

# **Klimawandelgerechte Stadtentwicklung**

Ursachen und Folgen des Klimawandels  
durch urbane Konzepte begegnen

## Forschungen

In der Schriftenreihe Forschungen veröffentlicht das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) ausgewählte Ergebnisse aus der Ressortforschung.



**Bundesinstitut  
für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung**

im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung



## IMPRESSUM

### Herausgeber

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung  
(BMVBS), Berlin

### Wissenschaftliche Begleitung

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)  
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn

### Bearbeitung

Technische Universität Dortmund (Auftragnehmer)  
Prof. Dr. Stefan Greiving (Leitung)  
Dr. Mark Fleischhauer, Dr. Christian Lindner, Dr. Andrea Rüdiger

in Kooperation mit:

United Nations University, Bonn  
PD Dr. Jörn Birkmann, Susanne Krings

Plan und Praxis GbR, Berlin  
Holger Pietschmann

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Bonn  
Dr. Fabian Dosch

### Redaktion

BPW baumgart+partner, Bremen  
Achim Selk

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Bonn  
Friederike Vogel

### Druck

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn

### Bestellungen

gabriele.bohm@bbr.bund.de  
Stichwort: Forschungen 149

### Nachdruck und Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten  
Nachdruck nur mit genauer Quellenangabe gestattet.  
Bitte senden Sie uns zwei Belegexemplare zu.

Die vom Auftragnehmer vertretene Auffassung ist  
nicht unbedingt mit der des Herausgebers identisch.

**ISSN 1435 – 4659** (Schriftenreihe)  
**ISBN 978-3-87994-481-1**

Forschungen Heft 149  
Berlin 2011

# Inhaltsverzeichnis

<b>Kurzfassung</b>	<b>1</b>
<b>Executive Summary</b>	<b>4</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>7</b>
1.1 Forschungskonzeption	8
<b>2 Ausgangslage</b>	<b>9</b>
2.1 Stadtklima und Stadtklimawandel	9
2.2 Klimawandelgerechte Stadtentwicklung in Forschung und Praxis	13
<b>3 Potenziale der Stadtentwicklung</b>	<b>16</b>
3.1 Menschliche Gesundheit	20
3.2 Energie	23
3.3 Wasserhaushalt	25
3.4 Technische und soziale Infrastruktur	27
3.5 Verkehr	30
3.6 Freiräume und Grünflächen	32
3.7 Lufthygiene	34
3.8 Tourismus und Kulturerbe	36
3.9 Land- und Forstwirtschaft	39
3.10 Kooperatives und koordinierendes Handeln der Verwaltungen	41
<b>4 Ansätze für eine klimagerechte Stadtentwicklung</b>	<b>45</b>
4.1 Leitbilder	45
4.2 Rolle der bestehenden planerischen und rechtlichen Instrumente	49
4.3 Förderprogramme	56
4.4 Ex-Post-Analyse kommunaler Klimaschutzkonzepte	64
4.5 Gute Praxisbeispiele	67
<b>5 Rahmenbedingungen für die Umsetzung einer kommunalen Anpassungsstrategie</b>	<b>71</b>
5.1 Klimawandelverträgliche Planung	71
5.2 Motivierung zivilgesellschaftlicher Partner	74
5.3 Umweltgerechtigkeit	80
<b>6 Instrument zur Entscheidungsunterstützung</b>	<b>84</b>
<b>7 Ausblick</b>	<b>90</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>92</b>

# Abbildungs-/Tabellenverzeichnis

Abbildung 1	Konzept für die Bestimmung der Verwundbarkeit (Vulnerability) und der Betroffenheit durch die Wirkfolgen des Klimawandels	11
Abbildung 2	Akteursnetzwerke zum Thema Klimawandel in den Regionen (N = 73)	13
Abbildung 3	Die verschiedenen Identitäten der Stadtentwicklung	16
Abbildung 4	EU-Finanzierungsinstrumente und Schwerpunkte 2007 bis 2013	59
Abbildung 5	Internetauftritt zur Förderdatenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie	62
Abbildung 6	Perspektivwechsel beim Climate Proofing im Vergleich zur Umweltverträglichkeitsprüfung	73
Abbildung 7	Wechselbeziehungen der Environmental Justice	82
Abbildung 8	Startseite des Stadtklimalotsen	84
Abbildung 9	Notwendige Schritte zur Erstellung einer eigenen Maßnahmenliste mit dem Stadtklimalotsen	85
Abbildung 10	Stadtklimalotse - Auswahl der Handlungsfelder	86
Abbildung 11	Stadtklimalotse - durch das System erzeugte Maßnahmenliste	87
Abbildung 12	Stadtklimalotse - ausführlicher Maßnahmensteckbrief	88
Abbildung 13	Stadtklimalotse - Erstellung einer Beschlussvorlage	89
Tabelle 1	Charakteristische Veränderungen des Stadtklimas einer westeuropäischen Großstadt im Vergleich zum Umland	10
Tabelle 2	Potenzielle Wirkfolgen des Klimawandels auf den urbanen Raum in Deutschland	12
Tabelle 3	Weitere aktuelle Forschungsaktivitäten mit starken Bezügen zur Stadtentwicklung	14
Tabelle 4	Behandelte Bereiche innerhalb der Anpassungsstrategien einzelner Bundesländer	17
Tabelle 5	Steckbrief Menschliche Gesundheit	21
Tabelle 6	Steckbrief Energie	24
Tabelle 7	Steckbrief Wasserhaushalt	26
Tabelle 8	Steckbrief Technische und soziale Infrastruktur	28
Tabelle 9	Steckbrief Verkehr	31
Tabelle 10	Steckbrief Freiräume und Grünflächen	33
Tabelle 11	Steckbrief Lufthygiene	35
Tabelle 12	Steckbrief Tourismus und Kulturerbe	37
Tabelle 13	Steckbrief Land- und Forstwirtschaft	40
Tabelle 14	Zuständigkeitsregelung am Beispiel des Katastrophenschutzes	42
Tabelle 15	Übersicht über die Bewertung städtebaulicher Leitbilder	47
Tabelle 16	Übersicht über Förderdatenbanken	63
Tabelle 17	Übersicht über die Bewertung städtebaulicher Leitbilder	66
Tabelle 18	Übersicht über die Bewertung städtebaulicher Leitbilder	75
Tabelle 19	Übersicht über die Bewertung städtebaulicher Leitbilder	80

# Kurzfassung

In der ExWoSt-Vorstudie „Klimawandelgerechte Stadtentwicklung“ wird ein integriertes „Kommunales Strategie- und Aktionsset Klimawandel“ in Form einer Entscheidungsunterstützungshilfe entwickelt und in Testkommunen erprobt. Parallel dazu starteten im Dezember 2009 erste Modellvorhaben „Urbane Konzepte zum Klimawandel“. Vorbereitend dazu wurden in der Vorstudie, deren Ergebnisse in dieser Publikation dokumentiert sind, die wesentlichen Aufgaben- und Aktivitätsbereiche zu Klimaschutz und Klimaanpassung in Expertisen erarbeitet.

Der Klimawandel erfordert in den Städten und Stadtregionen eine dreigleisige Strategie: die Entwicklung von Strategien zum Schutz vor (Mitigation) und der Anpassung an den Klimawandel (Adaptation) sowie die Abstimmung der Maßnahmen mit anderen drängenden Aufgaben der nachhaltigen Stadtentwicklung. Das ExWoSt-Vorhaben zielt auf eine klimawandelgerechte Stadtentwicklung primär durch integrierte Ansätze zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel durch planerische Vorsorge in Stadt und Stadtregion. Maßstabebene sind dabei die Stadt und Stadtregion, in Einzelfällen auch das Quartier.

Wesentliche Handlungsbereiche sind die Steuerung der Siedlungsentwicklung, von Verkehrs- sowie Ver- und Entsorgungsinfrastruktur sowie Wasserhaushalt, insb. Hochwasserschutz. Ein Schwerpunkt ist die Entwicklung klimawandelgerechter Siedlungsstrukturen, etwa durch die Bauleitplanung. Betroffen sind auch die Aufgaben Katastrophen- und Bevölkerungsschutz, Gesundheitsvorsorge, Naturschutz und Bodenschutz. Der baulich-technische Klimaschutz, z.B. im Gebäudebereich, bei der Wohnraumförderung oder im Wohnungswesen hingegen ist im Rahmen der Vorstudie nur insofern von Bedeutung, als solche Maßnahmenkonzepte für das integrierte Gesamtkonzept relevant sind.

