Die unterschiedlichen Farben charakterisieren unterschiedliche Kleinklimate, die sog. Klimatope. Die Pfeilsignaturen zeigen Bereiche mit lokalen Kaltluftflüssen (blau: unbelastet, schwarz: belastet). Die schwarzen Doppelpfeile stehen für großräumigere Belüftungssachsen. Blaue Balken kennzeichnen Kaltluftstaubereiche, etwa durch Bebauung. Angegeben sind ferner gemessene Windverteilungen. Karten aus dem Klimaatlas sind für Stuttgart auch im Stadtklimaviewer unter www.stadtklima-stuttgart.de/index.php?klima_kartenviewer verfügbar.

Die Stuttgarter Praxis hat Vorbildcharakter und findet im europäischen und außereuropäischen Ausland große Resonanz. Einen umfassenden Überblick über die praktische Arbeit der Abteilung Stadtklimatologie in Stuttgart findet sich auch in einer Broschüre der Landeshauptstadt Stuttgart [7]. Inhaltlich vertiefend seien zudem die Städtebauliche Klimafibel des Landes BadenWürttemberg, aber auch fachbezogene Richtlinien des Vereins Deutscher Ingenieure genannt [8, 9, 10]. Die Richtlinien haben das Ziel, den Planerinnen und Planern die Berücksichtigung des Stadtklimas in der Planung zu ermöglichen.

Sicherung der Frischluftzufuhr

In topographisch gegliedertem Gelände wie in Stuttgart sollte nachts auf den höher gelegenen Freiflächen produzierte Kaltluft über unbebaute Schneisen bis in das dicht bebaute Stadtzentrum fließen können. Somit dient die Frischluftzufuhr dem Abtransport von Luftschadstoffen und damit der Lufthygiene in der Stadt, zum anderen führt sie der Stadt nachts kühle und frische Luft zu, was den thermischen Bedingungen zugutekommt und vor dem Hintergrund der globalen Erwärmung zur Reduzierung der städtischen Überhitzung beiträgt. Für die Zielsetzung, kleinräumige Luftaustauschprozesse durch die Erhaltung bzw. Schaffung von Grünvernetzungen zu fördern, gibt es in Stuttgart zahlreiche Beispiele, auf die später noch ausführlicher eingegangen wird. Wenn auch die Weichenstellung für die Sicherung der Frischluftzufuhr auf großräumiger und kleinräumiger Ebene im Rahmen des Flächennutzungsplans erfolgt, gilt es doch, in jedem einzelnen Bebauungsplanverfahren darauf zu achten, dass

die Ziele des Bebauungsplans der Sicherung einer Frischluftschneise nicht entgegenstehen.

In einem konkreten Fall ging es um die Schaffung einer ausgedehnten Wohnbaufläche im Bereich einer zum Ortszentrum hinauslaufenden Hangzone einer bewaldeten Höhenlage. Die Wohnbaufläche sollte mittig durch eine den Hang hinaufführende Straße erschlossen werden. Von der Hangzone wäre ein sieben Meter breiter Streifen als Straßenbegleitgrün unbebaut geblieben. Aus Sicht der Stadtklimatologie wurde im Rahmen von Bedenken und Anregungen zur Planung vorgetragen, dass der vorgesehene Pflanzstreifen keine stadtklimatisch sinnvolle Aufgabe erfüllen könne, wenn es darum ginge, die natürliche Landschaft mit dem dicht bebauten Ortszentrum zu verzahnen. Nur durch Freihaltung einer ca. 100 Meter breiten Grünzäsur würde die Voraussetzung bestehen, dass sich klimaökologische Ausgleichsleistungen auf den Wirkungsraum der Ortsmitte übertragen. Speziell wurde auf die Möglichkeit des Luftaustausches durch schwache nächtliche Hangabwinde als Folge bodennahen Kaltluftabflusses hingewiesen. Dies hatte schließlich ein vollkommen geändertes Bebauungskonzept zur Folge: Es wurde in Form zweier durch eine breite Grünzäsur voneinander getrennter Bebauungsseln realisiert, die jeweils von ihren Außenrändern her und nicht mehr zentral über die Hangzone erschlossen werden (siehe Abbildung). Die gewonnene Grünfläche wertet nicht nur die umge-

Luftbild mit Frischluftschneise „Schelmenäcker“ in Stuttgart



benden Wohnlagen auf, sondern übernimmt auch eine auf die Ortsmitte übergreifende wichtige klimatische Funktion.

Grün in der Stadt

Grünplanung bzw. Grünflächenpolitik ist diejenige kommunale Maßnahme, die sich hinsichtlich Stadtklima und Klimaschutz als die Erfolg versprechendste erwiesen hat. Ihr kommt wegen des städtischen Wärmeinseleffektes und der durch den Klimawandel zu erwartenden Intensivierung dieses Effektes größte Bedeutung zu [11]. Der Wärmeinseleffekt ist ein typisches Phänomen des Stadtklimas: In urbanen Ballungsräumen sind im Vergleich zur ländlichen Umgebung bodennah höhere Lufttemperaturen zu beobachten [12].

Die Anlage von Grün- und Freiflächen fördert gleichermaßen Attraktivität und Stadtklima. In Stuttgart werden deshalb konsequente Anstrengungen unternommen, so viel Grün wie möglich in der Stadt zu realisieren. Oft ist dies nur im Rahmen von Bebauungsplänen, also bei Neuplanungen, möglich. Doch auch im Bestand liefern die Intensivierung von Straßenbegleitgrün sowie Dach- und Fassadenbegrünungen einen wertvollen Beitrag.

Die stadtklimatisch günstigen und zugleich das Klima schützenden Eigenschaften von Grünflächen in der Stadt können wie folgt zusammengefasst werden: Vegetationsflächen binden aufgrund ihres Stoffwechsels das Treibhausgas CO_2 , bevor dieses bei Verrottungs- oder Verbrennungsprozessen wieder freigesetzt wird. Im Falle niedriger und weniger dichter Vegetation fördern Grünflächen die Ventilation des Siedlungsraumes, was Minderung der Schadstoffbelastung sowie Abbau von Wärmestau und thermischer Belastung bedeutet. Die Förderung der Ventilation ergibt sich zum einen durch die Eigenschaft von Grünflächen, als Hindernisfreiflächen zum Aufleben der im Stadtgebiet ansonsten stark verminderten Windgeschwindigkeit beizutragen, zum anderen durch ihre Eigenschaft, als Kaltluftentstehungsgebiete thermisch induzierte lokale Windsysteme wie nächtliche Flurwinde, Hangabwinde und Bergwinde in Gang zu setzen und als Frischluftschneisen zu wirken. Grundsätzlich mindern Grünflächen auch als Versickerungs- und Retentionsflächen die Folgen von Starkregen und Überschwemmungen.

Zur möglichen Begrünung bieten sich neben dem Erhalt von Wald und landwirtschaftlichen Flächen u. a. Parkanlagen, Sportflächen, Friedhö-



fe, Kleingärten, Straßenbegleitgrün und Dachbegrünungen sowie begrünte Straßenbahngleise an (Abbildungen oben). Zusätzlich wird versucht, in den Bebauungsplänen einen möglichst hohen Grünanteil auch auf privaten Flächen zu erreichen. Zu den Besonderheiten in Stuttgart zählen die begrünten Stadtbahngleise. Etwa 50 der insgesamt 250 Kilometer Stadtbahngleise in Stuttgart sind bereits als Rasengleiskörper ausgeführt. Der Bestand von rund 35.000 Straßenbäumen wird weiter erhöht. Fast alle Verkehrsinseln sind begrünt. Wichtig ist auch, bei der Gestaltung öffentlicher Plätze mit Schatten spendenden Bäumen auf klimatische Aufenthaltsqualität Wert zu legen.

Großen Wert legt Stuttgart auch auf Dachbegrünungen, die sowohl Vorteile für das lokale Klima als auch für den Wasserhaushalt haben. In Bebauungsplänen wird die Begrünung von Flachdächern in der Regel festgeschrieben. Durch ein kommunales Förderprogramm konnten im Bestand zwischen 1986 und 2009 etwa 65.000 m^2 Dachbegrünung gefördert und umgesetzt werden. 2014 wurde ein Förderprogramm für Begrünungen im dicht bebauten Stadtbe- reich (Dächer, Fassaden, Höfe) neu beschlossen.



Grün in Stuttgart

Strategische Planungsinstrumente

Rahmenpläne als strategische Planungsinstrumente ändern zunächst die geltende Rechtslage nicht und binden weder Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer noch die Baurechtsbehörde. Dennoch sind Rahmenpläne ein niederschwelliges, aber trotzdem wirksames städtebauliches Steuerungsinstrument – auch für Belange der Klimaanpassung. Ein Rahmenplan macht transparent, an welchen Stellen nicht mehr mit Befreiungen von den Festsetzungen des Bebauungsplans gerechnet werden kann bzw. wo ggf. sogar Planänderungen zu befürchten sind, wenn das geltende Planrecht noch größere Baumöglichkeiten einräumt. Mit Rahmenplänen kann die Stadt mit vertretbarem Aufwand großflächig ihre städtebaulichen Zielsetzungen transparent und operabel machen. Für diese Rahmenpläne ist federführend das städtische Amt für Stadtplanung und Stadterneuerung verantwortlich. Die klimatischen Belange werden von der städtischen Abteilung Stadtklimatologie eingebracht.

Rahmenplan Halbhöhenlagen

Mit dem Rahmenplan Halbhöhenlagen besteht für die Stadtbezirke des Stuttgarter Innenstadtkessels eine sogenannte „andere Planung“, die – im Vorfeld der Bauleitplanung angesiedelt – gleichwohl eine abwägungsrelevante Bedeutung für städtebauliche Planungen hat und der notwendigen Schaffung und Erhaltung von Grün- und Freiflächen im sensiblen System der Hanglagen dient [13].

Die baulich nicht genutzten klimaaktiven Vegetationsflächen der Hanglagen unterstützen den bodennahen thermisch induzierten Luftaustausch in Form nächtlicher Hangabwinde in Stuttgart. Der Temperaturmindernde Effekt der Hanglagen auf die nächtliche Abkühlung kann bis in die angrenzenden Wohnquartiere verfolgt werden. Bauliche Erweiterungen im Bereich der Hänge würden sich sowohl aus winddynamischen als auch aus thermischen Gründen auf den nächtlichen Kaltluftabfluss nachteilig auswirken.

Beim Rahmenplan Halbhöhenlagen handelt es sich um ein Planungsinstrument, welches unter Berücksichtigung der Aussagen zum Umweltschutz für die Belange Boden, Klima, Freiraum, Naherholung und Landschaftsbild Gebiete defi-

niert, in denen die Kaltluftbahnen und Grünzüge zusammengefasst werden und die somit wichtige Umweltqualitäten der Hangflächen darstellen.

Die stadtklimatischen und ökologischen Argumente werden im Rahmenplan in Form von Qualitätsbereichen zusammengefasst. Diesen Qualitätsbereichen sind differenzierte Anforderungen und Maßnahmen des Rahmenplans zugeordnet. Die zugrunde liegenden Sachverhalte sind geeignet, um unmittelbar als Abwägungsmaterial in städtebauliche Planverfahren eingestellt zu werden. Im Ergebnis bedeutet das für die an der Planung beteiligten Stellen eine erhebliche Arbeitserleichterung in Bezug auf einheitliche Qualitätsstandards und Transparenz des Verfahrens und hilft, das Planverfahren zu beschleunigen. Dabei liegt die Stärke dieses Planungsinstruments in seiner engen Verknüpfung von Umweltbelangen mit den zu berücksichtigenden städtebaulichen Erfordernissen der einzelnen Qualitätsbereiche.

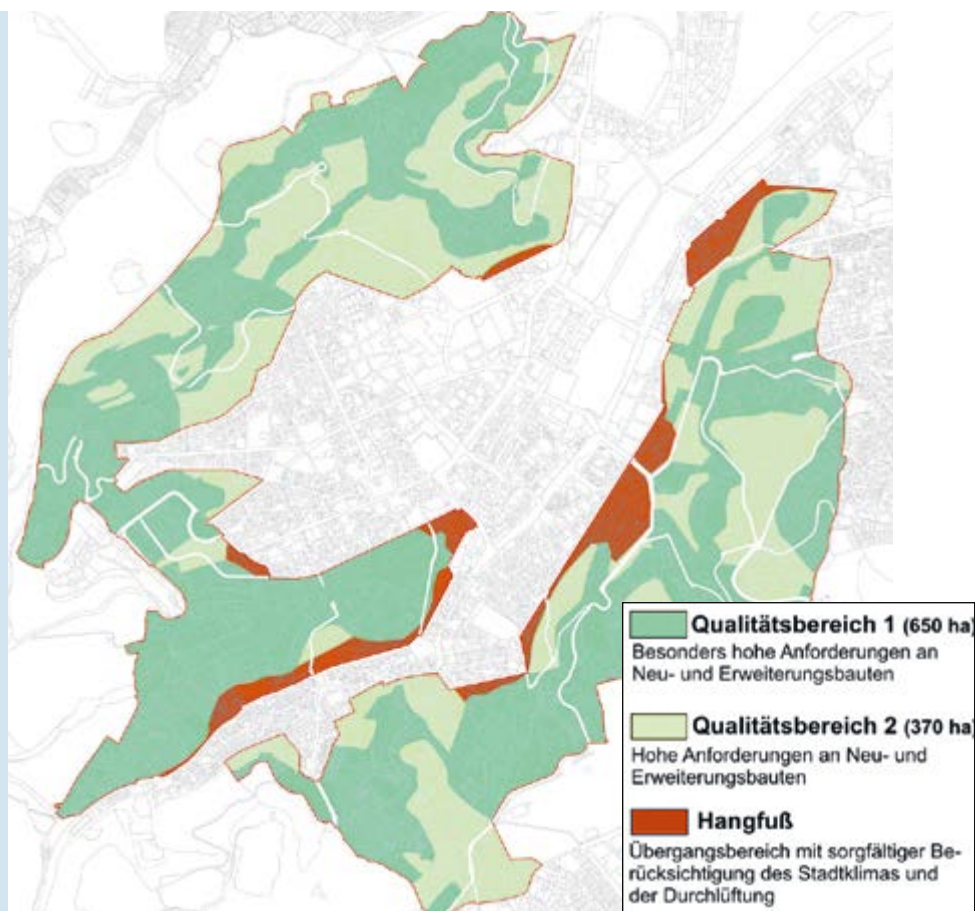
Gleichzeitig ermöglicht es der Rahmenplan, kleinere Einzelbauvorhaben stadtklimatisch nicht isoliert zu betrachten, sondern in einen städtischen Gesamtzusammenhang zu stellen. In Gerichtsverfahren wurde bereits Grundstückseigentümerinnen und Eigentümern das Bauen in Halbhöhenlage zu

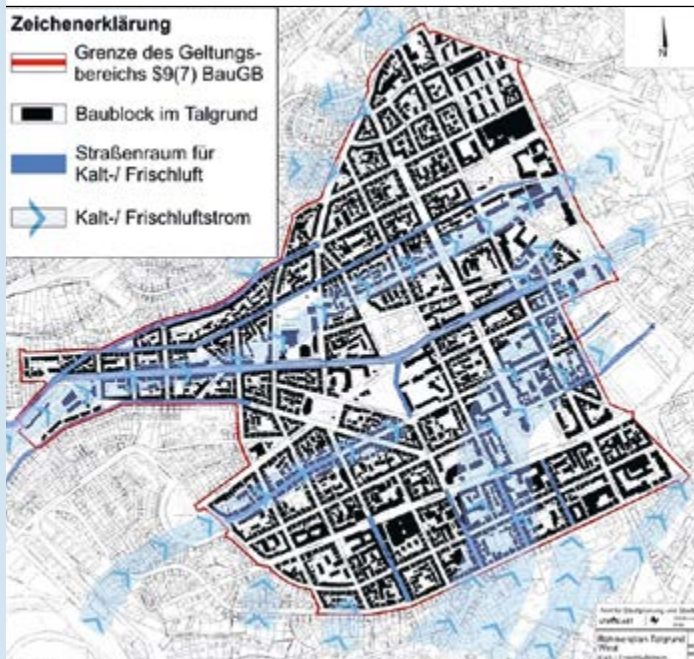
Gunsten der Sicherung der Umweltbelange für die Allgemeinheit untersagt. Der Rahmenplan soll auf weitere Hanglagen Stuttgarts ausgedehnt werden.

Rahmenplan „Talgrund Stuttgart-West“

Auch für den im Talgrund liegenden dicht besiedelten Stadtteil Stuttgart-West ist ein Rahmenplan in Vorbereitung. Vor dem Hintergrund des Leitbildes „Innenentwicklung vor Außenentwicklung“ nimmt der Druck auf die ohnehin schon dicht besiedelten Innenstadtquartiere ständig zu. Das Leitbild zielt darauf ab, statt immer neue unbebaute Außenfläche zu verbrauchen, in bestehender Bebauung nachzuverdichten. Die Verdichtung eines einzelnen Stadtblocks für sich wird kaum Auswirkungen auf das Stadtklima haben. In der Summe vieler Baublöcke sind die Auswirkungen jedoch groß. Der Rahmenplan „Talgrund Stuttgart-West“ soll aufzeigen, wo und wie Innenentwicklung stadtklimatisch verträglich realisierbar ist. Das gilt sowohl für die thermische Situation als auch für die Durchlüftung des Talgrundes im Stuttgarter Westen. Mit Hilfe des Rahmenplans kann künftig jedes Baugesuch und jede Bauplanung in den Gesamtkontext der stadtklimatischen Besonderheiten im Stuttgarter Stadtkessel gestellt werden.