Im Anschluss an die Vorstudie wird das „Kommunale Strategie- und Aktionsset Klimawandel“ in Modellvorhaben angewendet und weiterentwickelt. Der ExWoSt-Forschungsschwerpunkt I „Kommunale Strategien und Potenziale zum Klimawandel“ startete im Dezember 2009 und wird bis 2012 in neun Modellprojekten durchgeführt. Ziel der Modellprojekte ist es, entsprechende stadtregionale Strategien und Aktionen zu erarbeiten und umzusetzen. Dies soll Erkenntnisse bringen

und Maßnahmen initiieren, wie eine klimagerechte Stadtentwicklung den Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte begegnen kann. Darüber hinaus werden seit dem Frühjahr 2010 im ExWoSt-Forschungsschwerpunkt II „Immobilien- und Wohnungswirtschaftliche Strategien“ in acht Pilotprojekten entwickelt.

## Forschungsleitfragen

Der Klimawandel stellt aufgrund der Komplexität des Klimasystems und der beeinflussenden Faktoren, der Wechselwirkung mit anderen Prozessen des Wandels auf kommunaler und regionaler Ebene sowie aufgrund eines gewissen Grades an Unsicherheit, der mit den modellbasierten Aussagen zum zukünftigen Klima verbunden ist, eine große Herausforderung für die Entscheidungsträger auf kommunaler Ebene dar. Diese Herausforderungen lassen sich zu Fragengruppen zusammenfassen, die die Vorstudie geleitet haben.

### *Analytische Grundlagen für Klimaanpassung*

- Effekte: Wie und wo wird das Stadtklima durch den Klimawandel verstärkt? Welche Typisierung erfolgt daraus?
- Vulnerabilität: Welche spezifische Vulnerabilität und Anpassungsfähigkeit von Städten und deren baulicher und Netzinfrastruktur gibt es, von Ballungsräumen bis hin zu kleineren Städten?
- Umgang mit Unsicherheit: Wie gelingt ein langfristiger, klimagerechter Stadtbau unter finanziellen Restriktionen und den Unsicherheiten von Szenarien der wirtschaftlichen energiepolitischen, demographischen und klimatischen Entwicklung? Wie lassen sich Akteure motivieren? Welche (inter-)nationalen Erfahrungen lassen sich hierzu nutzen?

### *Handlungsfelder und Leitlinien für Klimaanpassung*

- Aktionsfelder: Worin liegen die spezifisch neuen Aktionsfelder für stadtplanerischen Klimaschutz und -anpassung? Welche (plastischen) stadtregionalen Beispiele gibt es hierfür? Welches Aufgabenspektrum von Städten zur Formulierung von Schutz-, Minderungs- und Anpassungsstrategien lässt sich beschreiben und in der Bedeutung gewichten? Was unterscheidet zeitgemäße, in ein Gesamtkonzept eingebundene Anpas-

sungs- und Schutzstrategien von seit etlichen Jahren erprobten kommunalen Klimakonzepten?

- **Leitbilder:** Ist die kompakte Stadt klimaanangepasst? Was ist eine klimaanangepasste, optimale Siedlungsstruktur? Wie verträgt sich diese mit städtebaulichen Leitbildern? Welche Diskrepanzen können sich aus Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen ergeben? Wo liegen Konflikte und Synergien mit anderen drängenden Herausforderungen der Kommunalpolitik?
- **Stadtentwicklungsprozesse:** Welche Relevanz hat der Klimawandel für die aktuellen Stadtentwicklungsprozesse – genannt seien demographische Alterung, Tertiärisierung der Produktionsstruktur, soziale Polarisierung, Innenverdichtung versus Stadtbrachen u.a.m.?
- **Strategien:** Wie lassen sich Schwerpunkte (sektoral, räumlich) kommunaler Handlungskompetenz identifizieren? Welche Kosten sind damit verbunden? Wie kann „Resilienz“ (Widerstandsfähigkeit) gefördert werden? Welche Risiken bestehen und was kann die Stadtentwicklung zum spezifischen Management von Extremereignissen beisteuern? Wo bedürfen sektorale Schutz- und Anpassungsstrategien einer spezifischen Flächenvorsorge? Welche Entwicklungschancen ergeben sich aus der Anpassung an den Klimawandel?

#### *Beteiligte im Anpassungsprozess*

- **Akteure:** Welche Akteure sind für welche Anpassungs- und Schutzmaßnahmen zuständig? Welcher Handlungsdruck ergibt sich für wen? Wie lassen sich die für jede Raumdimension verantwortlichen Akteure und Stakeholder identifizieren und motivieren, trotz Unsicherheiten und langfristiger Umsetzung? Welche (internationalen) Positivbeispiele gibt es dazu? Wer sind die Zielgruppen einer integrierten Strategie?
- **Governance:** Welche Entscheidungen sind auf kommunaler Ebene für den öffentlichen Raum zu treffen? Welche Anreize können für den privaten Bereich, insbesondere für eine Veränderung des Lebensstils, gegeben werden? Wie kann die Rolle von Städten und Gemeinden dabei gestärkt werden und welche Rahmenbedingungen müssen zur Umsetzung der Maßnahmen für die lokale Ebene geschaffen werden? Wie lassen sich regionale und lokale Verwaltungen motivieren, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel im Kontext anderer Herausforderungen in ihre Planung zu integrieren?

## **Ziele und Methoden**

Kern der Vorstudie des ExWoSt-Forschungsfelds „Klimawandelgerechte Stadtentwicklung“ ist die Erarbeitung eines integrierten „Kommunalen Strategie- und Aktionssets Klimawandel“ in Form einer Entscheidungsunterstützungshilfe und dessen modellhafter Erprobung in Testkommunen. Aufgaben- und Aktivitätsbereiche zu Klimaschutz- und Anpassungsstrategien werden in Form von Expertisen ausgearbeitet.

Methodischer Schwerpunkt war zunächst die Erarbeitung der grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Stadtentwicklung, der Potenziale der Stadtentwicklung in diesem Zusammenhang sowie der bestehenden Instrumente und neueren Ansätze der Stadtentwicklung durch eine breit angelegte Literaturlauswertung.

Begleitet und ergänzt wurde die Erarbeitung der Grundlagen durch thematische Workshops sowie Expertengespräche.

Die Anwendbarkeit des in der Vorstudie entwickelten Entscheidungsunterstützungsinstrumentes „Stadtklimalotse“ wurde in weiteren Workshops in drei Kommunen diskutiert sowie in einem anwendungsbezogenen Praxistest in acht Testkommunen erprobt.

## **Ergebnisse**

### *Expertisen*

Die im Rahmen der Vorstudie erarbeiteten Expertisen erfüllen mehrere Funktionen. Neben der thematischen Fokussierung jener Inhalte, Aufgaben- und Aktivitätsbereiche, die spezifische Aktionsfelder und Anpassungsstrategien der Stadtentwicklung darstellen und tatsächlich auch von den kommunalen Vertretern mitgetragen werden, erlauben die Expertisen bereits zu einer frühen Phase des Projekts den Rückgriff auf erste inhaltliche Aussagen, die als „Thesen“ aufgefasst werden und im Verlauf des Projekts insbesondere bei den Workshops und Planspielen mit Kommunen verifiziert, falsifiziert oder letztlich spezifiziert werden konnten.

Nach Abschluss des Projekts dienen die Expertisen als schneller Informationszugang zu speziellen Themen des Stadtklimawandels für interessierte Akteure. Zielgruppe der Expertisen sind v.a. Akteure in den Kommunen, d.h. die zuständige Fachverwaltung als Entscheidungsvorbereiter und die politische Ebene als Entscheidungsträger.

Die einzelnen Expertisen sind in den Abschnitten dieser Publikation in überarbeiteter Form zu thematischen Kapiteln zusammengestellt worden.

Zunächst geht es bei der Formulierung der Ausgangslage (Kap. 2) um die Erstellung von Grundlagen für eine Typisierung von bestimmten Problemkonstellationen, die durch die Wirkung des Klimawandels auf Städte entstehen. Die Wirkungen des Klimawandels auf den urbanen Raum und die Ursachen für ihr Auftreten werden zusammenfassend dargestellt. Ziel des Kapitels ist es, die Wirkfolgen des Klimawandels zu identifizieren und die Faktoren zu herauszuarbeiten, die die Anfälligkeit einer Stadt gegenüber diesen Wirkfolgen beeinflussen.

Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel haben bisher nur wenige, meist große Städte gestartet. Gerade den mittleren und kleineren Kommunen fehlen oft Personal, Know-how und Ressourcen, um entsprechende Anpassungsstrategien anzugehen. Hierzu werden Potenziale der Stadtentwicklung (Kap. 3) herausgearbeitet. Das Kapitel bietet vor allem kommunalen Entscheidungsträgern Hilfestellung und Hintergrundinformationen, indem Eckpunkte eines städtischen und stadtregionalen Handlungs- und Aktionsrahmens Klimaanpassung vorgestellt werden. Diese Eckpunkte bilden auch das Gerüst der Entscheidungsunterstützungshilfe (Kap. 6).