Rahmenplan Halbhöhenlagen [13]





Rahmenplan „Talgrund Stuttgart-West“, o. li.: dicht bebauter Westen, o. re.: Vision Grünvernetzung, u. li.: Skizze Belüftung, u. re.: Skizze Grün

Verdichtung kann zwar zu einem reduzierten Energieverbrauch und damit auch zum Klimaschutz beitragen, hat aber auch eine Verstärkung des Wärmeinseleffektes zur Folge und ist damit hinsichtlich der Anpassung an den Klimawandel kontraproduktiv. Verdichtung durch Flächeninanspruchnahme erhöht die thermische Belastung. Verdichtung durch Aufstockung von Gebäuden reduziert die Durchlüftung der Bebauung. Um negativen Effekten der Verdichtung entgegenzuwirken, sind funktional vernetzte Freiräume und deren sorgfältige Gestaltung vonnöten, ebenso eine geringe Bodenversiegelung, eine gute Wärmedämmung der Häuser sowie die Begrünung und Beschattung mit Laubbäumen. Dabei gilt es, die bevorzugten Luftleitbahnen zu sichern, z. B. durch Aufweitung von Straßenräumen. Generell sind möglichst umfangreiche Begrünungen und ihre Vernetzung wichtig. Verdichtung ist für das Stadtklima eine Herausforderung. Sie ist dennoch

der Inanspruchnahme immer weiterer Freiflächen vorzuziehen. Verdichtung muss aber, wie beschrieben, klimaverträglich erfolgen.

Nachhaltiges Bauflächenmanagement und Klimaplanungspass

Mit dem aktuell wirksamen Flächennutzungsplan Stuttgart (genehmigt 2000 bzw. 2001) hat die Landeshauptstadt Stuttgart den Vorrang der Innenentwicklung vor der Außenentwicklung beschlossen. Im Laufe des Verfahrens wurden über 60 Hektar geplante Bauflächen im Außenbereich zurückgenommen, da der rechnerische Nachweis erbracht wurde, dass der allergrößte Teil der künftig erforderlichen zusätzlichen Bauflächen auf vorhandenen Bauflächenpotenzialen im Innenbereich realisiert werden kann. Eine Begründung für diese Innenentwicklungsstrategie war, dass die für das lokale Stadtklima wichtigen Kaltluftentstehungs-

gebiete im unbebauten Außenbereich gesichert werden sollten, um die sommerliche Erwärmung des Stuttgarter Talkessels in erträglichen Ausmaßen zu halten.

Seit dem Jahr 2001 werden – zunächst als vom Land Baden-Württemberg im Forschungsprogramm BW-Plus gefördertes Projekt und seit 2003 im Verwaltungsalltag – systematisch sämtliche größeren Bauflächenpotenziale in der Informationsplattform des Nachhaltigen Bauflächenmanagements Stuttgart (NBS) unter Federführung der Stadtplanung erfasst. Ziel ist, diese ungenutzten, untergenutzten oder umzunutzenden Bauflächenpotenziale einer adäquaten Bebauung zuzuführen und dies in möglichst kurzen Planungszeiträumen. Dies auch vor dem Hintergrund, dass die Landeshauptstadt Stuttgart im interkommunalen Wettbewerb steht und in umliegenden Kommunen weiterhin Flächen „auf der grünen Wiese“ vermarktet werden.

In der Informationsplattform NBS sollen möglichst frühzeitig alle zur Entwicklung der Flächen relevanten Informationen eingepflegt werden, um somit eine zielgerichtete und zeitnahe Entwicklung der Flächen zu erreichen. Bei den NBS-Flächen handelt es sich also per Definition um Bauflächen. In den allermeisten Fällen besteht bereits ein Baurecht. Für Stuttgart sind diese Flächen die strategische Baulandreserve, deren Entwicklung erforderlich ist, um die weiter steigende Flächennachfrage ohne Außenentwicklungsflächen befriedigen zu können.

Die vorhandenen Auskünfte der Informationsplattform NBS sollen durch die Aufnahme stadtklimatologischer Randbedingungen der Flächen geschärft werden, um somit frühzeitig Prioritäten zu erkennen und durch vertiefte Untersuchungen praktikable Planungshinweise zu erhalten, die dann in die komplexen Planungsprozesse eingespeist werden können. Die stadtklimatologischen Bedingungen einer NBS-Fläche werden in einem neu geschaffenen „Klimaplanungspass“ zusammengefasst und stehen somit „auf Knopfdruck“ jedem NBS-Nutzenden zur Verfügung. Verantwortlich ist das Amt für Stadtplanung und Stadterneuerung. Die stadtklimatischen Aspekte werden von der Abteilung Stadtklimatologie eingebracht. Die Erarbeitung der Klimaplanungspässe erfolgt zu einem Teil im vom Land Baden-Württemberg im Rahmen der Initiative KLIMOPASS geförderten Projekt „KlippS – Klimaplanungspass Stuttgart“.

Fazit

Der globale Klimawandel erfordert es, Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgase zu ergreifen, aber auch Schritte zur Anpassung an die Folgen des unvermeidbaren Anteils des Klimawandels durchzuführen. Maßnahmen zu diesen beiden Zielen müssen aufeinander abgestimmt sein – neben den Vorteilen durch Synergien besteht aber auch die Gefahr von Konflikten. Gründächer beispielsweise sind empfehlenswert zur Anpassung an den Klimawandel, weil Sie der Aufheizung entgegenwirken. Gleichzeitig wirken sie isolierend und senken den Energieverbrauch. Elektrisch betriebene Klimaanlagen hingegen könnten eine Maßnahme zur Anpassung an den Klimawandel sein, sie verbrauchen jedoch Energie und sind dadurch wiederum klimaschädlich. Im planerischen Bereich hilft dichte Bebauung, den Energieverbrauch zu senken. Gleichzeitig kann es dadurch jedoch zu einer Verstärkung des Wärmeinseleffektes kommen und damit zu einem Konflikt mit den Bemühungen zur Anpassung an den Klimawandel. Bei jeder potenziellen Maßnahme müssen also die möglichen Folgen betrachtet und im Einzelfall entschieden werden.

Zur Minderung urbaner Hitze sind stadtplanerische Maßnahmen notwendig. Grundlage für das Handeln ist das Wissen um die Schwerpunkte städtischer Überwärmung und möglicher Belüftungsachsen. Die Aufbereitung von Klimainformationen mit konkreten Empfehlungen für die Stadtplanung in Form von Stadtklimaatlanten hat sich in Stuttgart als sinnvolle Arbeitsweise bewährt. Neben Maßnahmen wie Begrünung und guter Durchlüftung der Stadt sind auch strategische Rahmenpläne wichtig. Sie setzen Einzelplanungen und einzelne Neubebauungen, die für sich klimatisch unschädlich sein können, in einen städtischen Gesamtzusammenhang. So lassen sich besonders klimasensible Gebiete strategisch sichern und von Bebauung freihalten. Hilfreich ist auch eine Bewertung innerstädtischer Brachflächen mit Klimaplanungspässen. Damit kann die Stadtplanung auf Investorenwünsche schneller klimaadäquat reagieren.

Unerlässlich für die Berücksichtigung stadtklimatischer Fakten in der Stadtplanung ist eine gute Zusammenarbeit zwischen Klimatologinnen und Klimatologen einerseits und Stadtplanerinnen und Stadtplanern andererseits. Insbesondere vor dem Hintergrund des Klimawandels steigt die Notwendigkeit, das Klima in der Bauleitplanung zu berücksich-

tigen. Daraus ergeben sich neue Herausforderungen: Planungen müssen von Beginn an zusammen mit der Abteilung Stadtklimatologie entwickelt werden. Keine Planerin und kein Planer möchte fertige Pläne wegen stadtklimatischer Erfordernisse am Ende umarbeiten. Die Planung muss die klimatischen Anforderungen verstehen, um sie umzusetzen, und Klimatologinnen und Klimatologen müssen ihre Planungsempfehlungen in der Sprache der Planerinnen und Planer nach den Festsetzungsmöglichkeiten des Baugesetzbuches formulieren. Beide gemeinsam können dann fundierte Grundlagen in den politischen Abwägungsprozess der Entscheidungsträger einbringen – und somit die Klimaanpassung effektiv voranbringen! ■

Quellenangaben

[1] Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Umweltschutz (Hrsg.), Klimaschutzkonzept Stuttgart, Schriftenreihe Heft 3/1997, Stuttgart 1997.

[2] Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Umweltschutz (Hrsg.), Klimawandelanpassungskonzept Stuttgart, Schriftenreihe Heft 1/2013, Stuttgart 2013, Download unter www.stadtklima-stuttgart.de/index.php?klima_kliks_klimaks_broschuere

[3] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Dem Klimawandel begegnen – Die Deutsche Anpassungsstrategie, Berlin 2009.

[4] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) (Hrsg.), Optimierung der Hitzewarnung in Stuttgart (HITWIS), Download unter www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de

[5] Baugesetzbuch (BauGB), Neufassung vom 24.6.2004 (BGBl I S. 2414), zul. geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 22. Juli 2011 (BGBl I S. 1509).

[6] Verband Region Stuttgart (Hrsg.), Klimaatlas Region Stuttgart, Schriftenreihe Verband Region Stuttgart Nr. 26, Stuttgart 2008, Download unter www.region-stuttgart.org/information- und download/veroeffentlichungen/klimaatlas

[7] Landeshauptstadt Stuttgart (Hrsg.), Der globale Klimawandel – Herausforderung für die Stadtklimatologie, Schriftenreihe Heft 3/2010, Stuttgart 2010, Download unter www.stadtklima-stuttgart.de

[8] Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (Hrsg.), Städtebauliche Klimafibel – Hinweise für die Bauleitplanung, Stuttgart 2012, Download unter www.staedtebauliche-klimafibel.de (auch englische Version)

[9] VDI 3787 Blatt 1, Umweltmeteorologie: Klima- und Lüfthygienekarten für Städte und Regionen, Berlin (derzeit in Überarbeitung), Berlin 1997

[10] VDI 3787 Blatt 9, Umweltmeteorologie: Berücksichtigung von Klima und Lüfthygiene in der räumlichen Planung, Berlin 2004.

[11] Schubert, S., und S. Grossmann-Clarke, The Influence of Green Areas and Roof Albedos on Air Temperatures during Extreme Heat Events in Berlin, in: Meteorologische Zeitschrift 22/2013, S. 131–143.

[12] Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Umweltschutz, Abt. Stadtklimatologie, Der Wärmeinseleffekt (UHI) http://www.stadtklima-stuttgart.de/index.php?klima_waermeinsel

[13] Landeshauptstadt Stuttgart (Hrsg.), Rahmenplan Halbhöhenlagen, Stuttgart 2008, www.stadtklima-stuttgart.de/index.php?planung_rahmenplan



DR. ULRICH REUTER

Abteilungsleiter Stadtklimatologie, Landeshauptstadt Stuttgart

Seit 1980 in der Abteilung Stadtklimatologie des Stuttgarter Amtes für Umweltschutz beschäftigt, seit 2008 Leiter dieser Abteilung. Tätigkeitsschwerpunkte sind das städtische Klima, auch unter dem Aspekt globaler Klimawandel, und die Luftreinhaltung. Außerdem Lehrbeauftragter an der Hochschule für Technik Stuttgart. Studium der Meteorologie in Köln, Dipl.-Meteorologe. Von 1976 bis 1979 Assistent am Meteorologischen Institut der Universität Hamburg, dort auch Promotion.

Hitzeinsel Innenstadt – Klimawandel im flächenhaften Stadtdenkmal Regensburg

Herausforderungen für Regensburg

Regensburg ist mit ca. 155.000 Einwohnerinnen und Einwohnern die viertgrößte Stadt Bayerns und weist ein stabiles Bevölkerungswachstum auf – auch in den Prognosen bis 2032 wird aktuell ein Bevölkerungszuwachs von ca. sieben Prozent angenommen [1].

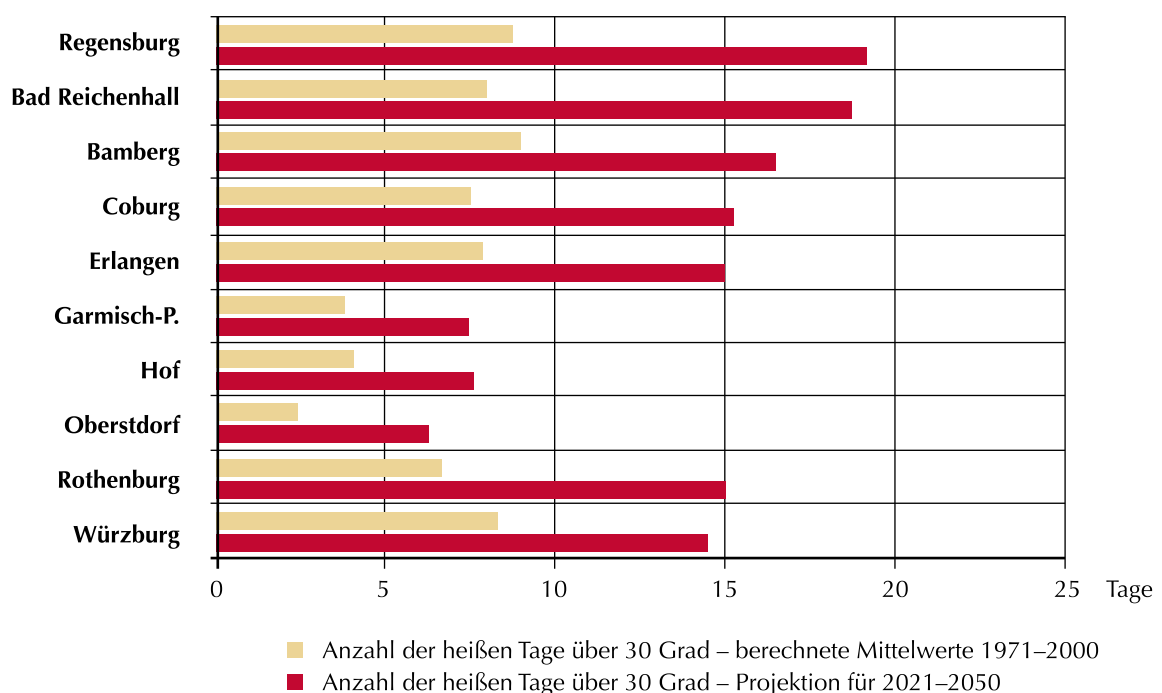
Die Stadt liegt an dem nördlichsten Punkt der Donau und den Mündungen der Nebenflüsse Naab und Regen. Sie wird im Norden vom Jura und den Ausläufern des Bayerischen Waldes, im Südwesten von tertiärem Hügelland umrandet. Diese nur nach Südosten geöffnete Kessellage begünstigt die Entstehung von Inversionswetterlagen. Die Stadt weist zudem eine hohe Nebelhäufigkeit auf und ist insbesondere in den Wintermonaten anfällig für Feinstaubbelastungen.

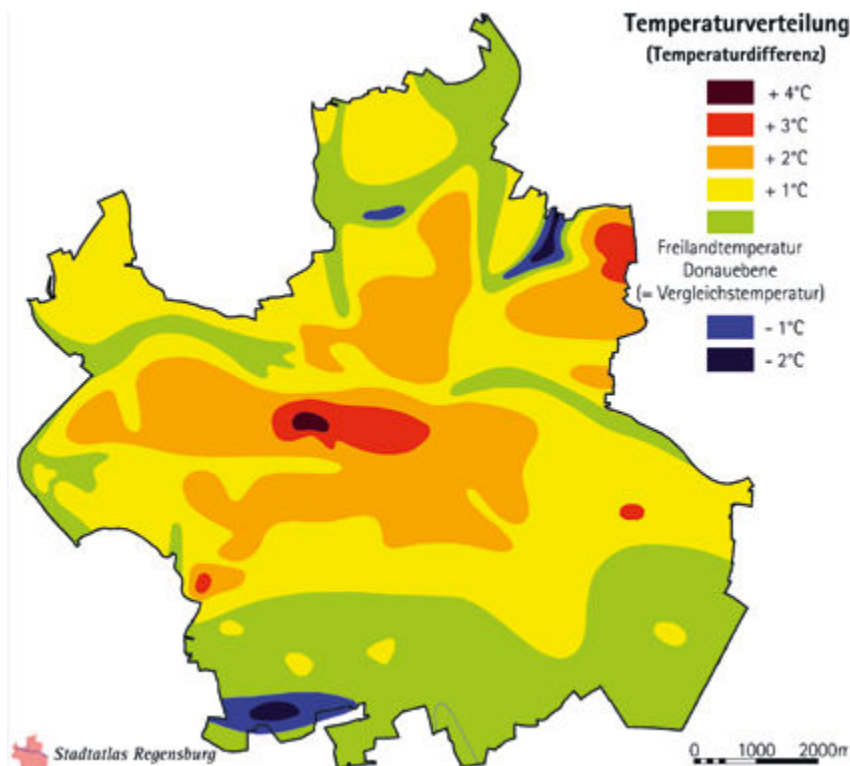
Regensburg hat einen relativ kompakten, gegliederten Stadtkörper und eine insgesamt homogene Siedlungsstruktur. Prägend ist die Altstadt mit rund tausend Einzeldenkmälern. Sie wird als „Steinerne Stadt“ charakterisiert und hat seit 2006 den Rang eines UNESCO-Weltkulturerbes.

Kompakte, dicht bebaute Stadtquartiere werden sich im Zuge des Klimawandels sehr viel deutlicher als „Hitzeinseln“ ausprägen. Tendenziell zeigt sich damit die starke Gefährdung („Vulnerabilität“) des „thermischen Komforts“ von städtischen Gebieten, die durch die zunehmende Anzahl heißer Tage über 30 Grad Celsius und entsprechend häufigere Tropennächte zu erwarten ist (vgl. Abbildung unten).

Die Regensburger Altstadt stellt dabei als flächenhaftes Stadtdenkmal und UNESCO-Weltkulturerbestätte eine besondere Herausforderung dar:

Projektion der heißen Tage bis 2050





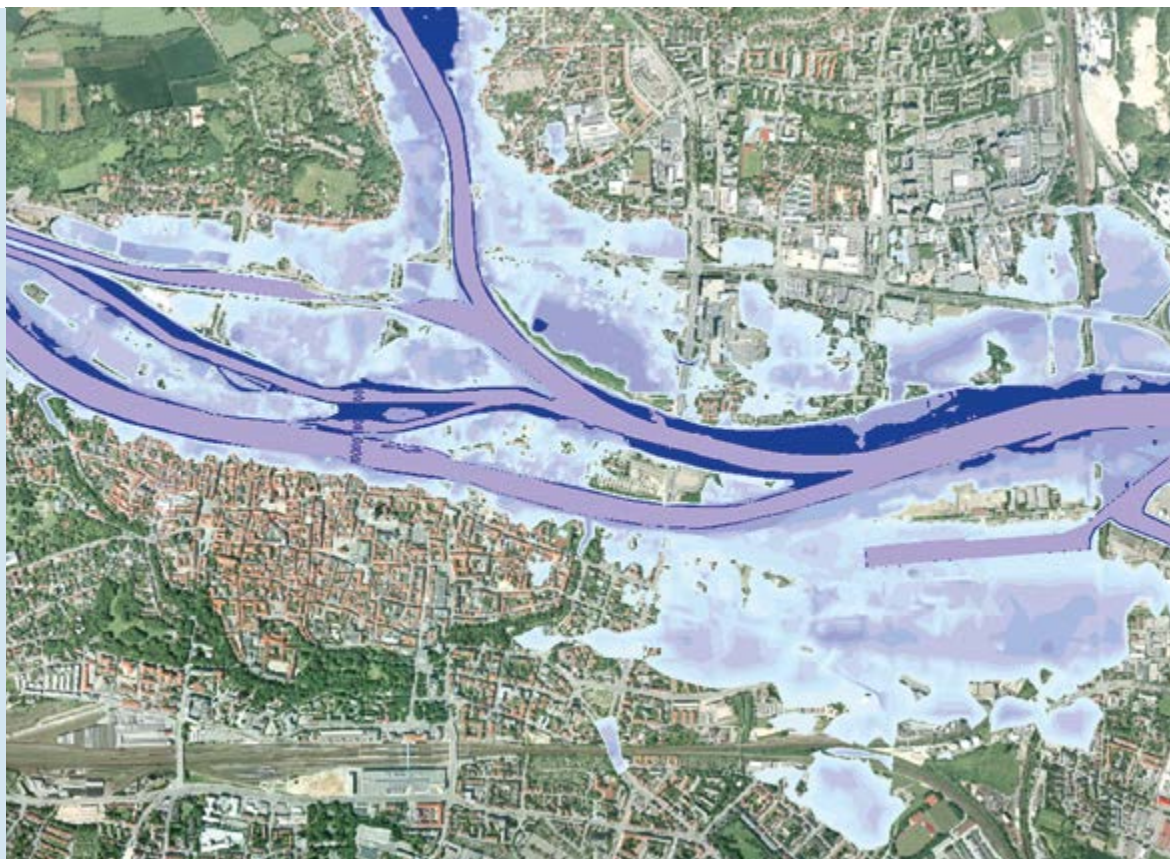
*Temperaturdifferenzen im
Stadtgebiet (Juli 1982)*

Ihre historisch gewachsene dichte Baustruktur mit steinernen Plätzen und Gassen („Steinerne Stadt“), wenig Grün im öffentlichen Raum und einer hohen Nutzungsdichte (Wohnen, Einkaufen, Arbeiten, Tourismus) speichert Wärme stärker als das Umland – insbesondere im Sommer. In einer Untersuchung im Jahr 1982 wurden bereits Temperaturunterschiede im Stadtgebiet von bis zu sechs Grad Celsius festgestellt (vgl. Abbildung oben) [2], diese Ergebnisse wurden bei Messungen 2012 bestätigt. Das historisch überkommene Erscheinungsbild als solches ist denkmalrechtlich und -pflegerisch zu bewahren. Insofern müssen klimatisch wirksame Maßnahmen – seien es Klimaschutz- oder Klimaanpassungsmaßnahmen – sehr sorgfältig abgewogen werden. Eingriffe werden sich voraussichtlich eher auf öffentlich nicht einsehbare Areale konzentrieren.

Neben dem „Hitzeisiko“ besteht für Regensburg – bedingt durch die Lage an drei Flüssen – ein deutliches Überschwemmungsrisiko: Die Stadt hat seit 1989 mehrfach 25-jährliche Hochwasserereignisse (also Hochwasserereignisse, die statistisch alle 25 Jahre eintreten) erlebt; sie ist noch nicht komplett gegen ein HQ100 (Hochwasserereignis, das statistisch alle 100 Jahre eintritt) geschützt. Eine erwartete Folge des Klimawandels sind häufigere und heftigere

re Hochwasserereignisse – insofern ist Regensburg durch Überschwemmungen potenziell zunehmend gefährdet (vgl. Abbildung Folgeseite).

Das Ziel einer nachhaltigen Stadtentwicklung muss diese für Regensburg charakteristischen Vulnerabilitäten umfassend berücksichtigen. Es gilt, dem scheinbaren Widerspruch zwischen einer auf Flächensparsamkeit, Innenentwicklung und Verdichtung ausgerichteten Stadtentwicklungsplanung – die auch dem Klimaschutzgedanken dient – und den Strategien zur Anpassung an den Klimawandel – die tendenziell die „Auflockerung“ von Baustrukturen, die Sicherung und Entwicklung von Frei- und Grünflächen sowie Flächenentsiegelung erfordern – durch kommunale Strategien zu begegnen. Deshalb arbeitet die Stadtverwaltung seit vielen Jahren an Projekten für eine klimagerechte Stadtentwicklung, sowohl unter dem Aspekt Klimaschutz als auch dem der Klimaanpassung. Das Forschungsprogramm „Experimenteller Wohnungs- und Städtebau“ (ExWoSt) des damaligen Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) bot mit dem Forschungsvorhaben „Urbane Strategien zum Klimawandel – Kommunale Strategien und Potenziale“ eine ideale Möglichkeit, diese Projekte und die bereits etablierten Klimaschutzbemühungen in



Überschwemmungsflächen Stadtmitte (Donau und Regen) bei einem HQ100

Regensburg mit speziellen Fragestellungen des Klimawandels zu ergänzen und die Forschungsergebnisse zielgerichtet zu implementieren [3]. Damit wird letzten Endes eine planerische Integration von Klimaschutz und Klimaanpassung beabsichtigt.

Klimaschutzaktivitäten in Regensburg – eine Auswahl

Seit mehr als 20 Jahren unternimmt die Stadt vielfältige Anstrengungen und Maßnahmen, um insbesondere an stadt eigenen, öffentlichen Gebäuden den Energiebedarf zu reduzieren und damit die Treibhausgas-Emissionen zu senken. Sie veröffentlicht dazu regelmäßige Energieberichte. Die Reduzierung des Energiebedarfs und damit der Schadstoff-Emissionen bei Heizungsanlagen betrug seit 1994 – also in einem Zeitraum von 18 Jahren – ca. 290.000 MWh mit einer Umweltentlastung von ca. 64.000 Tonnen CO₂ und einer Kostenentlastung von über 15 Millionen Euro. Die flächen- und temperaturbereinigte CO₂-Emission verringerte sich zwischen 1994 und 2012 um mehr als 45 Prozent

(1994: 8,45 g/m² Nutzfläche und Gradtag; 2012: 4,78 g/m² Nutzfläche und Gradtag) [4].

Stromerzeugung mit Photovoltaik

Zum Jahresende 2012 waren in städtischen Gebäuden neun Photovoltaik-Anlagen mit einer Gesamtleistung von ca. 178 kWp und einer solaren Jahresernte von ca. 170.000 kWh installiert. Der erzeugte Strom wird größtenteils in den eigenen Gebäuden verbraucht, nur ein kleiner Anteil wird ins öffentliche Netz eingespeist und vergütet [4].

Kraft-Wärme-Kopplung in Schulen

Im Zuge der Sanierung der Heizzentralen von mehreren Regensburger Schulzentren wurden neben dem Einsatz der Gas-Brennwerttechnik und zentraler Leit- und Regelungstechnik auch vier Blockheizkraftwerke eingebaut. Diese erzeugen seitdem pro Jahr ca. 400.000 kWh Strom und 675.000 kWh Wärme und verringern somit den CO₂-Ausstoß jährlich um mehr als 120 Tonnen. Dieser ist durch diese Kraft-Wärme-Kopplung um fast ein Drittel geringer als bei getrennter Erzeugung von Strom und Wärme [4].

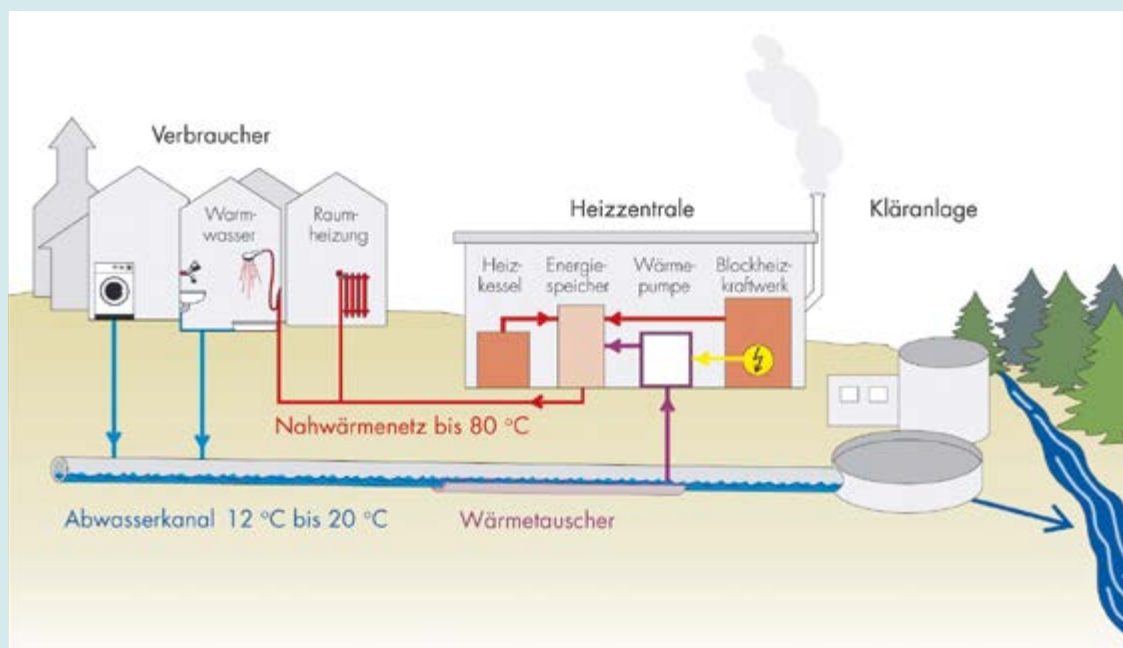
Energiegewinnung (Wärme und Kälte) aus Kanalabwasser

In Verbindung mit dem „Haus der Musik“ und dem „Museum der Bayerischen Geschichte“ wurde das Konzept „Energie aus Kanalabwasser“ erarbeitet.

Prinzip: Die im Abwasser enthaltene thermische Energie kann mittels Wärmetauscher ausgekoppelt werden (siehe Prinzipschaubild). Dank der ganzjährigen Temperatur von 12 bis 20 Grad Celsius ist Kanalabwasser eine ideale Energiequelle für den effizienten Betrieb von Wärmepumpen. Für Spitzenlasten im Heizbetrieb ab Außentemperaturen kälter als minus fünf Grad Celsius und zur Betriebssicherheit wird eine weitere Heizquelle, z. B. ein Gaskessel, benötigt. Da die Energie aus Kanalabwasser als erneuerbare Energie eingestuft wird, sind damit auch die gesetzlichen Auflagen gemäß Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz (EEWärmeG) ohne zusätzliche investive Maßnahmen erfüllt.

Funktion: Im Heizfall wird dem Abwasser in der Heizzentrale Wärme entnommen. Die elektrisch betriebene Wärmepumpe komprimiert das am Kondensator verdampfte Kühlmittel und gibt die entstehende Wärme vor Entspannung des Kältemittels an die Heizungsverteilung ab. Dort werden die notwendigen Vorlauftemperaturen erreicht, um Fußbodenheizungen, groß dimensionierte Heizkörper und Lüftungsanlagen mit maximal ausgelegten Heizregistern betreiben zu können. Zusätzlich werden für die Spitzenlast an den kältesten Wintertagen ein erdgasbetriebenes Blockheizkraftwerk und ein erdgasbefuerter Brennwertkessel installiert [4].

Prinzipschaubild „Energiegewinnung aus Abwasser“



Wärmepumpeneinsatz im Bürgerverwaltungszentrum

Beim Bürgerverwaltungszentrum wurde in Regensburg zum ersten Mal bei einem städtischen Gebäude Grundwasser als natürliche, kostengünstige und schadstofffreie Energiequelle zur Kühlung im Sommer und zur Grundlastheizung im Winter in Verbindung mit einer Wärmepumpe genutzt. Grundwasser mit seiner ganzjährigen Temperatur

von acht bis zwölf Grad Celsius bietet als Wärmequelle gute Bedingungen. Dabei werden über eine Tauchpumpe in einem Förderbrunnen Grundwasser entnommen und die darin gespeicherte Energie über Wärmetauscher an das Haussystem übergeben. Das aufgewärmte oder abgekühlte Grundwasser wird über einen Schluckbrunnen wieder ins Erdreich eingebracht [4].

Aufstellung eines Energienutzungsplanes

Bei der Realisierung der Energiewende spielen die Kommunen mit ihren eigenen Liegenschaften und ihr Energiemanagement eine wichtige Rolle. Etwa 40 Prozent des gesamten Energieverbrauchs entfallen auf den Gebäudesektor. Energetisches Sanieren und energieeffizientes Bauen bilden zentrale Ansatzpunkte für eine erfolgreiche Energiewende. Aber auch die Nutzung neuer Technologien ist von Bedeutung. Darüber hinaus ist die Bereitschaft, an der Energiewende aktiv mitzuwirken, aufseiten der Stadt Regensburg, der Energieunternehmen, der privaten Haushalte und anderer Akteure ausgesprochen hoch. Bisher wurden auf kommunaler Ebene viele Einzelmaßnahmen geplant bzw. umgesetzt, die in ein übergeordnetes Gesamtkonzept in Form eines Energienutzungsplans (ENP) eingebunden werden sollten. Dieser wurde als informelles räumliches Planungsinstrument im Frühjahr 2014 vorgelegt (vgl. Abbildung). Vergleichbar mit dem Grundgedanken des Flächennutzungsplans stellt der ENP die zukünftige energetische Entwicklung dar und zeigt ganzheitliche energetische Konzepte und Planungsziele auf. Basis dafür bildet eine Analyse des Ist-Zustands mit einem Ausblick auf zu erwartende Entwicklungen. Im Ergebnis zeigt der ENP der Stadtverwaltung Regensburg und allen anderen lokalen Akteuren auf, mit welchen Maßnahmen die vorhandenen Möglichkeiten der Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und der Umstellung auf regenerative Energieträger am sinnvollsten genutzt werden können (vgl. Abbildung) [5].

Klimaanpassung – Ziele und Ergebnisse der Regensburger KlimaExWoSt-Teilprojekte

Die Stadt Regensburg hat sich Ende 2009 mit zwei Projektvorschlägen für das Forschungsvorhaben „Urbane Strategien zum Klimawandel: Kommunale Strategien und Potenziale“ beworben und für beide Vorschläge den Zuschlag für die entsprechende Projektförderung durch das BMVBS erhalten. In der weiteren Bearbeitung wurden die Vorschläge als „Teilprojekt A“ und „Teilprojekt B“ bezeichnet [3]. Im Forschungsprojekt hatte sich Regensburg u. a. folgende fachplanerische und stadtgesellschaftliche Ziele gesetzt – und auch erreicht:

Teilprojekt A: Strategische Ebene „Gesamtstadt“

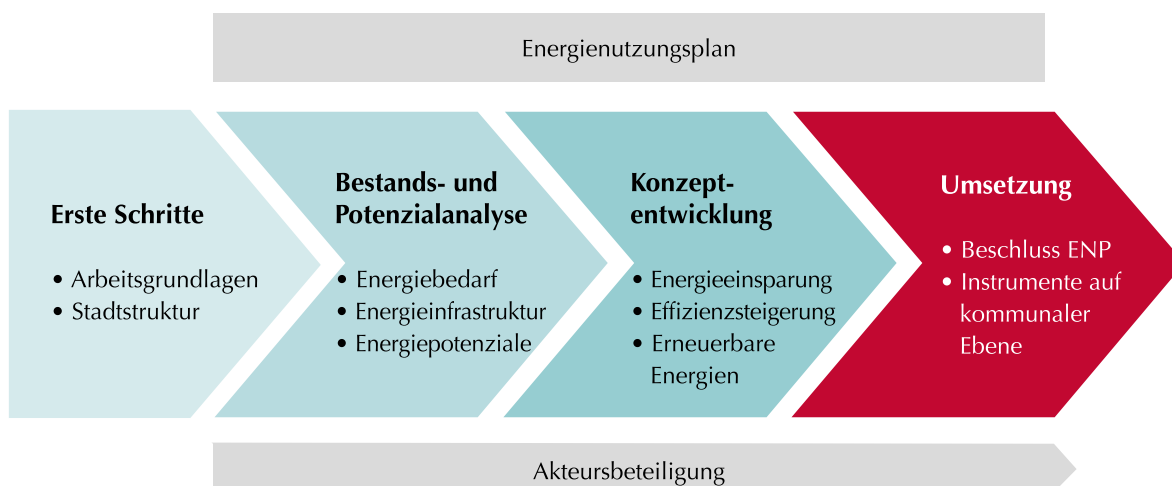
- **Urbane Anpassungsstrategie**
(= „Fachplan Stadtklima“)

Für die beabsichtigte Anpassungsstrategie liegen aus dem Forschungsprojekt Eckpunkte und Leitlinien vor. Die gemeindegebietsübergreifende Erarbeitung des „Fachplans Stadtklima“ wird die Fachämter in Zukunft beschäftigen (siehe dazu die Erläuterungen im folgenden Abschnitt).