Im Umgang mit dem Klimawandel stehen den Akteuren der Stadtentwicklung bereits heute grundlegende und bereits etablierte Ansätze für eine klimagerechte Stadtentwicklung zur Verfügung (Kap. 4). Zunächst wird gezeigt, dass insbesondere die Leitbilder der kompakten Stadt und der dezentralen Konzentration eine klimawandelgerechte Stadtentwicklung unterstützen. Die Untersuchung der Rolle der bestehenden Instrumente zeigt, dass bereits heute eine große Bandbreite an Ansätzen für eine klimagerechte Stadtentwicklung besteht. Allerdings treffen diese in der praktischen Umsetzbarkeit, insbesondere aber im Bestand auf Grenzen und müssen durch informelle Instrumente ergänzt werden. Eine wichtige Rolle spielen dabei auch Förderprogramme, deren Einsatz untersucht wird und für die Veränderungsbedarfe für eine zukünftige Förderkulisse zur klimawandelgerechten Stadtentwicklung formuliert werden. Die Ex-post-Analyse kommunaler Klimakonzepte thematisiert Stärken und Schwächen bisheriger Klimakonzepte gemessen an idealtypischen Handlungskonzepten zur Bewältigung der Folgen des Klimawandels. Abschließend werden in

diesem Kapitel Zugänge zu guten Praxisbeispielen eröffnet.

Schlussendlich werden Rahmenbedingungen für die Umsetzung einer kommunalen Anpassungsstrategie skizziert (Kap. 5). Hier geht es zunächst um eine klimawandelverträgliche Planung (Climate-Proof Planning), bei der Bewertungskriterien für Programme, Pläne und Projekte im Hinblick auf deren Verträglichkeit gegenüber dem Klimawandel formuliert werden. Die Motivierung zivilgesellschaftlicher Akteure spielt angesichts des Umgangs mit Unsicherheit und der Notwendigkeit, auch Veränderungen im Bestand einzuleiten, eine tragende Rolle bei der Anpassung an den Klimawandel (Klimawandel-Governance). Schließlich werden gesellschaftliche Lebensformen und deren spezifische Risikoaversivität im Hinblick auf die klimawandelbedingten Auswirkungen identifiziert.

#### *Entscheidungsunterstützungshilfe zur kommunalen Umsetzung von Klimaschutz und Klimaanpassung*

Die Entscheidungsunterstützungshilfe „Stadt-klimalotse“ (Kap. 6) ist ein eigenständig anwendbares akteursbezogenes Beratungsinstrument zur konkreten Umsetzung von Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung für die kommunale Stadtentwicklung. Dies dient der Unterstützung der kommunalen Entscheidungsfindung über kommunale Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen und fasst die Ergebnisse der Vorstudie in einem anwendungsorientierten Instrument zusammen.

Das Instrument ermöglicht Städten und Gemeinden, sowohl lokalspezifisch als auch allgemein den Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte zu begegnen.

- Die Zielgruppe für die Nutzung des Stadtklimalotsen sind die Kommunalpolitik und -verwaltung bzw. Akteure der kommunalen Stadtentwicklung.

Ziel ist die Informationsvermittlung auf verschiedenen Ebenen bzw. Interaktionsstufen:

- Bereitstellung von allgemeinen Informationen zum Thema „Klimawandel und Stadt“
- Bereitstellung vertiefender und systematisch aufgearbeiteter Informationen
- Möglichkeit zur Bewertung und Generierung von Handlungsempfehlungen für die eigene Situation

Die Weiterentwicklung des Stadtklimalotsen geschieht parallel zur Durchführung der neun ExWoSt-Modellprojekte.

# Executive Summary

## Climate Change-Proof Urban Development

### Introduction

With the research programme Experimental Housing and Urban Development (ExWoSt) the Federal Ministry of Transport, Building and Urban Affairs (BMVBS) supports innovative planning and measures regarding important civic and housing topics. From the experiences, recommendations for the further development of the urban planning and housing policy of the Federation are derived and the knowledge transfer supported. The programme is supervised by the Federal Institute for Research on Building, Urban Affairs and Spatial Development (BBSR) within the Federal Office for Building and Regional Planning (BBR). The BBSR is a departmental research institution in the portfolio of the Federal Ministry of Transport, Building and Urban Affairs.

In the ExWoSt preliminary study "Climate Change-Proof Urban Development" an integrated decision support frame "Urban Strategy and Action Set for Climate Change Adaptation" was developed. The preliminary study is followed by a set of pilot projects in two research foci. The research focus I "Urban Strategies And Potentials For Climate Change" started in December 2009 with nine pilot projects that are being carried out until 2012. The intention is to find a manageable number of municipalities and cities in Germany for compiling and implementing specific strategies and actions. The study aims at finding cognition and initiating measures, how to combine a climate change-proof urban development by urban concepts. Starting in spring 2010 research focus II started to develop eight pilot projects "Strategies for the Real Estate and Housing Industry".

This publication presents the results of the preliminary study that was carried out between January 2009 and November 2010.

#### *Scope and background of the study*

Climate change confronts cities with new challenges. They have to face the causes and consequences of climate change with new urban concepts. Climate friendly urban development more than ever demands for integration of the manifold social, ecological and economical aspects. Additionally, complexity and uncertainty confront decision makers with particular difficulties. Until today

only few and mostly large cities have developed concepts to face climate change. Particularly medium and small sized municipalities lack (human) resources and capacities restraining them in developing appropriate adaptation strategies. This is the point of departure of KlimaExWoSt: Current problems and constraints are analysed and approaches for a climate friendly urban development are tested within this project.

Climate change requires a three-fold strategy in cities and metropolitan areas: the development of mitigation and adaptation strategies for climate change as well as the adjustment of measures with other important tasks of a sustainable urban development. The ExWoSt project aims at a climate change-proof urban development, primarily through integrated approaches for climate change mitigation and adaptation by contingency planning in a city or a city region. The city and the city region are the general scales of measurement, in single cases, however, also focused on the quarter.

The regulation of settlement development, transport and technical infrastructure as well as water supply and flood control measures are substantial fields of action. A focus is put on the development of climate change-proof settlement structures, for example by urban land-use planning. Tasks like disaster management and civil protection, health care, nature and soil conservation are affected as well. The architectural and technical aspects of climate change mitigation (for example in the building stock, in housing programmes or housing in general) are only regarded more deeply in this study if they are relevant for the urban adaptation concept as a whole.

### Objective and methods

The main part of the ExWoSt preliminary study "Climate Change-Proof Urban Development" is the formulation of an integrative "Urban Strategy and Action Set for Climate Change Adaptation". Within the framework of the preliminary study, strategies for a climate change-proof urban development were to be developed in an integrated concept.

Five steps were planned for the preliminary study:

- research design and expertises, literature study,
- scientific-professional development of a general “Urban Strategy and Action Set for Climate Change Adaptation”,
- assessment of the action set in sample cities,
- preparation of planned pilot projects,
- documentation and dissemination of results.

The results were validated in workshops with experts.

The applicability of the DSS “Stadtklimalotse” (“Urban Climate Pilot”) was tested and discussed in further workshops in three test communities as well as in an application test in eight test communities

## Results

### *Expertises*

Expertises have more than one function within the project. Besides the above mentioned focus on those topics, tasks and activities that represent specific spheres of activities and adaptation strategies, expertises allowed first statements in the early phase of the project. Those statements were regarded as theses and verified, falsified or specified throughout the project lifetime, especially in workshops or management games with municipalities. Expertises indicate the whole range of a climate change-proof urban development: from the consequences of climate change to specific concepts and tools, planning practices, new instruments and scope of actions. The expertises were published in German as online publications.

After finishing the project the expertises provide a quick access to information on special topics about urban climate change for all interested stakeholders. The target group of the expertises during the project are all persons involved in the project (applicants, contractors, external experts, test municipalities).

In this publication the updated expertises are compiled to thematic chapters.

The focus of Chapter 2 (“Starting point”) is on the description of problems. It is supposed to help summarising the effects of climate change regarding the urban space and the causes for their appearance. It thus forms

the basis for the determination of problems that occur on short, medium and long term through the impact of climate change on cities.