- **Leitfaden zur Integration der Klimaanpassung in die Umweltprüfung**

Für die Integration der Klimafolgenabschätzung und Klimaanpassungsstrategie in die Umweltprüfung gemäß BauGB wurde ein (übertragbarer) Leitfaden erarbeitet. Der Prototyp des Leitfadens wird derzeit bei der Fortschreibung des Flächennutzungsplans mit integriertem Landschaftsplan erprobt.

Erstellung des Energienutzungsplanes



Teilprojekt B: Operative Ebene

„UNESCO-Welterbe Altstadt“

• Information und Partizipation

Die Aktivierung und Sensibilisierung der Bevölkerung sowie relevanter Akteure für das Thema Klimaanpassung in Form von Interviews, Workshops („Bottom-up-Prozess“) und Medienveröffentlichungen war ein wichtiger Bestandteil des Projekts. Dazu fand ein Prozess der Leitbild- und Maßnahmenentwicklung zur Klimaanpassung statt und eine zusammenfassende Handlungskonzeption wurde erarbeitet. Die Interview- und Workshop-Teilnehmerinnen und -Teilnehmer haben dafür insbesondere ihre Erfahrungen mit Hitze in der Stadt eingebracht und Vorschläge erarbeitet, wie dieser Zustand erträglicher gestaltet werden kann.

• Klimatischer Ist-Zustand

Der aktuelle stadtklimatische Ist-Zustand in der Innenstadt wurde im Sommer 2010 und 2011 durch flugzeuggestützte Infrarotwärmebilder sowie Messungen der bodennahen Atmosphäre (Messfahrten) ermittelt. Mit Hilfe von Infrarot-Luftbildern wurden die zu verschiedenen Tageszeiten unterschiedlich hohen Oberflächentemperaturen visualisiert. Die Infrarot-Messungen wurden durch Lufttemperatur-Messungen zu unterschiedlichen Tageszeiten ergänzt.

• Welterbe-Managementplan

Die Aspekte Klimaschutz und Klimaanpassung wurden in den 2012 abgeschlossenen „Welterbe-Managementplan“ integriert. Dieser enthält im Handlungsfeld „Umwelt und Erholung“ unter anderem Ziele und Maßnahmen zur Erweiterung des Grünbestands in der Altstadt und zur Steigerung der Energieeffizienz, um trotz künftig höherer Temperaturen eine hohe Aufenthaltsqualität in der Altstadt zu erhalten. Der „Gegensatz“ zwischen zwei hochrangigen planerischen Belangen – Bewahrung des Welterbes vs. Anpassung an künftige Klimawandelfolgen – konnte auch im Welterbe-Managementplan nicht grundsätzlich aufgelöst werden; vielmehr muss jede Maßnahme als Einzelfall geprüft und abgewogen werden. Ein entscheidendes Kriterium ist dabei das öffentlich wirksame Erscheinungsbild des (Stadt-)Denkmals. So wäre z. B. eine denkmalpflegerisch kritische Fassadenbegrünung in einem öffentlich nicht einsehbaren, privaten Innenhof vorstellbar und könnte dort bei steigenden Temperaturen als Anpassungsmaßnahme den thermischen Komfort der Bewohner auch künftig sichern.

• Städtebauliches Rahmenkonzept Innenstadt

Auch in das „Städtebauliche Rahmenkonzept Innenstadt“, das 2015 abgeschlossen werden soll, werden die Aspekte Klimawandel und Klimaanpassung integriert. Eine nähere Beschreibung folgt im nächsten Kapitel.

Neben diesen Ergebnissen waren die **Verankerung des Themas „Klimaanpassung“ in der Kommunalpolitik und die Diskussion in der Öffentlichkeit** weitere Ziele des KlimaExWoSt-Projektes. Innerhalb der Stadtverwaltung wurde das Projekt von einer referats- und ämterübergreifenden Arbeitsgruppe unter Federführung des Stadtplanungsamtes bearbeitet; als weitere Fachämter waren das Umweltamt, das Gartenamt sowie das Amt für Stadtentwicklung beteiligt. Diese projektorientierte Verwaltungsorganisation bildet den Querschnittscharakter der Aufgabe Klimaanpassung gut ab – sie bedarf aber zukünftig einer genauen und dauerhaften Regelung der Zuständigkeit.

Das KlimaExWoSt-Projekt zielte vor allem darauf ab, Strategien zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu entwickeln. Im Folgenden werden aktuelle Projekte und Maßnahmen der Stadt Regensburg zur Klimafolgenanpassung erläutert, die entweder durch das Forschungsprojekt initiiert wurden, oder in die Forschungsergebnisse gezielt implementiert werden.

Schutz und Anpassung zusammenführen – weiterführende Projekte und Maßnahmen

Mit Blick auf eine nachhaltige, klimagerechte Stadtentwicklung sind sowohl strategische Weichen für eine klimaangepasste Flächennutzung zu stellen als auch operativ Anpassungsmaßnahmen für bestehende Stadt- und Freiraumstrukturen zu entwickeln. Aus dem bereits beschriebenen KlimaExWoSt-Forschungsprojekt haben sich u. a. folgende Projekte entwickelt, die inzwischen beendet wurden, sich aktuell in der Bearbeitung befinden oder nach entsprechenden politischen Beschlüssen zukünftig geplant sind. Im Sinne eines integrierten kommunalen Handelns ergänzen diese Projekte selbstverständlich die seit vielen Jahren laufenden und bereits angesprochenen Klimaschutzbemühungen der Stadt Regensburg und führen so Klimaschutz und Klimaanpassung zusammen.

Strategische Planungsebene

Als erste Folgemaßnahme aus dem KlimaExWoSt-Forschungsprojekt hat die Stadt Regensburg ein [Stadtklimagutachten](#) erstellen lassen. Das Gutachten für die Gesamtstadt wurde im Juli 2014 fertiggestellt und übergeben. Der Gutachter hat detaillierte Messungen und Analysen des klimatischen Ist-Zustandes im gesamten Stadtgebiet durchgeführt (vgl. Abbildung), u.a. haben sich dabei die Temperaturunterschiede zwischen Stadtkern und Umland von 1982 (siehe Abbildung zu Beginn des Beitrags) deutlich bestätigt. Wesentliche Karten des Gutachtens sind die „Klimatopkarte“, die sich auf den Bestand bezieht, und die „Planungshinweiskarte“ für zukünftige Entwicklungen.

Für den künftigen „[Fachplan Stadtklima](#)“ bzw. für die Fortschreibung des Stadtentwicklungsplanes („Regensburg-Plan 2005“) sollen die Eckpunkte, Leitlinien und Bausteine aus dem ExWoSt-Forschungsprojekt zugrunde gelegt werden. Ziele sind die Ergänzung des Instrumentariums mit einer querschnittsorientierten Klimaschutz- und Klimaanpassungsplanung, die Verknüpfung und Abstimmung mit anderen relevanten Planungen sowie die Integration in die Stadtentwicklungs-, Flächennutzungs- und Landschaftsplanung. Dabei wird eine koordinierte, abgestimmte Planung zwischen Stadt und Umlandgemeinden unerlässlich sein.

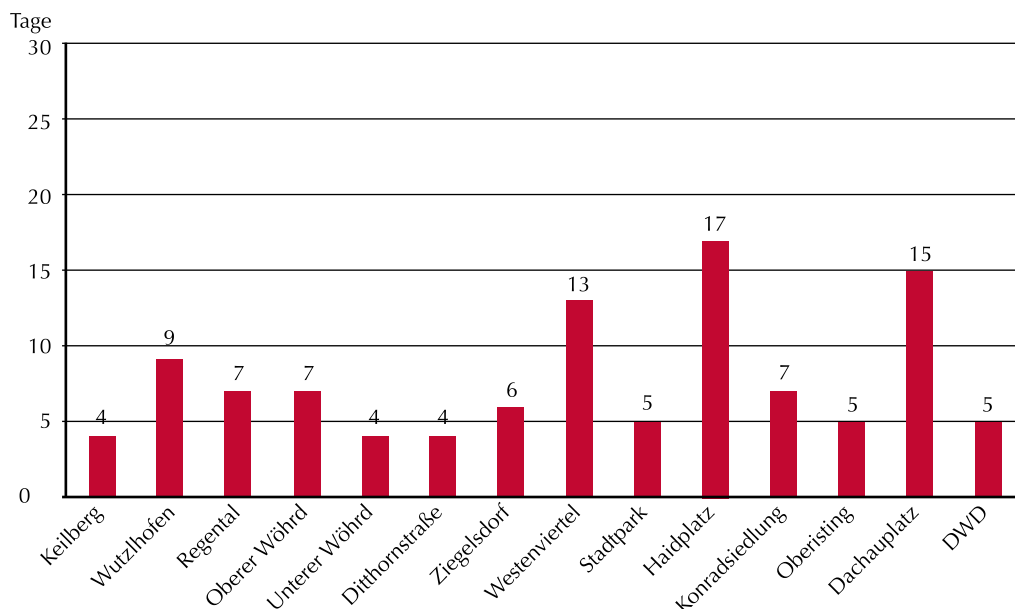
Aufbauend auf der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel [6] und der Bayerischen Klima-Anpassungsstrategie [7] sowie einer ergänzenden Auswertung der aktuellen Bausteine des Stadtentwicklungskonzeptes „Perspektive

München“ [8] und des landschaftsplanerischen Fachkonzeptes „Klimawandel in Lübeck“ [9] – als in Ansätzen auf Regensburg übertragbare Beispiele – wurden im KlimaExWoSt-Projekt neun Handlungsfelder als Leitlinien für den zu erstellenden „Fachplan Stadtklima“ herausgearbeitet:

1. Energiebereitstellung und -nutzung
2. Bau- und Freiflächen, Hoch- und Tiefbau
3. Verkehr und Mobilität
4. Tourismus und Kulturerbe
5. Wasser
6. Naturschutz und Biodiversität
7. Interkommunale Zusammenarbeit/
Stadt-Umland-Kooperation:

- Raumnutzungen koordinieren;
- Gebietsfestsetzungen (Grünzug, Hochwasser, Windenergie, Solarenergie) abgestimmt festlegen;
- attraktive, lärmarme Landschaftsräume erhalten;
- ökologische Ausgleichsfunktionen erhalten und fördern;
- Angebot an landschaftsbezogenen Naherholungseinrichtungen stärken;
- wohnungsnahes, siedlungsgliederndes, den gesamten Verdichtungsraum durchziehendes Freiflächensystem erhalten bzw. aufwerten;
- Vernetzung und Zusammenarbeit intensivieren;
- verstärkte Befassung der Arbeitsgemeinschaft Lebens- und Wirtschaftsraum Regensburg mit der Thematik Klimaschutz/-anpassung)

8. Aktive und kontinuierliche Sensibilisierung und Beteiligung der Öffentlichkeit
9. Monitoring



Anzahl heißer Tage
im August 2012 in
verschiedenen
Stadtteilen

Für die Fortschreibung des Flächennutzungsplans – mit integriertem Landschaftsplan und Umweltbericht – wird derzeit von den beauftragten Planern ein Freiraumkonzept erarbeitet, das u. a. auf den Ergebnissen des Stadtklimagutachtens und den zu erwartenden Klimawandelfolgen aufbaut. Die Umweltprüfung ist das planungsrechtliche und -methodische Instrument, um in der planerischen Abwägung die Umweltrelevanz von Belangen zu ermitteln und zu gewichten. Das Schutzgut Klima ist bereits ein integrierter Teil der in der Umweltprüfung gem. BauGB zu untersuchenden Umweltschutzgüter. Künftig geht es aber zusätzlich auch um die Integration von Wechselwirkungen zwischen dem Klima und anderen Umweltfaktoren sowie zwischen dem (globalen) Klimaschutz und der Klimaanpassung (vgl. Abbildung). Das heißt, in der Umweltprüfung sind typische Zielkonflikte – z. B. Flächenfreihaltung vs. Bauflächenausweisung – darzustellen und zu gewichten. Für diese Aufgabe ist im KlimaExWoSt-Projekt der „Leitfaden für

die Integration der Klimafolgenabschätzung in die Umweltprüfung“ erarbeitet worden. Er wird aus Anlass der Fortschreibung des Flächennutzungsplans „prototypisch“ erprobt und weiterentwickelt und soll künftig generell in der Umweltprüfung zu Bauleitplanverfahren angewandt werden.

Konkrete Maßnahmen auf der operativen Ebene Altstadt

Aus dem KlimaExWoSt-Teilprojekt B liegt eine [Potenzialanalyse zur Entwicklung und Umwandlung von Innenhofbereichen](#) vor, auf deren Grundlage die Stadtverwaltung künftig private Maßnahmen zur Klimaanpassung initiieren und unterstützen möchte (z. B. Entsiegelung, Fassadenbegrünung, Wohnumfeldattraktivierung). Begrünte Innenhöfe und Gärten machen demnach in Regensburg ca. 63 Prozent der geeigneten Fläche aus, versiegelt zur Stellplatznutzung sind etwa 20 Prozent (ca. 50.000 m²).

Aufbauend auf dieser Potenzialanalyse hat die Stadt Regensburg, wie im Welterbe-Managementplan als Maßnahme zur Erweiterung des Grünbestands impliziert, im Jahr 2012 erstmals den Wettbewerb „Begrünte Innenhof“ durchgeführt. Prämiert wurden Innenhöfe, die durch ihre Gestaltung mit Grün oder Wasser positive Reize für das Wohnumfeld setzen und beispielgebend für Innenhöfe mit „Klimafunktion“ sind (vgl. Foto Folgeseite). Ziel des Wettbewerbs war es, den Bekanntheitsgrad dieser privaten Maßnahmen zu erhöhen, um so weitere Innenhofprojekte zu initiieren. Für eine Wiederholung des Wettbewerbs wird ein größeres Teilnehmerfeld angestrebt, u. a. durch intensive Öffentlichkeitsarbeit.

Das „[Städtebauliche Rahmenkonzept Innenstadt](#)“ wird derzeit abschließend bearbeitet – u. a. mit Leitbildern und Typologien für

Klimastrategie im Planungsinstrumentarium



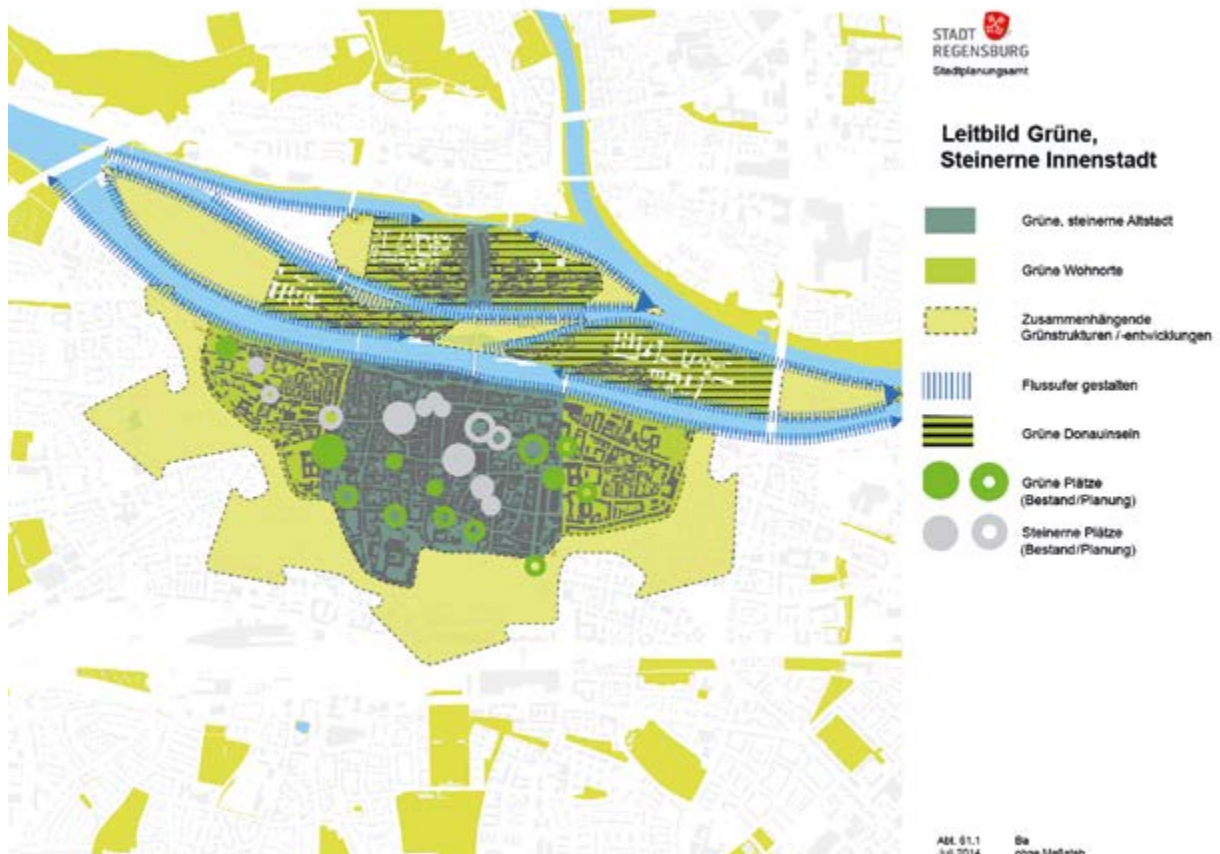


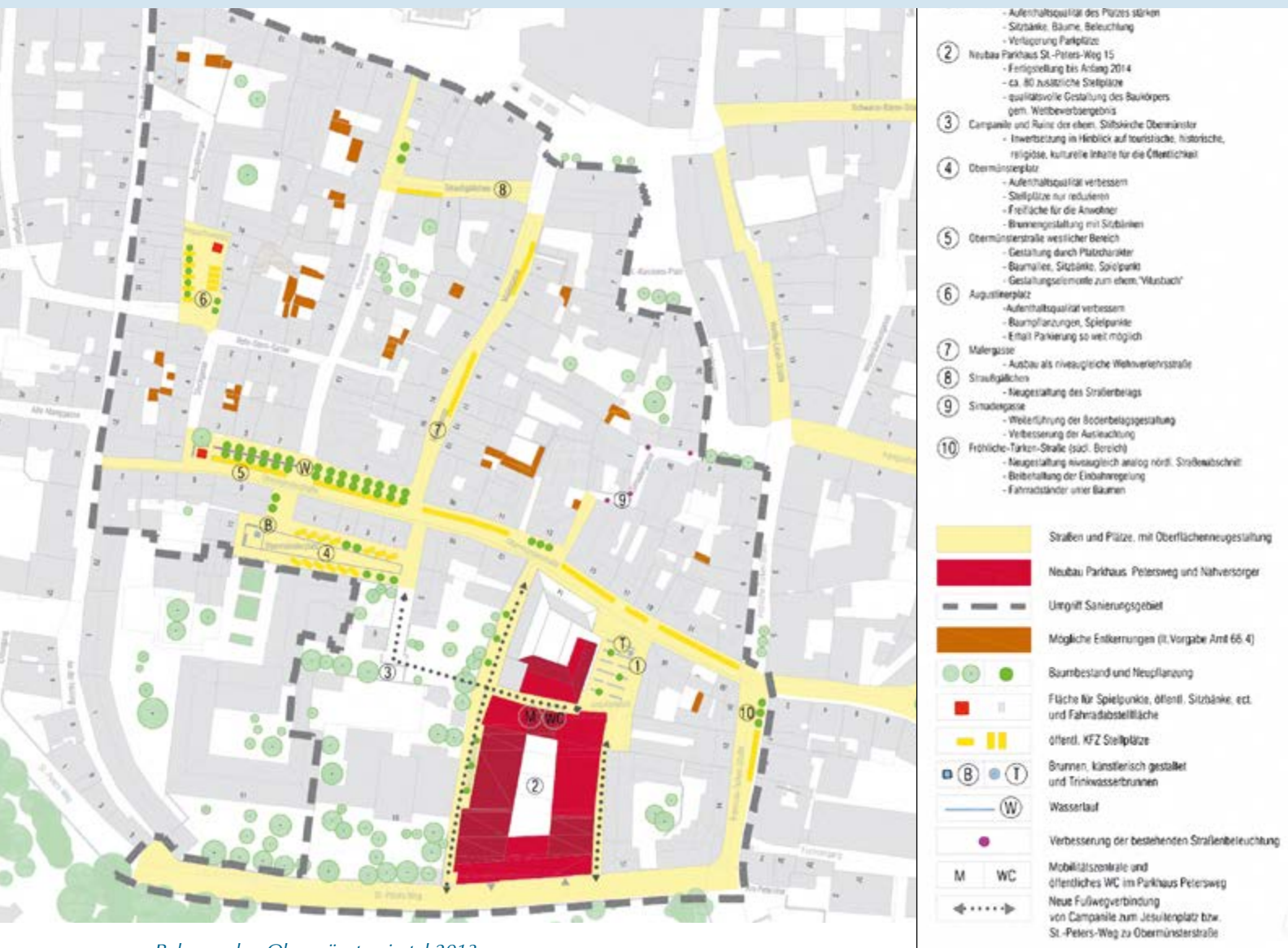
Begrünter Innenhof in Regensburg

öffentliche und private Grün- und Freiflächen („Grünes Leitbild“, vgl. Abbildung unten) – und voraussichtlich im ersten Halbjahr 2015 dem Stadtrat zum Beschluss vorgelegt.

Das „Musterquartier Obermünster“ hat der Stadtrat 2011 aufgrund städtebaulicher Missstände als jüngstes Sanierungsgebiet in der Altstadt festgelegt. Leitidee der Stadterneuerung ist, das Quartier unter Bewahrung seiner Vielfalt, seiner Lebendigkeit und seines besonderen Flairs weiterzuentwickeln. Die wesentlichen Ziele der Sanierung sind im städtebaulichen Rahmenplan dargestellt (vgl. Abbildung rechts). Sie bestehen in Änderungen im ruhenden und fließenden Verkehr, einer besseren Nahversorgung, einer Reduzierung der Belastung durch hier konzentrierte Gastronomie- und Diskothekenbetriebe, der Berücksichtigung der Wohn- und Lebensbedürfnisse der überwiegend jungen Bewohnerschaft und der Entwicklung lebenswerter und bezahlbarer Wohnräume für Familien und Senioren sowie eines entsprechenden Wohnumfelds. Außerdem sollen hier zukünftig Klimaschutz- und verstärkt Klimaanpassungsmaßnahmen implementiert werden. Der aktuelle Rahmenplan (2013) ist seinerzeit auf Basis von Anregungen aus der Bürger-

Städtebauliches Rahmenkonzept Innenstadt mit Leitbild „Grün in der Stadt“ (2015)





Rahmenplan Obermünsterviertel 2013

schaft sowie aus dem Ideenteil des Wettbewerbs für das Parkhaus Petersweg erarbeitet worden. Aus dem Rahmenplan wird abschnittsweise die Neugestaltung der Straßen und Plätze, aber auch für Bauquartiere abgeleitet, weiterentwickelt und detailliert werden, z. B. Entsiegelungen, Stellplatzreduzierungen oder die Integration von Wasser im öffentlichen Raum. So wird z. B. für die Obermünsterstraße in Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren von Transition Town ein Urban-Gardening-Projekt vorbereitet.

Im Rahmen des KlimaExWoSt-Projektes wurden 2010 und 2011 in moderierten Workshops [Maßnahmenvorschläge zur Klimaanpassung](#) erarbeitet. Teilnehmende der Workshops wa-

ren Akteure aus Wirtschaft, Gesellschaft, Institutionen und Verwaltung. Der Stadtrat hat die Verwaltung mit der Überprüfung der Realisierbarkeit bzw. einer Prioritätsreihung beauftragt. Die Vorschläge umfassen „kleine“ wie auch sehr kostenintensive und aufwändige Maßnahmen, z. B. die Liberalisierung der Altstadt-Satzung, administrative Bündelung der Zuständigkeiten von Klimaschutz und Klimaanpassung, Installation von Wasserstellen und Brunnen im öffentlichen Raum, Wiederöffnung von historischen Stadtbächen, Entsiegelungen, Öffnung und Umgestaltung von privaten Innenhöfen sowie die Planung von klimaangepassten Mustergebäuden oder -quartieren.

Hochwasserschutz: Zusammenwirken der Stadt Regensburg mit dem Freistaat Bayern

Auch der Hochwasserschutz gehört zu den kommunalen Anpassungsmaßnahmen im Klimawandel. Gleichzeitig ist der Hochwasser-Vollschutz (= HQ100-Schutz) jedoch „Staatsaufgabe“; deswegen ist der Freistaat Bayern (als Bundesland) Vorhabensträger für den Hochwasserschutz. Die Kosten werden zwischen Freistaat und Kommune geteilt. Bereits seit Mitte der 1990er-Jahre plant und realisiert die staatliche Wasserwirtschaftsverwaltung (WWA Regensburg) – aufgrund eines Antrages der Stadt Regensburg an den Freistaat – gemeinsam mit der Stadt Regensburg das Projekt „Hochwasserschutz Regensburg“. Die Stadt Regensburg hat deswegen den Schutz vor Überschwemmungen nicht in das Forschungsprojekt KlimaExWoSt einbezogen. Auf Basis einer vorlaufenden „offenen Planung“ – zusammen mit Bürgerinnen und Bürgern sowie Interessenverbänden – und eines interdisziplinären Planungswettbewerbes (inklusive anschließender Optimierungsphase) plant der Freistaat Bayern den Schutz von Regensburg gegen ein HQ100 in 18 Bauabschnitten. Die Realisierung erfolgt gemäß einer Prioritätsreihung, wobei die Stadt Regensburg etwa die Hälfte der Kosten trägt. Die ersten Bauabschnitte sind mittlerweile fertiggestellt oder im Bau bzw. befinden sich im wasserrechtlichen Verfahren. Die Stadt Regensburg hat – unabhängig vom staatlichen HQ100-Vollschutz – in den letzten Jahren für einen „kommunalen Grundschutz“ bis zu einem Schutzgrad von etwa HQ25 gesorgt, der zum großen Teil aus mobilen Katastrophenschutz-Elementen besteht [10].

*mobiler Grundschutz am Marc-Aurel-Ufer
(Juni 2013 – bordvoll)*



Öffentlichkeitsarbeit für das Klima

Zum KlimaExWoSt-Projekt hat die Verwaltung bisher die Öffentlichkeit über Medien und Workshops, aber auch die internen Fachämter durch Veranstaltungen zum Thema Klimaanpassung informiert und sensibilisiert. Seit Projektbeginn ist über die städtische Internetseite folgende Projekthomepage aufrufbar:

> www.reensburg.de/leben/umwelt/luft-und-klima/klimawandel-und-klimaanpassung/das-regensburger-modellprojekt

Zum Klimaschutz informiert die Stadt Regensburg z. B. durch die regelmäßige Veröffentlichung der Energieberichte sowie durch Pressekonferenzen vor Ort bei wichtigen Projekten wie z. B. quartierswirksamen Blockheizkraftwerken. Das Medienecho zum Thema Klimaanpassung war in Regensburg bisher eher verhalten. Jedoch lässt sich feststellen, dass etwa ab Jahresmitte 2012 die Berichterstattung über die Folgen des Klimawandels in regionalen und überregionalen Medien deutlich zugenommen hat, insbesondere wenn es um Ursachen und Folgen von teils katastrophalen Naturereignissen geht, wie z. B. das Hochwasser 2013, Trockenheitsperioden oder Starkregenereignisse.

Zwischenbilanz

Klimaschutzmaßnahmen an öffentlichen, stadteigenen Gebäuden praktiziert die Stadt Regensburg bereits seit zwei Jahrzehnten. Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel haben demgegenüber noch keine Tradition – wohl auch, weil der Klimawandel mit seinen prognostizierten Auswirkungen noch „weit in der Zukunft“ liegt. Für eine zukunftssichere Stadtentwicklung sind jedoch beide Maßnahmenkomplexe erforderlich:

- Klimaschutz mit überwiegend gebäudebezogenen, technischen Maßnahmen und
- Klimaanpassung mit überwiegend flächenhafräumlichen Planungsentscheidungen und Maßnahmen.

Durch das KlimaExWoSt-Forschungsprojekt des BMVBS ist es in Regensburg gelungen, in Verwaltung und Öffentlichkeit das Bewusstsein für das notwendige Zusammenwirken beider „Klimaspekte“ zu wecken und die Sensibilitäten zu schärfen. Dabei erfordert das Stadtzentrum Altstadt als UNESCO-Welterbe höchste Sorgfalt: Hier leben auf knapp zwei Prozent des Stadtgebiets ca. zehn Prozent der Regensburger Bürgerinnen und Bürger; Klimaschutz- und thermische Klimaanpassungsmaßnahmen in der Altstadt würden also einerseits relativ viele Bürgerinnen und Bürger begünstigen, werden andererseits denkmalpflegerisch jedoch sehr kritisch gesehen (s. o. Welterbe-Managementplan).

Mittlerweile ist das Thema Klimaanpassung in mehrere Planungskonzepte integriert worden, erste Anpassungsmaßnahmen werden erprobt bzw. realisiert. Als eine wichtige kommunale Zukunftsaufgabe ist der „Fachplan Stadtklima“ für die Gesamtstadt einschließlich der Umlandgemeinden zu sehen, d. h. mit Blick auf den Klimawandel und seine mutmaßlichen Auswirkungen muss die kommunale Politik und Planung die Region mit ihren charakteristischen Gegebenheiten mit einbeziehen. ■

Quellenangaben

- [1] Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (Hrsg.), *Regionalisierte Bevölkerungsvorausrechnung für Bayern bis 2032. Demographisches Profil für die Kreisfreie Stadt Regensburg*, München 2014.
- [2] Dittmann, Chr., *Regensburg – Stadtklima und Luftverunreinigung*, Regensburg 1982.
- [3] KlimaExWoSt-Projekt der Stadt Regensburg: www.regensburg.de/leben/umwelt/luft-u-klima/klimawandel-und-klimaanpassung/das-regensburger-modellprojekt
Bundesweites KlimaExWoSt-Forschungsprojekt: www.klimastadtraum.de/DE/Home/home_node.html
Stadtklimalotse: www.stadtklimalotse.net/stadtklimalotse
- [4] Stadt Regensburg, Planungs- und Baureferat, Amt für Hochbau und Gebäudeservice, *Energieberichte 2007, 2010, 2013*, Regensburg, 2007, 2010, 2013.
- [5] Stadt Regensburg, Planungs- und Baureferat, Amt für Stadtentwicklung, *Energienutzungsplan Stadt Regensburg*, Regensburg 2014.
- [6] Bundesregierung, *Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel*, Berlin 2008.
- [7] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, *Bayerische Klima-Anpassungsstrategie*, München 2009.
- [8] Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung, *Aktualisierung der Leitlinie Ökologie der PERSPEKTIVE MÜNCHEN, Teil Klimawandel und Klimaschutz*, Entwurf vom November 2008, München 2008.

Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung, KlimaRegeln. Klimaschutz und Klimawandel. Perspektive München, Leitlinie Ökologie, Broschüre, München 2009.

[9] Hansestadt Lübeck, Bereich Naturschutz (Hrsg.), *Klimawandel in Lübeck. Landschaftsplanerisches Fachkonzept. Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen für die Landnutzungen*, Lübeck 2011.

[10] Hochwasserschutz Stadt Regensburg: www.hochwasserschutz-regensburg.de



JOACHIM BUCK

Projektleiter im Stadtplanungsamt, Stadt Regensburg

Studium der Architektur (Schwerpunkt Stadtplanung) an der Universität Karlsruhe und TU München, Dipl.-Ing. Architekt, 1979–1981 angestellter Architekt, München. 1981–1983 Referendarausbildung in Baden-Württemberg, Regierungspräsidium Freiburg, Regierungsbaumeister. Seit 1983 beim Stadtplanungsamt Regensburg, verschiedene Aufgabenbereiche und Funktionen von Stadtgestaltung bis Struktur- und Bauleitplanung. Seit 2008 Projektbearbeiter/Projektleiter für stadtplanerische Sonderaufgaben (z. B. Hochwasserschutz, Klimaschutz und -anpassung).

Das Projekt KLAS – Strategien zur Klimaanpassung an extreme Regenereignisse in der Stadtgemeinde Bremen

Mit Blick auf die letzten Jahre kann der Eindruck gewonnen werden, dass insbesondere Unwetter mit heftigen Regen zugenommen haben. Medienberichte von extremen Starkregenereignissen in sämtlichen deutschen Großstädten, wie zuletzt der Jahrhundertregen in Münster im Juli 2014, reißen in den Sommermonaten nicht ab. Daher ist es wenig überraschend, dass der Deutsche Wetterdienst in einer Pressemitteilung im Jahr 2012 bekannt gab, dass das „Tief Mitteleuropa“ mit hohem Unwetterpotenzial seit 1950 nachweislich um etwa 20 Prozent häufiger aufgetreten ist. Die Szenarien deuten an, dass künftig öfter mit solchen extremen Wetterlagen gerechnet werden muss [1]. Der Klimawandel stellt insbesondere Städte vor große Herausforderungen, da diese mit ihrer Konzentration von Bevölkerung, Sachwerten und wichtigen Infrastrukturen eine erhöhte Anfälligkeit gegenüber den Folgen der Klimaveränderungen aufweisen [2].

Extreme Regen und ihre Folgen für Bremen

Die Stadtgemeinde Bremen war im August 2011 von gleich zwei extremen Regenereignissen betroffen. Am 4. und 18. August fanden innerhalb von nur zwei Wochen gleich zwei heftige Niederschlagsereignisse statt, die in dieser Ausprägung statistisch gesehen nur alle 70 Jahre hätten auftreten dürfen. Bei diesen Regenereignissen ist jeweils so viel Niederschlag gefallen, wie es sonst über einen ganzen Monat verteilt regnet. Fast im gesamten Stadtgebiet wurden Unterführungen und Straßen überflutet, Keller und Garagen standen unter Wasser. Die starken Regenfälle brachten den Verkehr für Stunden fast vollständig zum Erliegen und sorgten für erhebliche Sachschäden.

In den darauffolgenden Monaten wurden diese Regenereignisse von den Akteurinnen und Akteuren der Stadtentwässerung untersucht. Die Bremer Politik wollte wissen, warum es zu den erheblichen Ausmaßen der Überflutungen kommen konnte und wie diese in Zukunft zu mindern sind. Der Bericht macht deutlich, dass das Bremer Kanalnetz gemäß den Regeln der Technik ausreichend bemessen ist und auf solche extremen Regenereignisse aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht ausgelegt werden kann. Aus diesem Grund müssen andere Maßnahmen und Strategien insbesondere an der Oberfläche entwickelt werden, um die Auswirkungen der extremen Niederschläge mindern zu können. Die Zunahme an Intensität und Häufigkeit von Starkregenereignissen vor dem Hintergrund des Klimawandels wird im Bericht bereits berücksichtigt. Die Deputation für Umwelt, Bau und Verkehr, Stadtentwicklung und Energie beauftragte daraufhin das Senatsressort für Umwelt, Bau und Verkehr sowie den Umweltbetrieb Bremen, eine ressortübergreifende Arbeitsgruppe zu Anpassungsstrategien und zum Risikomanagement im Umgang mit extremen Regenereignissen einzurichten [3]. Fachlich unterstützt wurde die Projektgruppe durch ein Beratungsunternehmen für Wasser-, Abwasser- und Infrastrukturprojekte, ein Ingenieurbüro für Wasserwirtschaft und Umwelttechnik sowie das Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen.