Only very few and most often just the bigger cities have yet started measures for climate change adaptation. Especially smaller communities do not have enough personnel, know-how and resources to establish appropriate adaptation strategies to climate change. Chapter 3 (“Potentials of urban development”) provides background information for the municipal decision makers by introducing the key points of an urban and regional framework for climate change adaptation. These include human health, energy, water management, traffic, landscape planning, technical and social infrastructure, air hygiene, tourism and cultural heritage as well as agriculture and forestry. These key points also form the framework of the decision support tool (Chapter 6). Furthermore, adapting to climate change is also based on cooperative and coordinating acting of the administrations at the urban and regional level.

Urban climate change mitigation concepts already exist in various forms. Measures for the adaptation to climate change, however, are not well accomplished yet. Nevertheless, decision-makers at the urban level have basic and already well-established approaches at hand for a climate change-proof urban development (Chapter 4, “Approaches to climate-proof urban development”). First, guiding concepts can be seen as an important orientation for urban development. This involves the existing guiding concepts, the urban planning instruments and their relation to the energy law. The chapter shows that some of the guiding concepts can potentially support a climate change-proof urban development (Section 4.1). Further, we need appropriate planning and juridical instruments to adapt actions to those consequences of climate change that are inevitable. It is finally discussed, to what extent new guiding concepts and instruments are needed, especially when looking at the already built-up areas where there is a need for supporting informal instruments (Section 4.2). The chapter includes a description regarding the access to public subsidies, whereas climate adaptation needs an addition of existing, interdisciplinary support programmes (Section 4.3). Furthermore, the chapter presents an ex-post analysis of municipal climate protection concepts, that concludes with recommendations on more integrative and strategic approaches,

e.g. by target agreements (Section 4.4). Finally sources for accessing good practices are given (Section 4.5).

In Chapter 5 (“Conditions for the implementation of an urban adaptation strategy”) it is exposed which approaches and procedures increase the climate compatibility of the development of our cities and urban regions. It complements practically and the theoretical concept on potentials of climate change-proof planning. This includes the outline of elements “climate proofing” (Section 5.1) as well as the need for governance approaches (Section 5.2) and the question of how fair or unfair the burden of a changing climate is distributed social-spatially in the cities (Section 5.3). Overall, the term “climate-proof planning” means an urban planning or presented in the publication will be taken up in the ExWoSt pilot projects. However, the results also serve all those interested to practically accept the challenge of “climate-proof planning”.

#### *Decision support system (DSS)*

Chapter 6 (“Decision support tool”) describes the core product of the preliminary study, which is the “Stadtklimalotse” (“Urban Climate Pilot”), as a web-based, stakeholder specific decision-making tool. It is supposed to support the selection and implementation of measures for climate change mitigation and adaptation in urban development.

The DSS enables cities and towns to locally and generally meet with causes and effects

of climate change by designing appropriate urban concepts. The implementation of policies and measures on climate change at the local level raises the urgent question of who will be the relevant stakeholders. Climate change is an interdisciplinary issue with a broad effect, which must not alone be addressed by single institutions but in General by the public and local and regional stakeholders. Depending on the fields of action both, the initiation of processes as well as the constitution of responsibility and awareness, are joint tasks of modern urban societies. The pioneer status and the diversity of tasks require a learning climate system.

The target groups for the application of the decision support system are local politics and the administration as well as actors of local urban development, respectively.

The aim is to provide information at various levels or levels of interaction:

- Provision of general information on “Climate Change and the City”.
- Provision of detailed and systematically processed information (expertise, Good practice examples, references in literature...).
- Opportunity to evaluate and generate proceeding recommendations for the local situation.

The development of the decision support system is an essential task of the outstanding project work in parallel to nine pilot projects.

# 1 Einleitung

Der urbane Raum ist durch die negativen Folgen des Klimawandels in besonderer Weise betroffen. Zum einen sind hier Vermögenswerte, Einrichtungen und empfindliche Personengruppen konzentriert, so dass klimatische Veränderungen ein erhebliches Schadenspotenzial entfalten können. Zum anderen werden die meisten klimatischen Veränderungen durch die besonderen Charakteristika des urbanen Raumes in ihrer Wirkung weiter verstärkt.

Die klimatischen Veränderungen, die sich auf den urbanen Raum auswirken, betreffen dabei sowohl die durchschnittlichen Bedingungen (z.B. die Jahresmitteltemperatur) als auch die Anzahl und die Stärke von Extremereignissen. Die Probleme, die dadurch ausgelöst werden, sind von sehr unterschiedlicher Natur. So können häufigere und heftigere Extremereignisse (z.B. Flusshochwässer, Hitzewellen und Starkregenereignisse) zu Schäden an der Bausubstanz und zur Gefährdung der Bewohner führen, während die schleichenden Klimafolgen (z.B. von Niederschlagsverhältnissen) veränderte Ansprüche an Bausubstanz und Infrastruktureinrichtungen (z.B. Kanalisation und Verkehrswege) auslösen. Sowohl Extremereignisse als auch schleichende Veränderungen haben direkte Auswirkungen (wie z.B. die Zunahme der Hitzebelastung), lösen aber auch indirekte Folgen aus (wie z.B. eine Veränderung des Energiebedarfes für die Kühlung). Insbesondere die indirekten Wirkungen sind schwer abzuschätzen, da viele andere Faktoren und Entwicklungen auf sie einwirken. So kann beispielsweise die Frage, welche Wirkungen der Klimawandel auf die Umweltgerechtigkeit im urbanen Raum haben wird, bis dato nur unbefriedigend beantwortet werden.

Bei der Betrachtung der Klimawandelfolgen im urbanen Raum müssen sowohl die schleichenden klimatischen Veränderungen als auch Veränderungen der Extremereignisse betrachtet werden. Gleichzeitig müssen direkte und indirekte Wirkungen unterschieden werden.

Eine weitere Unterscheidung beim Umgang mit dem Klimawandel gilt der Differenzierung zwischen der Analyse von Problemen und der Entwicklung von Handlungsempfehlungen. Dies zeigt sich insbesondere bei dem Betrachtungsgegenstand und dem Maßstab, die jeweils zu Grunde gelegt werden. Die Analyse, d.h. eine Beschreibung, an welcher Stelle eventuell welche Wirkfolgen des Klima-

wandels auftreten könnten, lässt sich – eine ausreichende Operationalisierung vorausgesetzt – auch auf einer sehr kleinteiligen Betrachtungsebene, beispielsweise für ein Stadtquartier durchführen. Die Maßnahmen allerdings, die diesen Problemen Abhilfe schaffen können, bedürfen vielfach einer übergeordneten Betrachtungsebene. So kann beispielsweise der Schaden, der durch häufigere Überschwemmungen entstehen kann, mit Hilfe von Modellen auf sehr kleinräumiger Ebene betrachtet werden. Die Beschränkung von Handlungen auf diese Ebene würde aber effektive Anpassungsmaßnahmen, wie z.B. den integrierten Hochwasserschutz von Fließgewässern, verhindern. Im Gegensatz zur Problembeschreibung müssen die Handlungsempfehlungen also auf die Stadt in ihrem Gesamtkontext und auch auf ihre regionalen Bezüge ausgerichtet sein. Sie richten sich daher gezielt an die Stadt- und Regionalentwicklung, wobei erstere aufgrund des Projektfokus im Mittelpunkt steht. Der Maßstab der Problemanalyse ist nicht automatisch die geeignetste Ebene für die Problemlösung.

Warum erfordert der Stadtklimawandel eine spezifisch stadtplanerische Antwort? Planerisches Handeln ist für die Reduzierung der Vulnerabilität sowie den gezielten Aufbau von Klimaschutz- und Anpassungskapazitäten gegenüber den Einwirkungen des Klimawandels von zentraler Bedeutung (Stern 2006; IPCC 2007). Dabei werden von der ARGEBAU (2008) Klimaschutz, Klimaanpassung und auch der demographische Wandel als untrennbare Elemente einer integrierten Stadtentwicklung angesehen. Die Herausforderung besteht darin, hier Synergien und Zielkonflikte zu erkennen und in der planerischen Abwägung zu bewältigen.

Der Klimawandel erfordert in den Städten und Stadtregionen demnach eine dreigliedrige Strategie. Zum einen müssen Maßnahmen zum Schutz des globalen Klimas (Mitigation) umgesetzt werden. Gleichzeitig müssen Strategien zur Anpassung an die nicht mehr vermeidbaren Folgen des Klimawandels (Adaption) entwickelt werden. Nicht zuletzt besteht die Aufgabe, die so entstandenen Maßnahmen mit anderen drängenden Aufgaben der nachhaltigen Stadtentwicklung abzustimmen. Dafür bedarf es nicht in erster Linie einer Novelle des BauGB, sondern guter praktischer Beispiele und Handreichungen für die Umsetzung einer „klimawandelgerechten Stadtentwicklung“ (Difu 2010).