Starkregenvorsorge als kommunale Gemeinschaftsaufgabe im Kontext der Klimaanpassung

Mit einer Förderung des Bundesumweltministeriums im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel wurde mit einer



Starkregenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung wird in Bremen im Sinne einer „kommunalen Gemeinschaftsaufgabe“ als interdisziplinäres Projekt bearbeitet

Laufzeit von Juli 2012 bis Dezember 2014 das Projekt „KLAS – KLIMAAnpassungsStrategie Extreme Regenereignisse“ als „kommunales Leuchtturmvorhaben“ ins Leben gerufen. Das Projekt der Stadtgemeinde Bremen verfolgt, als Reaktion auf die Starkregenereignisse im August 2011, das Ziel, im Sinne eines Risikomanagements bzw. einer Anpassungsstrategie, konkrete Maßnahmen und Konzepte zum Schutz vor den zukünftigen Folgen des Klimawandels zu entwickeln. Die Projektleitung obliegt dem Referat „Oberflächenwasserschutz, kommunale Abwasserbeseitigung, VAWS“ des Senatsressorts für Umwelt, Bau und Verkehr. Der Bereich Stadtentwässerung des Umweltbetriebs Bremen, als Eigenbetrieb der Stadtgemeinde, und die hanseWasser Bremen GmbH, als privater Kanalnetzbetreiber, sind enge Kooperationspartner. Der Deputationsbericht im Jahr 2011 hatte deutlich gemacht, dass Maßnahmen und Konzepte im Sin-

ne eines Risikomanagements bzw. einer Anpassungsstrategie nicht im Kanalnetz, sondern an der Oberfläche umzusetzen sind. Aus diesem Grund sollten neben den Akteuren der kommunalen Abwasserbeseitigung alle relevanten Institutionen im Sinne einer „kommunalen Gemeinschaftsaufgabe“ beteiligt werden. Obwohl es innerhalb kommunaler Verwaltungsstrukturen häufig nicht einfach ist, alle Akteure an einen Tisch zu bekommen, ist es in Bremen gelungen, eine interdisziplinäre Projektgruppe aufzustellen (siehe Abbildung).

Grundlagenanalysen: Eine notwendige Voraussetzung

Die Stadtgemeinde Bremen ist im Kontext des Klimawandels gefordert, sich auf häufiger auftretende extreme Regenereignisse vorzubereiten.

Zur Entwicklung von Anpassungsstrategien und konkreten Konzepten zum Schutz vor den zukünftigen Folgen des Klimawandels bedarf es einer intensiven Bestandsaufnahme. Im Rahmen der ersten Projektphase von KLAS wurden hierzu umfangreiche Analysen durchgeführt. Im Fokus stand dabei einerseits die Betrachtung der Überflutungsgefahren und der daraus resultierenden Schadensrisiken. Daneben wurde in einer Akteurs- und Prozessanalyse überprüft, inwieweit die gängigen Planungsmethoden und Instrumente für die Herausforderung der Klimaanpassung geeignet sind und wo Ansatzpunkte für eine Optimierung der Planungsabläufe bestehen.

Überflutungsanalyse

Bei extremem Regen fließt das Wasser in Abhängigkeit von Topographie und Struktur der Geländeoberfläche (Art der Befestigung, Bordsteine etc.) an der Oberfläche mehr oder weniger unkontrolliert den nächstgelegenen Tiefpunkten im Gelände zu. Infrastrukturen und Gebäude in diesen Mulden und Senken sind insofern besonders betroffene Bereiche für oberflächliche Überflutungsschäden. Vor diesem Hintergrund wurden im Projekt KLAS zunächst für das gesamte Bremer Stadtgebiet umfangreiche räumliche Ana-

lysen der Starkregenabflüsse durchgeführt. Ziel war es, anhand von stadtgebietsweiten topografischen Auswertungen Oberflächenabfluss- und Kanalnetzberechnungen anzustellen und zu untersuchen, wo in der Stadt Überflutungsgefahren bestehen, welche Nutzungen und Einrichtungen besonders sensibel gegenüber Überflutungsschäden sind und in welchen Gebieten Potenziale für Maßnahmen zur Starkregenvorsorge und zur allgemeinen Anpassung an den Klimawandel bestehen. Damit wurden die Grundlagen geschaffen, um künftig bei Planungen und Baumaßnahmen mehr Rücksicht auf lokale Niederschlagsabflüsse nehmen und einen Beitrag zur Schadensminimierung leisten zu können.

Die identifizierten Gefahrenbereiche wurden in einer Karte der „Überflutungsverdachtsflächen“ in einer vereinfachten Darstellung zusammengeführt (vgl. Karte). Diese Karte kann bei künftigen Planungen als Grundlage für eine Ersteinschätzung der Überflutungsgefahr herangezogen werden.

Analyse der Akteure und Prozesse

Im Rahmen von wissenschaftlich begleiteten Expertengesprächen vor Ort wurde ermittelt, ob und, wenn ja, wie der Belang der Starkregenvorsorge

Karte der Überflutungsverdachtsflächen, auf denen sich bei einem extremen Niederschlagsereignis ein Wasserstand von mehr als 20 cm einstellen kann



und der des urbanen Überflutungsschutzes bei heutigen Planungsverfahren in Bremen berücksichtigt werden. Hierzu fanden Gespräche mit Vertreterinnen und Vertretern der Planungsverwaltung (Stadtplanung, Bauaufsicht, Freiraum- und Grünflächen, Stadtentwässerung, Straßen- und Verkehrsplanung) sowie mit weiteren Akteuren wie z.B. dem Nahverkehrsträger sowie Polizei und Feuerwehr statt. Ziel der Gespräche waren eine Analyse der heutigen Planungs- und Beteiligungsprozesse in der Praxis, eine erste Sensibilisierung der Akteure sowie die Identifizierung von Verbesserungspotenzialen bei Planungsverfahren und Baumaßnahmen in Bremen.

Die Analyse der Akteure und Verfahren hat verdeutlicht, dass die Auseinandersetzung mit der Starkregenvorsorge vor dem Hintergrund des Klimawandels für viele Beteiligte ein neuer Belang ist, der erst noch Eingang in die Verfahren und in das Instrumentarium der Stadtentwicklung in Bremen finden muss. Bislang nehmen Fragen der Stadtentwässerung und der Überflutungsvorsorge in der Planungspraxis noch einen nachgeordneten Stellenwert ein. Die Auswirkungen städtebaulicher oder freiraumplanerischer Planungen auf den urbanen Wasserkreislauf werden zwar in den gesetzlichen Verfahren (z.B. Umweltprüfung) untersucht, führen aber meistens nur nachträglich zu einer geringfügigen Anpassung der Planungskonzepte. Gleichzeitig wurde deutlich, dass bei den beteiligten Akteuren noch einige Bedenken gegenüber Maßnahmen der Starkregenvorsorge an der Oberfläche bestehen. Die Vorbehalte beziehen sich dabei vorwiegend auf rechtliche Aspekte der Verkehrssicherheit und der Barrierefreiheit. Darüber hinaus bestehen Unklarheiten bezüglich der Zuständigkeiten für die Herstellung und den Betrieb der notwendigen Maßnahmen. Insbesondere im Hinblick auf den Klimawandel wurde durch die Analyse deutlich, dass hier eine weitere Sensibilisierung sowie ein Umdenken mit dem Ziel einer kontinuierlichen „wassersensiblen“ Planungskultur in Bremen erforderlich sind.

Bausteine für eine wassersensible Stadtentwicklung in Bremen

Die Ergebnisse der Überflutungsanalyse unterstreichen die Notwendigkeit, frühzeitig Maßnah-

men zu ergreifen, um zukünftig Schäden durch außergewöhnliche Starkregen in Bremen zu vermeiden. Die konventionelle Entwässerung über Kanäle weist aufgrund deren zentraler Ausrichtung und ihrer Langlebigkeit naturgemäß eine nur geringe Anpassungsfähigkeit an sich verändernde Beanspruchungen auf [4]. Die Bremer Stadtentwässerung kann die Aufgabe der urbanen Überflutungsvorsorge daher nicht alleine lösen, sondern es gilt, zusammen mit den Disziplinen der Stadt-, Freiraum- und Verkehrsflächenplanung gemeinsame Lösungen für eine langfristige Schadensminimierung zu entwickeln. Dabei müssen sowohl die zusätzliche Flächenversiegelung durch Neuerschließungen und Nachverdichtung als auch mögliche Veränderungen des Niederschlagsgeschehens infolge des Klimawandels berücksichtigt werden.

Die wasserwirtschaftlichen Anforderungen müssen vermehrt mit städtebaulichen und stadtökologischen Ansprüchen kombiniert und Regenwassermanagement im Sinne einer „wassersensiblen Stadtentwicklung“ frühzeitig und kontinuierlich in die Planung und den Umbau der Stadt eingebunden werden [5]. Dabei sollen möglichst viele Synergien der Entwässerung bzw. des Überflutungsschutzes mit anderen planerischen Themenfeldern (Stadtgestaltung, Ökologie, Erholung, Lokalklima etc.) ermittelt und dabei vor allem solche Maßnahmen verfolgt werden, die einerseits in der Lage sind, ein Problem mit wenig Aufwand zu lösen, andererseits aber keine Nachteile mit sich bringen, falls sich ihr Anlass im Nachhinein als nicht begründet erweisen sollte („no-regret-Strategie“).

Durch das Projekt KLAS bot sich in Bremen die Möglichkeit, das im Projekt gewonnene Wissen zielgerichtet aufzuarbeiten und der Praxis zur Verfügung zu stellen, um so dem Ziel einer wassersensiblen Stadtentwicklung im Kontext der Klimafolgenbewältigung näherzukommen.

Institutionalisierung der Starkregenvorsorge in Bremen

Seit der Klimaschutznovelle vom 30.7.2011 ist der planungsrechtliche Auftrag zur Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels (z.B. die Zunahme starkregenbedingter Überflutungen) im Baugesetzbuch verankert. Gemäß § 1 a Abs. 5 BauGB soll bei der Aufstellung von Flächennutzungs- und

Bebauungsplänen den Erfordernissen des Klimaschutzes u. a. durch Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel Rechnung getragen werden. Dieser Grundsatz ist in der Abwägung zu berücksichtigen. Durch die Klimaschutzklausel wird den Klimabelangen bei der planungsrechtlichen Abwägung ein zusätzliches rechtliches Gewicht verliehen und die Stadtplanung wird dazu veranlasst, die Koordinierungs- und Steuerungsfunktion der Bauleitplanung voll auszuschöpfen, um den im BauGB geforderten „allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung“ mit Hilfe integrierter zukunftsgerichteter Anpassungskonzepte für die Stadt- und Infrastrukturplanung gerecht zu werden.

Ausgehend von der Klimaschutzklausel wurde im Projekt KLAS nach Wegen gesucht, inwieweit die neu gewonnenen Erkenntnisse zur Überflutungsgefährdung und zu den lokalen Anpassungspotenzialen in künftige Planungsverfahren in Bremen eingespeist werden können. Zwar richten sich die im BauGB formulierten Grundsätze in erster Linie an die Bauleitplanung, jedoch sind sie in der Praxis häufig auch eine Leitlinie für die Stadtentwicklung insgesamt. Der Fokus der Betrachtung wurde daher neben den planungsrechtlich strukturierten Verfahren auch auf öffentliche Baumaßnahmen gelegt, bei denen die Stadt eine „Vorbildfunktion“ für eine klimaangepasste Planung erfüllen sollte.

Es ist allgemein Konsens, dass – insbesondere angesichts des zu erwartenden Verwaltungsaufwandes – keine zusätzliche formalisierte Prüfung der Überflutungsgefährdung und der Anpassungspotenziale („climate proofing“) in Bremen eingeführt werden soll. Vielmehr verfolgt das Projekt KLAS das Ziel, die vorhandenen neuen Informationen zur Starkregenvorsorge in die gängigen Verfahren der planerischen Abwägung (Umweltprüfung, Behörden- und TÖB-Beteiligung etc.) zu integrieren. Hierzu ist vorgesehen, eine Behördenfunktion innerhalb der Planungsverwaltung zu identifizieren bzw. bei Bedarf neu zu schaffen, die das Thema in künftigen Beteiligungsverfahren vertritt und sachdienliche Hinweise und Stellungnahmen zu Klimaanpassungspotenzialen und zur Starkregenvorsorge an die Planungsträger der Stadt-, Straßen- und Grünflächenplanung heranträgt.

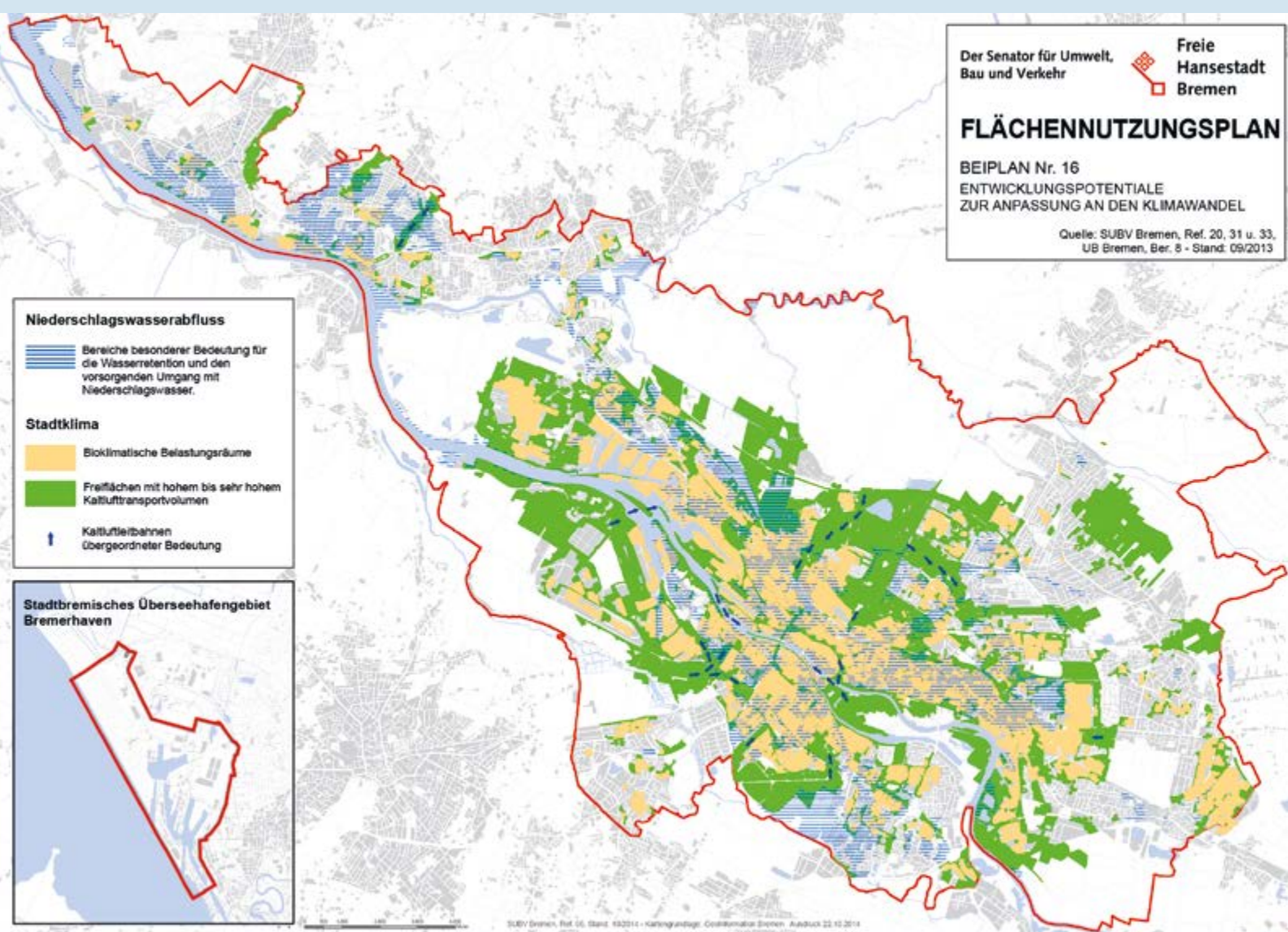
Verankerung des Belanges im Planungsinstrumentarium

Durch die zeitliche Überschneidung der Projektlaufzeit mit dem Verfahren zur Neuaufstellung des Flächennutzungsplans (FNP) und des Landschaftsprogrammes (LAPRO) in Bremen bot sich die Möglichkeit, die in KLAS erarbeiteten Planungsinformationen zur Starkregenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung im Rahmen der anstehenden Beteiligungsprozesse an die Träger der in Aufstellung befindlichen Planungsinstrumente heranzutragen [6, 7].