Aufgrund dieser Kombination von Herausforderungen und der daraus begründeten Bedeutung dieses planungspolitischen Themas ist der Stadtklimawandel dafür prädestiniert, im Rahmen von ExWoSt Modellvorhaben untersucht zu werden, um geeignete Konzepte und Strategien zu entwickeln und pilothaft zu erproben. Mit dem Forschungsprogramm „Experimenteller Wohnungs- und Städtebau“ (ExWoSt) fördert der Bund innovative Planungen und Maßnahmen zu wichtigen städtebau- und wohnungspolitischen Themen. Aus diesen Erfahrungen sollen Hinweise für die Weiterentwicklung der Städtebau- und Wohnungspolitik abgeleitet und der Wissenstransfer unterstützt werden.

Vor diesem Hintergrund zielt das ExWoSt-Projekt „Klimawandelgerechte Stadtentwicklung“ auf eine klimawandelgerechte Stadtentwicklung primär durch integrierte Ansätze zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel mittels planerischer Vorsorge in Stadt und Stadtregion ab.

### 1.1 Forschungskonzeption

Die Vorstudie wurde durch folgende allgemeine Forschungsfragen geleitet:

#### *Analytische Grundlagen für Klimaanpassung*

- Effekte: Wie und wo wird das Stadtklima durch den Klimawandel verstärkt? Welche Typisierung erfolgt daraus?
- Vulnerabilität: Welche spezifische Vulnerabilität und Anpassungsfähigkeit von Städten und deren baulicher und Netzinfrastruktur gibt es, von Ballungsräumen bis hin zu kleineren Städten?
- Umgang mit Unsicherheit: Wie gelingt ein langfristiger, klimagerechter Stadumbau unter finanziellen Restriktionen und den Unsicherheiten von Szenarien der wirtschaftlichen energiepolitischen, demographischen und klimatischen Entwicklung? Wie lassen sich Akteure motivieren?

#### *Handlungsfelder und Leitlinien für Klimaanpassung*

- Aktionsfelder: Worin liegen die spezifisch neuen Aktionsfelder für stadtplanerischen Klimaschutz und -anpassung? Welche (plastischen) stadtreionalen Beispiele gibt es hierfür? Welches Aufgabenspektrum von Städten zur Formulierung von Schutz-, Minderungs- und Anpassungsstrategien lässt sich beschreiben und in der Bedeutung gewichten? Was unterscheidet zeitgemäße, in

ein Gesamtkonzept eingebundene Anpassungs- und Schutzstrategien von bereits erprobten kommunalen Klimakonzepten?

- Leitbilder: Ist die kompakte Stadt klimaanangepasst? Was ist eine klimaangepasste, optimale Siedlungsstruktur? Wie verträgt sich diese mit städtebaulichen Leitbildern? Welche Diskrepanzen können sich aus Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen ergeben? Worin liegt stets der spezifische Beitrag und die Handlungskompetenz der Stadt-, wo der Regionalentwicklung? Wo liegen Konflikte und Synergien mit anderen drängenden Herausforderungen der Kommunalpolitik?
- Stadtentwicklungsprozesse: Welche Relevanz hat der Klimawandel für die aktuellen Stadtentwicklungsprozesse – u.a. demographische Alterung, Tertiärisierung der Produktionsstruktur, soziale Polarisierung, Innenverdichtung vs. Stadtbrachen?
- Strategien: Wie lassen sich Schwerpunkte (sektoral, räumlich) kommunaler Handlungskompetenz identifizieren? Welche Kosten sind damit verbunden? Wie kann „Resilienz“ (Widerstandsfähigkeit) gefördert werden? Welche Risiken bestehen und was kann die Stadtentwicklung zum spezifischen Management von Extremereignissen beisteuern? Wo bedürfen sektorale Schutz- und Anpassungsstrategien einer spezifischen Flächenvorsorge? Welche Entwicklungschancen ergeben sich daraus?

#### *Beteiligte im Anpassungsprozess:*

- Akteure: Welche Akteure sind für welche Anpassungs- und Schutzmaßnahmen zuständig? Welcher Handlungsdruck ergibt sich für wen? Wie lassen sich die für jede Raumdimension verantwortlichen Akteure und Stakeholder identifizieren und motivieren, trotz Unsicherheiten und langfristiger Umsetzung? Welche (internationalen) Positivbeispiele gibt es dazu?
- Governance: Welche Entscheidungen sind auf kommunaler Ebene für den öffentlichen Raum zu treffen? Welche Anreize können für den privaten Bereich, insbesondere für eine Veränderung des Lebensstils, gegeben werden? Wie kann die Rolle von Städten und Gemeinden dabei gestärkt werden und welche Rahmenbedingungen müssen zur Umsetzung der Maßnahmen für die lokale Ebene geschaffen werden? Wie lassen sich regionale und lokale Verwaltungen motivieren, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel im Kontext anderer Herausforderungen in ihre Planung zu integrieren?

## 2 Ausgangslage

### 2.1 Stadtklima und Stadtklimawandel

Das Klima wandelt sich. Das Jahr 2010 war weltweit das wärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen (WMO 2011). In Deutschland markierte es das Ende des wärmsten Jahrzehnts seit mindestens 130 Jahren (DWD 2009). Die vergangene Dekade war gezeichnet von Extremereignissen. Vor allem der Hitzesommer 2003 bleibt mit Rekordtemperaturen von mehr als 40 °C in Städten wie Freiburg und Karlsruhe in den Erinnerungen, aber auch die Hochwasser von 2002 und 2006 sind als Jahrhundertereignisse präsent. Die zunehmende Häufung solcher Einzelereignisse verdeutlicht, welche negativen Folgen ein Wandel des Klimas mit sich bringen kann. Insbesondere Städte und Metropolregionen sind von den Folgen dieses Klimawandels betroffen. Hier sind sowohl die ökonomischen Schäden als auch die Zahl der Betroffenen höher als im Umland (Hellegatte, Corfee-Morlot 2011). Wie Städte und Metropolen mit dieser Herausforderung planerisch umgehen, wird darüber mitentschieden, wie groß die Schäden zukünftiger Klimaereignisse ausfallen. Einige Städte und Metropolregionen haben diese Herausforderung bereits angenommen (MUNLV 2010; LS 2010). Sie greifen dabei auf die langjährigen Erfahrungen der Stadtklimatologie zurück. So werden bereits seit langem die Wechselwirkungen der Bebauung und ihre Auswirkungen (wie z.B. Abwärme und Schadstoffemissionen) auf das lokale Klima untersucht. Die konkrete Ausprägung dieses besonderen Stadtklimas ist stark von Art und Maß der baulichen Nutzung, der Stadtstruktur sowie der Einbindung des Stadtkörpers in die Umgebung abhängig. Standortliche und lokalklimatische Besonderheiten, wie beispielsweise Kessellagen oder Berg-Tal-Windsysteme beeinflussen die Wirkungen in erheblichem Maße. Neben einer Reihe von Publikationen, die sich ausschließlich mit dem Stadtklima beschäftigen (u.a. Kratzer 1956; Landsberg 1981; Helbig et al. 1999), ist dem Thema auch in den meisten aktuellen meteorologischen Standardwerken ein Kapitel gewidmet (z.B. Schönwiese 2008; Hupfer, Kuttler 2006; Lauer, Bendix 2006).

Trotz des hohen Wissensstandes hat der Klimawandel der Stadtklimaforschung einen neuen Impetus gegeben. Dabei rücken neben den historisch prägenden Feldern der Human-Biometeorologie mit Schwerpunkt

auf den thermisch-hygrischen und lufthygienischen Wirkungskomplexen nun auch technisch-meteorologische Aspekte in den Mittelpunkt der Betrachtungen.

Der fortschreitende Klimawandel bewegt die Stadtklimatologie aber auch aus der rein deskriptiven Naturwissenschaft. Zwar gibt es seit jeher Bestrebungen, die deskriptiven Feststellungen der Klimaanalyse in Hinweise für die Planung zu übertragen (u.a. Horbert 2000; Scherer et al. 1999; Reuter et al. 1991; Schmalz 1984), diese fanden aber bis dato nur verhaltenen Widerhall in der Planungspraxis. Im Umgang mit dem Klimawandel dürfte in der Überbrückung der Lücke – von der deskriptiven Erfassung hin zu normativen Aussagen – eine der wichtigsten Aufgaben für die angewandte Forschung liegen.

#### Wechselwirkungen zwischen dem Stadtklima und dem Klimawandel

Das Stadtklima ist eine Veränderung der regionalen Klimasituation, die sich auf fast alle klimatischen Parameter auswirkt (siehe Tab. 1). Mit dem Wandel des globalen Klimas verändern sich auch die regionalen Gegebenheiten in die eine Stadt mit ihrem spezifischen Klima eingebunden ist. Durch den globalen Klimawandel wird daher auch das Stadtklima modifiziert, es entsteht ein Stadtklimawandel.

Einer der bedeutendsten Effekte, der im Rahmen des Stadtklimawandels prognostiziert wird, betrifft den Wärmehaushalt. Steigende Durchschnittstemperaturen führen durch eine Reduzierung der so genannten Heizgradtage zu einer Verringerung des Heizbedarfes. Allerdings auch deutlich negative Folgen wie die Zunahme von Tagen mit extremer Hitzebelastung sind bereits heute nachweisbar (Fischer, Schär 2010). Die zunehmende Verdichtung des Stadtkörpers und seine Ausdehnung in die Fläche beschleunigen diesen Effekt zusätzlich.

Das vermehrte Auftreten hoher Temperaturen beeinflusst die thermisch-mechanische Belastung von Gebäuden und Infrastruktur, hat aber vor allem eine bioklimatische Bedeutung. Das thermische Wohlbefinden des Menschen wird allerdings nicht nur von der Temperatur alleine bestimmt. Ebenfalls Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Strahlungshaushalt wirken sich darauf aus.

Tabelle 1  
Charakteristische Veränderungen des Stadtklimas einer westeuropäischen Großstadt im Vergleich zum Umland

Charakteristische Stadtklimaeffekte			
Einflussgröße	Veränderung gegenüber dem nicht bebauten Umland	Einflussgröße	Veränderung gegenüber dem nicht bebauten Umland
Lufttemperatur • Jahresmittel • Winterminima • in Einzelfällen	~ + 2°C bis + 10°C bis + 15°C	Wind • Geschwindigkeit • Richtungsböigkeit • Geschwindigkeitsböigkeit	bis - 20 % stark variierend erhöht
UV-Strahlung • im Sommer • im Winter	bis - 5% bis - 30%	Sonnenscheindauer • im Sommer • im Winter	bis - 8% bis - 10%
Sensibler Wärmestrom	bis + 50%	Wärmespeicherung im Untergrund und in Bauwerken	bis + 40 %
Globalstrahlung (horizontale Fläche)	bis - 10%	Gegenstrahlung	bis + 10%
Niederschlag • Regen • Schnee • Tauabsatz	mehr (leeseitig) weniger weniger	Luftfeuchte • relativ • absolut	geringer gleich
Nebel • Großstadt • Kleinstadt	weniger mehr	Luftverunreinigung CO, NO <sub>x</sub> , PM10, AVOC <sup>1)</sup> , PAN <sup>2)</sup> O <sub>3</sub>	mehr weniger (Spitzen höher)
Bioklimatische Vegetationsperiode	bis zu zehn Tage länger	Dauer der Frostperiode	bis - 30 %

<sup>1)</sup> Anthropogene Kohlenwasserstoffe; <sup>2)</sup> Peroxiacetylnitrit

Quelle: Eigene Zusammenstellung nach: Kuttler 2009; Schönwiese 2008

Nahezu alle klimatischen Parameter, die bei der Charakterisierung des Stadtklimas eine Rolle spielen, werden durch den Klimawandel beeinflusst. Die Veränderungen betreffen sowohl die durchschnittlichen Bedingungen (wie z.B. die Jahresmitteltemperatur) als auch die Anzahl und die Stärke von Extremereignissen. Während bereits heute statistisch eine signifikante Veränderung der Durchschnittswerte belegt werden kann, gestaltet sich ein solcher Nachweis bei Extremereignissen aufgrund ihrer Seltenheit schwierig. Plausible theoretische Annahmen (z.B. aufgrund der Zunahme der Dynamik in der Atmosphäre) sprechen allerdings gerade hier für ein deutlich häufigeres Auftreten und stärkere Extrema der Ereignisse (Schönwiese 2007).

Extremereignisse wie Hitzewellen, Stürme oder Starkregen/ Sturzfluten erhalten wegen ihres plötzlichen Auftretens und ihres hohen Schädigungspotenzials häufig eine stärkere Aufmerksamkeit als die allmählichen Veränderungen. Doch auch durch die so genannten schleichenden Veränderungen können erhebliche Schäden entstehen. Diese Schäden treten vor allem an Ressourcen und Gemeingütern auf. Da keine Mechanismen zur Verteilung der Kosten (wie beispiels-

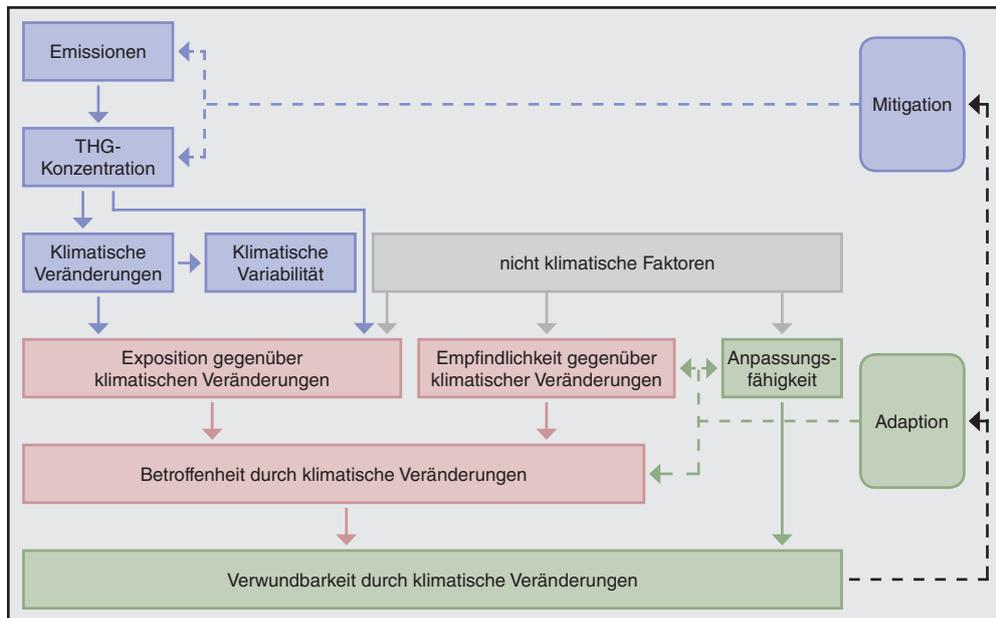
weise Versicherungen) bestehen, sind diese Schäden für das Gemeinwesen von besonderer Bedeutung. Die tatsächliche Wirkung und die Wahrnehmung des Schadens liegen bei schleichenden Veränderungen meist weit auseinander.

### Betroffenheit urbaner Räume

Welche Wirkungen der Klimawandel auf Metropolregionen und Stadtstrukturen hat, ist nicht nur von der Veränderung der klimatischen Parameter abhängig, sondern umfasst auch die Betrachtung der Prozesse und Merkmale, welche die Schadenshöhe in ökonomischer und sozialer Hinsicht und das mögliche Bewältigungspotenzial einer Gesellschaft oder eines Raumes bestimmen (IPCC 2007). Die Wirkung des Klimawandels ist also in vielerlei Hinsicht ein komplexes Produkt, das durch soziale, ökonomische, ökologische und physisch-infrastrukturelle Faktoren sowie die Exposition einer Stadt oder Gesellschaft gegenüber den Einwirkungen des Klimawandels bestimmt wird (Birkmann 2006).

Um dieses Beziehungsgeflecht zu beschreiben, findet vielfach der Begriff Verwundbarkeit Verwendung. Nach der Definition des

Abbildung 1  
Konzept für die Bestimmung der Verwundbarkeit (Vulnerability) und der Betroffenheit durch die Wirkfolgen des Klimawandels



Quelle: Eigene Darstellung nach: Füssel, Klein 2006, S. 319

IPCC zeigt die Verwundbarkeit an, „inwieweit ein System für nachteilige Auswirkungen der Klimaänderung, inklusive Klimaschwankungen und extreme anfällig ist bzw. nicht fähig ist, diese zu bewältigen. Die Verwundbarkeit leitet sich ab aus dem Charakter, der Größenordnung und der Geschwindigkeit der Klimaänderung und -abweichung, der ein System ausgesetzt ist, ebenso wie der Empfindlichkeit und Anpassungskapazität dieses Systems“ (IPCC 2007, S. 38).