Angestoßen durch das Projekt KLAS wurde der Beiplan „Entwicklungspotenziale zur Anpassung an den Klimawandel“ (vgl. Abbildung) zum Bremer Flächennutzungsplan erarbeitet, welcher die Ergebnisse der Überflutungsanalysen mit Erkenntnissen aus einer parallel durchgeführten Analyse der stadtklimatischen Situation zusammenführt. In dem integrierten Planwerk sind diejenigen Bereiche im Stadtgebiet Bremens gekennzeichnet, in denen bei zukünftigen städtischen Planungen ein besonderes Augenmerk auf die bioklimatische Situation und auf den Umgang mit Niederschlagswasser zu legen ist. Dabei werden vor allem außergewöhnliche Regen- und Hitzeereignisse betrachtet. In den dargestellten „Potentialräumen“ sind die Sicherung wertvoller, dem oberflächigen Niederschlagsabfluss bzw. dem örtlichen Stadtklima dienender Funktionen und die Verbesserung ungünstiger Situationen von besonderer Bedeutung. Dargestellt sind außerdem die Bereiche, in denen die Aufrechterhaltung der Kaltlufttransportfunktion immer auch Bedeutung für das Stadtklima angrenzender überwärmter Siedlungsbereiche, hat.

Mit dem Beiplan zum Bremer FNP wird der verbindlichen Bauleitplanung eine Informations- und Entscheidungsgrundlage zur Berücksichtigung von Entwicklungspotenzialen zur Anpassung an den Klimawandel gegeben. Damit wird der Forderung der Baugesetzbuchnovelle von 2011 Rechnung getragen, nach der auch der Flächennutzungsplan – als vorbereitender Bauleitplan – Aussagen zur Anpassung an den Klimawandel treffen sollte.

Parallel zum Flächennutzungsplan wurde auch das Bremer Landschaftsprogramm neu aufgestellt. Angesichts der Synergiepotenziale der Landschaftsplanung für die Anpassung Bremens an den Klimawandel sowie an zunehmende Starkregenereignisse konnte das Projekt auch hier durch Stellungnahmen und Gespräche mit den verantwortlichen Akteuren erreichen, dass die Themen



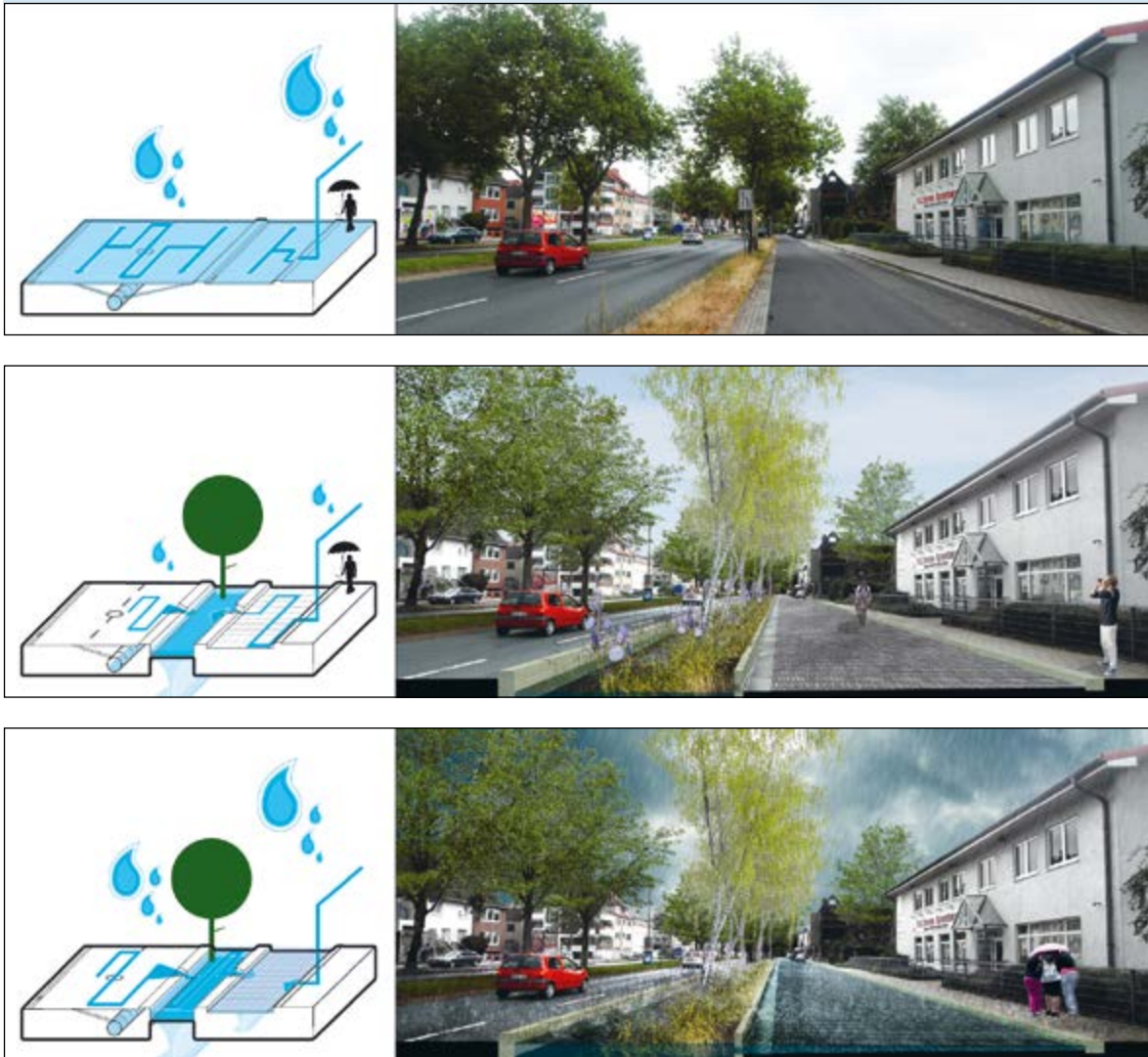
Beiplan „Entwicklungspotenziale zur Anpassung an den Klimawandel“ zum Bremer Flächennutzungsplan

Klimafolgenbewältigung und Starkregenvorsorge an mehreren Stellen im Bremer Landschaftsprogramm verankert wurden. Der aktuelle Entwurf des Erläuterungsberichts enthält entsprechende Empfehlungen und Hinweise zu den Reaktivierungspotenzialen ehemaliger Gewässer und Gräben, zur Ausschöpfung von Versickerungspotenzialen und zur Zwischenspeicherung von Abflussspitzen auf multifunktional genutzten Flächen.

Zielgruppengerechte Bereitstellung von Planungsinformationen zur Starkregenvorsorge

Die Erkenntnisse über die Oberflächenabflüsse und über die Überflutungsgefahren bei Starkregen-

ereignissen bilden für die Stadt-, Freiraum- und Infrastrukturplanung in Bremen neue Grundlagedaten, die es künftig bei Planungen zu berücksichtigen gilt. Zur Unterstützung dieses Prozesses wurde im Rahmen von KLAS der Grundstein zum Aufbau eines Planungsinformationssystems gelegt, welches künftig den an der Stadtentwicklung beteiligten Akteuren in einer anwendungsfreundlichen Form (z.B. als Web-GIS) zur Verfügung gestellt werden soll. Neben den Überflutungsverdachtsflächen (siehe oben) sollen hier auch praxisrelevante Informationen zu den Versickerungspotenzialen bzw. zur Möglichkeit der Wiederöffnung verrohrter Gewässer eingestellt und verwaltungs-



Konzept für ein Pilotprojekt zur Zwischenspeicherung von Starkregenabflüssen im Bremer Straßenraum. Bei einem normalen Regenereignis fließt das auf der Straße anfallende Wasser in eine mittig angelegte Mulde, wo es durch die bewachsene Bodenzone versickern oder verdunsten kann. Bei extremen Niederschlägen wird die Mulde mit Regenwasser aufgefüllt. Sobald sie überstaut, wird das überschüssige Regenwasser durch einen Überlauf auf die begleitende Erschließungsstraße geleitet. Dort kann es temporär zurückgehalten werden. Im Anschluss an das Regenereignis wird das Wasser zurück in die Mulde geleitet, um dort zu versickern oder zu verdunsten.

intern zugänglich gemacht werden. Das System soll im Rahmen der Projektfortführung gemeinsam mit den Nutzerinnen und Nutzern aufgebaut und schrittweise eingeführt werden.

Flankierend zur Bereitstellung der Grundlegenden Daten und Karten in einem Informationssystem wurde im Rahmen von KLAS ein „Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung

in Bremen“ [8] erstellt. Dieses richtet sich gezielt an alle öffentlichen Stellen und privaten Ingenieurbüros, die an der „Gestaltung“ der städtischen Oberfläche in Bremen beteiligt sind. Hierzu zählen vor allem die Stadt, die Freiflächen und die Straßenplanung sowie die Betreiber öffentlicher Liegenschaften (z.B. Schulen, Sportanlagen). Die genannten Akteure wurden im Rahmen von Work-

shops umfangreich informiert bzw. teilweise in die Erstellung des Merkblattes eingebunden.

Mit dem Merkblatt wird den Planerinnen und Planern einerseits eine Lese- und Orientierungshilfe für die neuen Planungsinformationen zur Starkregenvorsorge im Kontext des Klimawandels an die Hand gegeben. Andererseits sollen die zuständigen Akteure durch die Bereitstellung praxisorientierter Hinweise für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung sensibilisiert werden. Maßnahmensteckbriefe und Beispielentwürfe zeigen mögliche Handlungsoptionen für eine wassersensible Stadtgestaltung auf (vgl. Abbildung links). Darüber hinaus werden die planungsrechtlichen Darstellungs- und Festsetzungsmöglichkeiten zusammengefasst, die sich für die Starkregenvorsorge im Rahmen der Bauleitplanung bieten. Ferner zeigen ausgewählte Beispiele aus Bremen und Bremerhaven („good practice“) praxisnah, wie eine Umsetzung wassersensibler Maßnahmen gelingen kann.

Praxistest im Rahmen von Pilotprojekten

Im Laufe des Projektes ist es gelungen, die gewonnenen Erkenntnisse zur Überflutungsgefährdung und zu den Möglichkeiten der Starkregenvorsorge im Rahmen von Beteiligungsverfahren in laufende Pilotprojekte einzuspeisen. Bei einer Vielzahl von Planungsverfahren und öffentlichen Baumaßnahmen konnte der Belang in die planerische Abwägung eingebracht und die verantwortlichen Planungsträger für eine wassersensible Stadtgestaltung sensibilisiert werden.

So konnte beispielsweise aus dem Projekt KLAS die Umsetzung eines nachhaltigen Regenwassermanagements in die städtebauliche Rahmenplanung und in die derzeit stattfindende Bauleitplanung für das Neue Hulsberg-Viertel integriert werden [9]. Diese 14 ha große Flächenkonversion ist eine der wichtigsten zukünftigen Stadtentwicklungsmaßnahmen der Freien Hansestadt Bremen. Der Nachhaltigkeitsgedanke spielt bei der Planung eine große Rolle, und den ökologischen Belangen in Bezug auf Bau, Verkehr, Energie und Umwelt wird ein hoher Stellenwert eingeräumt. In Bezug auf einen nachhaltigen Umgang mit Niederschlagswasser sieht das Konzept zum jetzigen Zeitpunkt Prüfaspekte für eine Abkopplung der Regenwasserabflüsse, private und öffentliche Versickerungsmaßnahmen, Dachbegrünungen sowie eine mögliche multifunktionale Nutzung von Ver-

kehrs- und Freiflächen zur temporären Zwischenspeicherung von Starkregenabflüssen vor. Das Neue Hulsberg-Viertel ist ein gutes Beispiel dafür, wie viele Belange über einen sorgfältigen Prozess der Beteiligung von Öffentlichkeit, Trägern öffentlicher Belange und Behörden in eine Planung integriert werden können. Zusätzlich werden bei diesem Projekt die Anforderungen an den Klimaschutz mit den Herausforderungen der Anpassung an den Klimawandel über die koordinierende Funktion der Stadtplanung verknüpft. Im Neuen Hulsberg-Viertel werden sowohl Maßnahmen zum nachhaltigen Wassermanagement im Sinne einer Anpassung an den Klimawandel als auch Maßnahmen des Klimaschutzes, wie nachhaltige Energieversorgungs- und Mobilitätskonzepte, geprüft.

Ein weiteres Beispiel für ein durch KLAS angestoßenes Pilotprojekt befindet sich in Bremen-Findorff derzeit in der Umsetzung. Im Zuge einer Kanalsanierung und der Grundsanierung und Neuordnung des Straßenraums in der Münchener Straße sollen hier bei der Planung erstmals auch die sich ändernden klimatischen Bedingungen und die damit einhergehenden Starkregenereignisse im Straßenentwurf berücksichtigt werden [10]. Entgegen der bislang in Bremen vorherrschenden Bauweise werden die straßenbegleitenden Baumbeete unter das Niveau des Parkstreifens abgesenkt, um das anfallende Oberflächenwasser aufnehmen zu können. Zusätzlich werden die Stellplätze aus einem teilversickerungsfähigen Pflaster hergestellt (vgl. Abbildung nächste Seite).

Urbanes Risikomanagement für sensible Infrastrukturen

Um vorbeugende Maßnahmen zur Schadensminderung bei künftigen Starkregen in Bremen planen zu können, müssen die individuellen Risiken einer Überflutung bewertet werden. Zur Abschätzung des aus der Gefährdung resultierenden Risikos ist es erforderlich, die örtlichen Schadenspotenziale gegenüber starkregenbedingten Überflutungen zu erfassen. Ein erhöhtes Risiko liegt in der Regel an solchen Stellen vor, wo eine erhöhte Überflutungsgefährdung und gleichzeitig Objekte mit einem großen Schadenspotenzial zu finden sind.

Durch die Überlagerung der Überflutungsverdachtsflächen und der Nutzungen mit erhöhtem

Schadenspotenzial wurde in KLAS für ausgewählte Infrastrukturen das konkrete örtliche Überflutungsrisiko abgeschätzt. Dabei wurden zunächst sensible Einrichtungen der Stromversorgung und andererseits überflutungssensible Bereiche der Verkehrsinfrastruktur betrachtet. Bei der Analyse wurde auf Daten zur Flächennutzung (Liegenschaftskataster) und auf Informationen der Infrastrukturbetreiber zurückgegriffen. Unter anderem wurden die Grundlagen für ein Verkehrs- und Notfallkonzept erarbeitet, dessen Grundlage ein Kataster bildet, in dem die Unterführungen im Stadtgebiet hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Aufrechterhaltung des Verkehrsablaufes im Fall von Starkregen bewertet werden. Die Ergebnisse der Risikoanalyse sollen in der Projektfortführung in enger Abstimmung mit den betroffenen Verwaltungsstellen und Infrastrukturtägern anhand von Fallbeispielen validiert werden. Anschließend können zielgerichtete Maßnahmen des Risikomanagements ergriffen bzw. im Entwurf berücksichtigt werden. Welches Schutzniveau dabei angestrebt wird und welche „Restrisiken“ in Kauf

genommen werden, bleibt dabei, jeweils in Abhängigkeit von den vorhandenen Ressourcen, der planerischen Abwägung überlassen.

Eigenvorsorge auf privaten Grundstücken – Sensibilisierung der Bevölkerung

Die Erfahrungen bei den letzten Starkregenereignissen in Bremen zeigen, dass Überflutungen von Kellern und Souterrainwohnungen weit verbreitete negative Folgen extremer Regen sind. Die historische Reihenhausbauung (Bremer Haus) weist die Besonderheit auf, dass die Straße höher liegt als das Haus und der Garten. Bei Starkregen ist das häufig als Wohnbereich genutzte Souterrain durch Oberflächenwasser, aber auch den Rückstau an Kelleranschlüssen aus dem Kanal besonders gefährdet. Für den Kanalnetzbetreiber sind Aktivitäten zur Sicherung des Rückstauschutzes bereits seit Jahren eine wichtige Daueraufgabe im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit. Die Broschüre „Wie schütze ich mein Haus gegen Wasser von oben und unten“ [11] der hanseWasser von Januar 2013 bietet praktische

Visualisierung der Umgestaltung der Münchener Straße: Die Parkstreifen und Baumbesteckungen versickern Niederschlagswasser, und das Oberflächenprofil der Straße ermöglicht eine schadhlose Zwischenspeicherung extremer Regen.



Anleitungen zu den Themen Schutz vor Rückstau aus dem Kanal, Sicherheit durch schadenfreie Grundstücksentwässerung und Schutz vor Überflutung durch Oberflächenwasser. Langfristig ist zur Anpassung an den Klimawandel auch eine wassersensible Entwicklung der privaten Grundstücke mit ihren Bebauungen, Grünbereichen und Infrastruktureinrichtungen anzustreben. Die durch KLAS begleitete Veröffentlichung des Umweltsenators „Bremer Häuser im Klimawandel“ [12] greift den mittel- bis langfristigen Entwicklungsaspekt der Klimaanpassung auf und bietet eine zielgruppenspezifische Aufklärung zum Umgang mit Regenwasser und Hitze in der Stadt. Dabei werden den Grundstückseigentümerinnen und -eigentümern auch die Synergien und die Bedeutung einer „blau-grünen“ Stadtentwicklung aufgezeigt.

Die vielseitigen Beratungsmaßnahmen werden seit kurzem ergänzt durch ein Förderprogramm der Bremer Aufbau-Bank in Zusammenarbeit mit dem Bremer Umweltsenator. Das Programm „Rund ums Wasser“ [13] unterstützt Sanierungs- und Baumaßnahmen wie z.B. den Einbau von Abwasserhebeanlagen, Maßnahmen zum Schutz vor Starkregen, Dachbegrünungen, Versickerungsanlagen oder Entsiegelungen über zinsgünstige Kredite.