Die Verwundbarkeit setzt sich demnach aus den Komponenten der klimatischen Veränderung (Exposition), der Prädisposition eines Raumes (Empfindlichkeit) und dessen Fähigkeit zur Bewältigung der Folgen (Anpassungskapazität) zusammen. Als eine Vorstufe zur Erfassung der Verwundbarkeit kann die Beschreibung der Betroffenheit verstanden werden. Sie umfasst das Auftreten von klimatischen Veränderungen und die Prädisposition eines Raumes. Das Ineinandergreifen der einzelnen Komponenten ist in Abb. 1 dargestellt.

Die Ermittlung der Wirkungen des Klimawandels auf den urbanen Raum sollte die kausale Struktur entlang der Kette von Exposition, Empfindlichkeit und Anpassungskapazität betrachten. Es zeigt sich allerdings, dass insbesondere vor der Bestimmung der Anpassungskapazität erhebliche Hürden liegen. Die Anpassung an die Wirkfolgen des Klimawandels ist ein lokaler und kontextspezifischer Prozess. Die Fähigkeit, einen solchen Prozess erfolgreich zu initiieren und umzuset-

zen, wird nicht nur durch bestimmte physische und soziale Ressourcen beeinflusst, sondern ebenso durch die Möglichkeit und den Willen diese Ressourcen effektiv einzusetzen (Brooks, Adger 2005). „Erst die spezifischen, ebenenübergreifenden Wechselwirkungen sozialer, polit-ökonomischer und struktureller Faktoren bestimmen die konkreten Reaktions- bzw. Anpassungsfähigkeiten von Individuen oder Gemeinschaften“ (Dietz 2006, S. 22). In der Konsequenz beschreibt die Anpassungskapazität die Fähigkeit einer Region, den politischen Willen, die Freiheit, die Ressourcen und das Know-how aufzubringen, um geplante Anpassungsmaßnahmen durchzuführen. Gerade der Wille und die Kapazität eines Gesellschaftssystems diese Ressourcen zu aktivieren, lassen sich allerdings kaum im Vorfeld bestimmen.

Aufgrund der erheblichen methodischen Probleme bei der Bestimmung der Anpassungskapazität wurde in dieser Veröffentlichung die Betrachtung auf die Betroffenheit des urbanen Raums gegenüber den Wirkfolgen des Klimawandels fokussiert. Da sich der ExWoSt-Forschungsschwerpunkt I explizit mit den Effekten des Klimawandels auf Metropolregionen und Stadtstrukturen in Deutschland auseinandersetzt, werden die Wirkfolgen des Klimawandels auf den unbesiedelten Außenbereich an dieser Stelle nicht behandelt. Gleichwohl können die Wirkfolgen des Klimawandels (z.B. auf die Land- und Forstwirtschaft) von erheblicher Bedeutung für die kommu-

nale Betrachtung sein. Dies gilt insbesondere, wenn die administrative Verantwortlichkeit auch solche Flächen einschließt. Die Auswirkung des Klimawandels auf diese Themenfelder ist schon in vielfältiger Weise dargestellt worden. Es kann daher in diesen Themenfeldern auf die umfangreiche bestehende Literatur verwiesen werden (z.B. Bolte et al. 2009; Lindner et al. 2008; Schaller, Weigelt 2008; Zebisch et al. 2005).

Die Erfassung der Wirkfolgen des Klimawandels auf Metropolregionen und Stadtstrukturen erfolgt über eine Analyse der in der Literatur diskutierten potenziellen Auswirkungen des Klimawandels auf den urbanen Raum und eine Betrachtung der damit in Verbindung stehenden Komponenten der Exposition und Empfindlichkeit. Zur Exposition werden an dieser Stelle nicht nur schleichende und abrupte Veränderungen klimatischer Parameter gezählt, sondern auch die zunehmende Häufung von Extremereignissen, die hiermit in unmittelbarem Zusam-

menhang stehen (wie z.B. Binnenhochwässer). Der Mehrdimensionalität der Empfindlichkeit des urbanen Raumes gegenüber diesen Veränderungen wird dadurch Rechnung getragen, dass neben der physischen Empfindlichkeit auch die soziale, ökonomische und umweltbezogene Empfindlichkeit einbezogen wird.

### Wirkfolgen des Klimawandels im urbanen Raum

Die Effekte des Klimawandels auf den urbanen Raum zerfallen in offensichtliche Wirkfolgen und solche, die sich erst auf den zweiten Blick ergeben. Um diese Wirkfolgen möglichst vollständig zu erfassen, wurde zunächst die relevante Literatur zum Thema ausgewertet. Aufbauend auf den Zusammenstellungen von Gill (2004); Hunt, Watkiss (2007) sowie Ligetti (2007) wurde eine erste Übersicht der wichtigsten Wirkfolgen erstellt und im Rahmen einer Expertenbefragung um weitere Aspekte ergänzt (siehe Tab. 2). Die so entstandene Lis-

Tabelle 2  
Potenzielle Wirkfolgen des Klimawandels auf den urbanen Raum in Deutschland

Wirkfolgen des Klimawandels auf den urbanen Raum	
1) Menschliche Gesundheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sinkender thermischer Komfort</li> <li>• Hitze und Kälte bedingte Todesfälle</li> <li>• steigende Gefahr von vektorbasierten Krankheiten</li> <li>• steigende Gefährdung durch Extremereignisse</li> </ul>
2) Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• steigender Energiebedarf für Kühlung</li> <li>• steigender Energiebedarf für die Aufbereitung von Wasser</li> <li>• sinkender Heizbedarf</li> <li>• sinkende Versorgungssicherheit (insb. bei kühlwasserabhängiger Energiegewinnung)</li> </ul>
3) Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• veränderte Häufigkeit und Höhe von Hochwässern</li> <li>• steigender Wasserbedarf im Sommer</li> <li>• sinkendes Brauchwasserdargebot im Sommer</li> <li>• Veränderung des Grundwasserspiegels</li> <li>• veränderte Qualität der Oberflächengewässer</li> <li>• veränderte Qualität des Grundwassers</li> </ul>
4) Technische und soziale Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• veränderte Ansprüche an die technische Infrastruktur (z.B. Entwässerung)</li> <li>• veränderte Ansprüche an die soziale Infrastruktur (z.B. Klimatisierung von Kindergärten und Schulen)</li> <li>• vermehrte Schäden und Ausfälle bei Extremereignissen</li> <li>• steigender Bedarf an Einsatzkräften für die Bewältigung von Extremereignissen</li> </ul>
5) Transport und Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vermehrte Behinderungen und Verspätungen durch Extremereignisse</li> <li>• steigende Kosten für die Instandhaltung</li> <li>• veränderter Bedarf an Transportdienstleistungen</li> <li>• veränderte Ansprüche an Transportdienstleistungen (z.B. Klimatisierung)</li> </ul>
6) Freiräume und Grünflächen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• steigender Bedarf an Kaltluftentstehungsgebieten</li> <li>• steigender Bedarf an Erholungsflächen</li> <li>• veränderte Ansprüche an die Ausgestaltung von Freiflächen (z.B. Schattenplätze, Wasserflächen)</li> <li>• Veränderung des Pflegebedarfes (insb. Bewässerung)</li> <li>• Veränderung der Eignung von Pflanzen (z.B. Straßenbäume)</li> <li>• Veränderung der Biodiversität</li> </ul>
7) Lufthygiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• steigende Konzentration toxischer Stoffe (z.B. Ozon, Stäube)</li> <li>• steigende olfaktorische Belastungen</li> <li>• steigender Bedarf an Frischluftentstehungsgebieten</li> </ul>
8) Tourismus und Kulturerbe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• häufigere Schäden an Gebäuden, Denkmälern und Kultureinrichtungen</li> <li>• Veränderungen der touristischen Saison</li> <li>• Auswirkungen auf das Stadtimage</li> <li>• Veränderung der Badegewässerqualität (z.B. durch Algenblüten)</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung

te der Wirkfolgen wurde in acht umfassende Wirkungsbereiche unterteilt. Die Einteilung dieser Wirkungsbereiche orientiert sich primär an der Zuständigkeit verschiedener Akteure in der Kommunalverwaltung und soll die Identifikation von akteurspezifischen Handlungsempfehlungen erleichtern.

Einige Wirkfolgen des Klimawandels sind auf klar begrenzte Regionen in Deutschland fokussiert. Sie haben daher in einer bundesweiten Betrachtung einen eher untergeordneten Stellenwert, können aber bei ihrem Auftreten vor Ort erhebliche Probleme verursachen. Die wichtigsten lokal begrenzten Wirkfolgen sind der Meeresspiegelanstieg und die wachsende Gefahr von gravitativen Massenbewegungen (wie z.B. Böschungs- und Hangrutschungen). Sie wurden im Rahmen der MORO Vorstudie „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ beschrieben (BMVBS, BBSR 2010).