Fazit und Ausblick

Im Zusammenhang mit dem Projekt KLAS hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass es – vor dem Hintergrund des Klimawandels und der Zunahme von Starkregenereignissen – künftig in Bremen einer wassersensiblen Stadt- und Freiraumentwicklung bedarf. Diese verfolgt, im Gegensatz zu dem bisher üblichen Ansatz einer möglichst schnellen Ableitung in die Kanalisation, das Ziel, zunächst nach ortsnahen Lösungen zur Versickerung, Verdunstung, Nutzung sowie zur Speicherung und gedrosselten Ableitung von Regenwasser an der Oberfläche zu suchen. Eine entsprechende Gestaltung von öffentlichen und privaten Frei- und Verkehrsflächen bietet gesamtwirtschaftlich und stadttökologisch betrachtet vielfältige Synergien.

Die Grundlagen für eine wassersensible Stadtentwicklung konnten im Rahmen der ersten Projektphase von KLAS geschaffen werden.

Die erforderlichen Planungsinformationen, insbesondere die Überflutungskarten, wurden zusammengetragen und bedürfen im nächsten Schritt einer zielgruppengerechten Aufarbeitung. Anschließend müssen sie den an der Stadtgestaltung Bremens beteiligten Akteuren zur Verfügung gestellt werden. Das geplante Planungsinformationssystem soll hierfür die zentrale Kommunikationsdrehscheibe bilden. Allerdings darf die Stadt-, Freiraum- und Infrastrukturplanung in Bremen auch nicht mit den Projektergebnissen alleine gelassen werden. Aufgrund der Komplexität von Oberflächenabflüssen und Kanalnetzen ist eine Institutionalisierung der Starkregenvorsorge in einer dafür zuständigen Behörde unerlässlich, um den Bedarf künftig im Rahmen der Stadtentwicklung zu vertreten und die zuständigen Planungsträger kompetent beraten zu können.

Ziel muss es sein, dass die Starkregenvorsorge und der generelle Umgang mit Klimafolgen künftig standardmäßig bei Planungsverfahren oder Baumaßnahmen in Bremen Berücksichtigung finden. Die Verankerung der Thematik in den Instrumenten der Flächennutzungs- und Landschaftsplanung (FNP und LAPRO) ist in dieser Hinsicht sicherlich ein erster Erfolg. Im nächsten Schritt gilt es, die im Instrumentarium formulierten Ziele und Grundsätze in der Bremer Stadt- und Freiraumplanung erfolgreich umzusetzen. In den von KLAS angestoßenen Pilotprojekten konnten erste Erfahrungen gesammelt werden, wie eine solche Realisierung gelingen kann. Allerdings hat sich auch gezeigt, dass zur Umsetzung einer wassersensiblen Stadtentwicklung bei den Beteiligten noch Bedenken entkräftet und im Detail noch offene Fragestellungen beantwortet werden müssen. Insbesondere Fragen der Haftung, Fragen der Zuständigkeiten für Herstellung und Betrieb oder Fragen der Finanzierung (inkl. Gebühren- und Beitragsrecht) stellen noch Hürden dar, die nicht auf kommunaler Ebene alleine gelöst werden können. Eine der Hauptaufgaben bei der Projektfortführung von KLAS wird daher darin bestehen, die bisherige Routinen und Denkmuster aufzubrechen und erfolgreiche Lösungen für eine praktische Ausgestaltung der kommunalen Gemeinschaftsaufgabe der Starkregenvorsorge im Kontext des Klimawandels zu entwickeln. ■

Quellenangaben

- [1] Deutscher Wetterdienst (DWD), Nachweis geführt: Klimawandel verändert auch Wetterlagen, Klima-Presskonferenz des Deutschen Wetterdienstes (DWD) am 3. Mai 2012 in Berlin, Berlin 2012.
- [2] Deutscher Städtetag, Positionspapier Anpassung an den Klimawandel – Empfehlungen und Maßnahmen der Städte –, Köln 2012.
- [3] Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr & Umweltbetrieb Bremen, Starkregen im August 2011 – Bewertung, Folgen und Strategien. Bericht der Verwaltung für die Sitzung der Deputation für Umwelt, Bau und Verkehr, Stadtentwicklung und Energie (S) am 24. November 2011, Bremen 2011.
- [4] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hg.), Klimawandel in Stadtentwässerung und Stadtentwicklung – Methoden und Konzepte (KISS), Düsseldorf 2013.
- [5] Benden, J., und M. Siekmann, Wassersensible Stadtentwicklung. Anpassung von Siedlungs- und Infrastrukturen an die Auswirkungen des Klimawandels, in: Franz L. Mörsdorf u. a. (Hg.), *Anderes Klima. Andere Räume! Zum Umgang mit Erscheinungsformen des veränderten Klimas im Raum*, Leipzig 2009.
- [6] Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Flächennutzungsplan Bremen, 2014.
- [7] Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Landschaftsprogramm Bremen, 2014, www.lapro-bremen.de, www.fnp-bremen.de.
- [8] Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung. Empfehlungen und Hinweise für eine zukunftsfähige Regenwasserbewirtschaftung und eine Überflutungsvorsorge bei extremen Regenereignissen in Bremen, Bremen, unveröffentlicht (Veröffentlichung für 2015 geplant).
- [9] Grundstücksentwicklung Klinikum Bremen-Mitte GmbH & Co. KG & Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Neues Hulsberg-Viertel – Städtebauliches Gutachterverfahren, Bremen 2012.
- [10] Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr & Amt für Straßen und Verkehr, Münchener Straße – Umgestaltung einer Stadtstraße in Bremen-Findorff – Klimaangepasste Stadtplanung, Bremen.
- [11] hanseWasser Bremen GmbH, Wie schütze ich mein Haus gegen Wasser von unten und oben – Wichtige Informationen zu Rückstau im Kanal, dichten Grundleitungen und zum Schutz vor Überflutung durch Oberflächenwasser, Bremen 2013.
- [12] Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Bremer Häuser im Klimawandel – Schutz vor Starkregen und Hitze, Bremen 2014.
- [13] Bremer Aufbau Bank, Rund ums Wasser – Vom Dach bis zum Kanal. Günstige Darlehen für private Eigentümer von der Bremer Aufbau-Bank GmbH, Bremen 2014, www.bab-bremen.de/sixcms/media.php/13/BAB_Rund_ums_Wasser_web%20%28%29.pdf.



MICHAEL KOCH

Referatsleiter beim
Senator für Umwelt, Bau
und Verkehr der Freien
Hansestadt Bremen

Studium des Bauingenieurwesens an der RWTH Aachen, Stadtbauwesenreferendariat beim Ministerium für Bau und Stadtentwicklung des Landes NRW, Abschluss als Dipl.-Ingenieur und Bauassessor. Von 1999 bis 2006 Tätigkeiten bei der Stadt und den Stadtwerken Krefeld in den Bereichen Stadtentwässerung und Wasserversorgung, 2007–2012 Leitung des Bereiches Stadtentwässerung im Umweltbetrieb Bremen, seit 2013 Leiter des Referates „Oberflächenwasserschutz, kommunale Abwasserbeseitigung, VAWS“ beim Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen. Themenschwerpunkte: Gewässer- und Grundwasserschutz, Starkregen- und Überflutungsvorsorge, Projektleitung KLAS – KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regenereignisse.



KATRIN BEHNKEN

Mitarbeiterin beim
Senator für Umwelt, Bau
und Verkehr der Freien
Hansestadt Bremen

Studium der Umweltwissenschaften an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg und Masterstudium Umweltplanung an der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover. Abschlussarbeit im Themenfeld von Vulnerabilitätsanalysen vor dem Hintergrund des Klimawandels. Seit September 2012 bei der Freien Hansestadt Bremen zunächst beim Umweltbetrieb Bremen und seit 2014 beim Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Referat „Oberflächenwasserschutz, kommunale Abwasserbeseitigung, VAWS“, beschäftigt. Seit 2012 mit der Starkregenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung betraut. Projektkoordination KLAS – KLimaAnpassungs-Strategie Extreme Regenereignisse.



DR. JAN BENDEN

Stadtplaner bei MUST
Städtebau Köln/Amsterdam

Studium der Stadtplanung an der TU Hamburg-Harburg und der UPC Barcelona, Promotion an der RWTH Aachen, Dr.-Ing., Stadtplaner (AKNW) und Bauassessor. 2000–2003 angestellt als Stadtplaner im Planungsbüro MUST Amsterdam, 2003–2005 Städtebaureferendariat bei der Stadt Bonn, 2006–2014 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Stadtbauwesen der RWTH Aachen, seit 2014 Geschäftsführer von MUST Städtebau Köln. Arbeitsschwerpunkte: Klimaanpassung in der Stadtplanung, wassersensible Stadtentwicklung, multifunktionale Flächennutzung, Straßen- und Freiraumgestaltung.

Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz

Information und Beratung für Kommunen

Das Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz (SK:KK) beim Deutschen Institut für Urbanistik (Difu) bietet kompetente Unterstützung rund um den kommunalen Klimaschutz. Im Auftrag und mit Förderung des Bundesumweltministeriums (BMUB) steht ein breit gefächertes Informations- und Beratungsangebot speziell für Kommunen bereit. Zum Angebot gehören: Beratung zu Fördermöglichkeiten, der Wettbewerb „Kommunaler Klimaschutz“, Veranstaltungen und Veröffentlichungen. Damit wird das Angebot der seit 2008 bestehenden Servicestelle: Kommunaler Klimaschutz fortgesetzt und erweitert.

*Team des Service- und Kompetenzzentrums:
Kommunaler Klimaschutz*

Herausforderung Klimaschutz

Klimaschutz ist eine Herausforderung, aber auch eine große Chance für die Kommunen: Nicht nur das große Potenzial für CO₂-Einsparungen, auch die positiven Auswirkungen auf die kommunalen Haushalte machen die vielfältigen Möglichkeiten des Klimaschutzes interessant. Doch welche Potenziale bietet die eigene Kommune? Welche Maßnahmen sind die richtigen, was kann gefördert werden? Und welche Erfahrungen gibt es schon, welche Fehler sind vermeidbar? Bei all diesen Fragen rund um den kommunalen Klimaschutz steht den Kommunen das Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz zur Seite – mit Beratung zu Fördermöglichkeiten, mit Fach- und Vernetzungsveranstaltungen, Flyern und Broschüren zu unterschiedlichen Schwerpunkten sowie einer Website



mit zahlreichen weiterführenden Informationen. Zusätzlich bringt es seine Expertise in den wissenschaftlichen und fachpolitischen Diskurs ein.

le Fachbeiträge und aufbereitete Praxisbeispiele informieren und regen zur Nachahmung an.

Wettbewerb „Kommunaler Klimaschutz“

Kommunen, die besonders vorbildliche und effektive Maßnahmen umgesetzt haben, können am Wettbewerb „Kommunaler Klimaschutz“ teilnehmen. Seit 2009 werden jährlich Projekte mit Modell- und Vorbildfunktion ausgezeichnet. Neben dem Preisgeld von insgesamt 270.000 Euro verschafft eine Prämierung den Kommunen und ihren Klimaschutzaktivitäten öffentliche Aufmerksamkeit und Anerkennung.

Veranstaltungen und Veröffentlichungen

In zahlreichen Fach-, Fortbildungs- und Vernetzungsveranstaltungen – vom Service- und Kompetenzzentrum: Kommunal Klimaschutz ganzjährig und deutschlandweit zu unterschiedlichen Themen angeboten – tauschen sich Kommunen praxisnah und auf Augenhöhe aus und profitieren von den Erfahrungen andernorts. Zusätzlich findet in Kooperation mit dem BMUB und den kommunalen Spitzenverbänden eine jährliche „Kommunalkonferenz“ statt. Abgerundet wird das Angebot durch themenspezifische Veröffentlichungen. Kommunale

Die Nationale Klimaschutzinitiative

95 Prozent weniger Treibhausgase als im Jahr 1990 sollen in Deutschland emittiert werden – bis 2050 will die Bundesregierung dieses ehrgeizige Ziel erreichen. Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) fördert das BMUB seit 2008 Projekte und Programme, die zur Erreichung dieses Ziels beitragen. Von den verschiedenen Förderprogrammen können ganz unterschiedliche Zielgruppen profitieren. Eines der Programme im Rahmen der NKI ist die „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen“ (Kommunalrichtlinie) – ein speziell auf die Anforderungen und Bedürfnisse der Städte, Gemeinden und Landkreise zugeschnittenes Förderprogramm. Es unterstützt Kommunen, die sich für den Klimaschutz engagieren und ihre Energiekosten dauerhaft senken wollen. Die verschiedenen Förderschwerpunkte bieten den Kommunen zahlreiche Möglichkeiten, aktiv zu werden – vom Klimaschutzkonzept bis zum Energiesparmodell in Schulen. Mit dieser umfassenden Unterstützung trägt das Programm der besonderen Bedeutung der Kommunen für einen erfolgreichen Klimaschutz Rechnung: Schließlich besteht vor Ort ein großes Potenzial, klimaschädliche CO₂-Emissionen zu verringern und Einspareffekte zu erzielen. ■

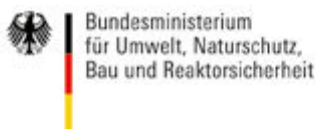
Service- und Kompetenzzentrum: Kommunal Klimaschutz beim Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH

In Köln:
Auf dem Hunnenrücken 3
50668 Köln
Tel. 0221/340 308 12
Fax 0221/340 308 28

In Berlin:
Zimmerstraße 13–15
10969 Berlin
Tel. 030/39001 170
Fax 030/39001 241

kontakt@klimaschutz-in-kommunen.de
www.klimaschutz.de/kommunen
Bundesweite Hotline unseres Beratungsteams in Köln und Berlin: 030/39001-170

Finanziert durch:



Bildnachweis

Dieter Ackermann/Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG),
Freie und Hansestadt Hamburg: Umschlagvorderseite (li., 1.v.o.), S. 15
J. Baumüller: Umschlagvorderseite (li., 2.v.o.), S. 70, 71
Stadtwerke Karlsruhe, 2011: Umschlagvorderseite (li., 3.v.o.), S. 29
Horst Sönksen/Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU),
Freie und Hansestadt Hamburg: Umschlagvorderseite (li., 4.v.o.), S. 20 re.
Stadt Bochum, Tiefbauamt: Umschlagvorderseite (li., 5.v.o.),
Cornelia Peters: Umschlagvorderseite (re.)
GRÜNE LIGA Berlin e.V.: S. 4 (Volkmar Witthuhn), 60 o., Mi., 61
Ulrike Vorwerk © Deutsches Institut für Urbanistik: S. 6 li.
swa182 © fotolia.com: S. 6 re.
Molgreen, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:20140614_xl_wiki_6785_GLS_Bank,_Christstra%C3%9Fe_9,_44789_Bochum,_Solaranlagen_auf_dem_Dach.JPG?uselang=de, Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de>: S. 7 li.
Joe Shoe („dittmeyer“), http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gr%C3%BCnes_Haus_Gie%C3%9Fen.jpg?uselang=de,
Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.de>: S. 7 Mi.
Deutsches Institut für Urbanistik: S. 7 re., 9 re., 44 u., 52
Anna-Kristin Jolk © Deutsches Institut für Urbanistik: S. 8 o., S. 9 li., 103
Maic Verbücheln © Deutsches Institut für Urbanistik: S. 8 u.
Behörde für Inneres und Sport, Freie und Hansestadt Hamburg, 2014: S. 13
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung, Freie und Hansestadt Hamburg,
GEO-NET Umweltconsulting GmbH, 2011: S. 18, 19
Dörte Schachtschneider-Baum/Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU), Freie und Hansestadt Hamburg: S. 20 li.
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU), Freie und Hansestadt Hamburg: S. 21
hda – Henrik Diemann Architekten: S. 22, 23
Umwelt- und Arbeitsschutz, Stadt Karlsruhe: S. 27, 28
berchtoldkrass space&options im Auftrag des Stadtplanungsamtes Karlsruhe, 2014: S. 31, 33
Stadt Bochum, Presse- und Informationsamt: S. 38
Ruhr-Universität Bochum: S. 39–41 li., 43
Stadt Bochum, Tiefbauamt: S. 41 re., 42 li., 44 o.
Eimer Projekt Consulting: S. 42 re.
Dr. Dirk Dütemeyer, Universität Duisburg-Essen: S. 47
Stadt Bonn: S. 48–51
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin: S. 57–59
Holle Thierfelder: S. 60 u.
Labs Architekten, Falkensee: S. 62
Urbanizers GbR, Berlin, 2014: S. 63, 64 o.
bgmr Landschaftsarchitekten, Berlin, 2014: S. 64 u.
Klimaatlas Verband Region Stuttgart: S. 67
Landeshauptstadt Stuttgart, Stadtmessungsamt: S. 69
Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Stadtplanung und Stadterneuerung: S. 72, 73 u. li., u. re.
Stadt Stuttgart (Foto: U. Schmidt-Contag): S. 73 o. li.
R. Rechtlich, HFT Stuttgart: S. 73 o. re.
Freie Hansestadt Bremen, Senator für Umwelt, Bau und Verkehr: S. 77, 81
Dr. Pecher AG, Erkrath: S. 78
MUST Städtebau, Köln/Amsterdam: S. 82
Meike Jäckel/Amt für Straßen und Verkehr, Freie Hansestadt Bremen: S. 84
Stadt Regensburg, Amt für Stadtentwicklung: S. 88, 97
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU, www.lfu.de): S. 89
Stadt Regensburg, Vermessung und Kartographie: S. 90
Stadt Regensburg, Energiebericht 2013 (ECO.S, Energieconsulting Stadtmeister, Berlin): S. 91
Stadt Regensburg, Energienutzungsplan 2014 (StMUG, StMWIVT, OBB: Leitfaden Energienutzungsplan, München, 2011): S. 92
Stadtklimagutachten Regensburg 2014, BFU Bangert, Paderborn: S. 94
ARGE Prof. Jacoby – Beutler (Neubiberg/München): S. 95
Stadt Regensburg, Gartenamt: S. 96 o.
Stadt Regensburg, Stadtplanungsamt: S. 96 u., 98
Service- und Kompetenzzentrum: Kommunalen Klimaschutz: S. 100



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