Die möglichen Wirkfolgen des Klimawandels im urbanen Raum wurden im Rahmen des Projektes eingehend beschrieben und in der BBSR Online-Veröffentlichung 23/2009 publiziert (BMVBS, BBSR 2009). Dort enthalten ist eine Beschreibung der Wirkungsbereiche in Form von Steckbriefen. Diese stellen die Wirkfolgen, den Maßstab ihrer Wirkung, die am stärksten betroffenen urbanen Strukturen sowie besonderen Problemlagen zusammenfassend dar. Die auslösenden klimatischen Veränderungen (Exposure) und Faktoren, welche die Empfindlichkeit eines Raumes beeinflussen (Sensitivity), sind ebenfalls dort skizziert.

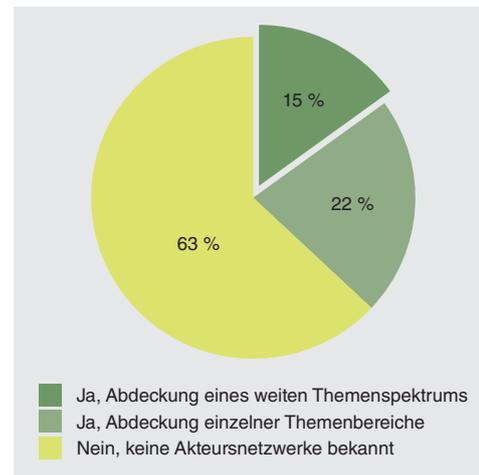
## 2.2 Klimawandelgerechte Stadtentwicklung in Forschung und Praxis

Von den Folgen des Klimawandels können ökologische, soziale und ökonomische Systeme betroffen sein. Daher werden unter Klimaanpassung alle Aktivitäten gefasst, die dazu dienen, die Empfindlichkeit natürlicher und menschlicher Systeme gegenüber bereits eingetretenen oder erwarteten Folgen und Auswirkungen des unvermeidbaren Klimawandels zu verringern. Dabei muss die räumliche Anpassung an den Klimawandel von vielen Akteuren, Institutionen und Fachplanungen getragen werden, zu der die Stadtentwicklung einen wichtigen Beitrag leisten kann.

Während der Klimaschutz bereits zu einem wichtigen Thema in der Stadtentwicklung ge-

worden ist, spielt die Klimaanpassung insbesondere in kleineren und mittleren Städten eher eine geringere Rolle. Handlungsstrategien und Maßnahmen zur Anpassung an die Klimafolgen sind schwierig zu benennen, zeitlich zu fassen und entsprechend umzusetzen. Gleichzeitig offenbart sich Umgang mit Unsicherheiten von Szenarien der wirtschaftlichen energiepolitischen, demographischen und klimatischen Entwicklung als ein großes Problem in der kommunalen Praxis. So bestehen im kommunalen Alltag kaum Erfahrungen zum Umgang mit dem Klimawandel und auch im regionalen Kontext sind wenig Ansätze für einen Austausch oder zur Entwicklung einer gemeinsamen Strategie vorhanden (siehe Abb. 2).

Abbildung 2  
Akteursnetzwerke zum Thema Klimawandel in den Regionen (N = 73)



Quelle: Eigene Darstellung nach: ARL-AK  
„Klimawandel und Raumplanung“ 2009, S. 15

Dieses Defizit aufgreifend, wird die Entwicklung und Erprobung von konkreten Strategien und Maßnahmen in vielfältigen Forschungsaktivitäten erprobt. Starke Bezüge zur Planungspraxis weist beispielsweise „KlimaMORO“ als Aktionsprogramm „Modellvorhaben der Raumordnung“ des BMVBS auf, welches die Ansatzmöglichkeiten der Regional- und Bauleitplanung zum Umgang mit dem Klimawandel in Form eines regionalen Handlungs- und Aktionsrahmens Klimaanpassung zusammenfasst. Im Rahmen des aktuellen ExWoSt-Forschungsvorhabens „Klimawandelgerechte Stadtentwicklung – Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte begegnen“ werden die aus der Vorstudie „Klimawandelgerechte Stadtentwicklung“ resultierenden Eckpunkte eines kommunalen und stadtrationalen Strategie- und Aktionsset zum Klimawandel im Zeitraum von 2009 bis 2012 in neun Modellprojekten erprobt.

Tabelle 3

Weitere aktuelle Forschungsaktivitäten mit starken Bezügen zur Stadtentwicklung

Auftraggeber	Auftragnehmer	Projektbeschreibung	Laufzeit	Homepage
BBSR	Brandenburgische Technische Universität (BTU) Cottbus Lehrstuhl Stadttechnik	Begleitung von 15 Modellvorhaben zu energetischen Stadterneuerung. Systematische Analyse und Auswertung von Erfahrungen bei der Umsetzung von Konzepten und Maßnahmen.	2008 – 2011	<a href="http://www.bbsr.bund.de">www.bbsr.bund.de</a>
Umweltbundesamt	Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH	Klimaschutz in der Raum- und Siedlungsentwicklung – Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung. Darstellung von Best-Practice-Beispielen, Formulierung von rechtssicheren Zielen, Festsetzungen und Begründungen sowie Visualisierung von geeigneten Lösungsmöglichkeiten.	09/2009 – 08/2011	<a href="http://www.wupperinst.org">www.wupperinst.org</a>
Bundesamt für Naturschutz	Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR), TU Dresden, Professur für Meteorologie	Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel. Ziel des Vorhabens war die Erarbeitung entsprechender Anpassungsstrategien auf Basis eines bundesweit übertragbaren Ansatzes für Planung und Management von Natur, Grün- und Freiraumsystemen im urbanen Raum vor dem Hintergrund des Klimawandels.	10.2008 – 03.2010	<a href="http://www.bfn.de">www.bfn.de</a>
Bundesministerium für Bildung und Forschung	Meteorologisches Institut der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg	KLIMES - Planerische Strategien und städtebauliche Konzepte zur Reduzierung der Auswirkungen von klimatischen Extremen auf Wohlbefinden und Gesundheit von Menschen in Städten. Entwicklung und Erprobung eines human-biometeorologisch basierten Leitfadens für die Stadtplanung sowie praxistauglichen Entwurfsbausteinen für klimawandelgerechten Städtebau.	2007 – 2009	<a href="http://www.klimazwei.de">www.klimazwei.de</a>
EU / IVB-Projekts	Lippeverband Essen	„Future Cities - Städtenetzwerke zur Anpassung an den Klimawandel“ Das Projekt hat das Ziel, Stadtregionen Nordwesteuropas fit für die zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels zu machen. Die Future-Cities-Strategie kombiniert dafür ausgewählte urbane Schlüsselkomponenten – Grünstrukturen, Wassersysteme und Energieeffizienz – für eine vorsorgende Anpassung städtischer Infrastrukturen.	05/2007 – 12/2011	<a href="http://www.future-cities.eu">www.future-cities.eu</a>
Bundesministerium für Bildung und Forschung	Fakultät für Sozialwissenschaften der Hochschule München, Wissenschaftszentrum der Universität Augsburg und Institut für Soziologie der LMU München	Das Projekt „Soziale Dimensionen von Klimaschutz und Klimawandel“ untersucht Handlungspotenziale und -barrieren für Klimaschutz und Klimaanpassung anhand von Gemeindestudien im Alpenraum in Bayern und Südtirol.	10/2010 – 10/2013	<a href="http://www.sw.fh-muenchen.de">www.sw.fh-muenchen.de</a>

Quelle: Eigene Darstellung

Auch in anderen Forschungsaktivitäten werden Produkte zum kommunalen Umgang mit der Klimaanpassung in der räumlichen Planung entwickelt. So ist im Rahmen des angewandten Klimaforschungsprojekts „Klimawandel Unterweser – Mit dem Klimawandel handeln! Akteursorientierte Risikokommunikation im Umgang mit ungesichertem Wissen“ im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) der Leitfaden „Klimaanpassung in Planungsverfahren“ entstanden. Dieser stellt die vorhandenen planerischen Instrumente zusammen und überprüft ihre Eignung zur Steuerung von Maßnahmen hinsichtlich der Klimaanpassung. Der Leitfaden steht online zur Verfügung.<sup>1</sup>

Diese und zahlreiche andere Forschungsvorhaben zeigen, dass ein großer Bedarf nach Wissenstransfer und praktischen Handrei-

chungen für die kommunale Ebene besteht. Eine besondere Schwierigkeit zeigt sich dadurch, dass je nach Lage, Größe und Beschaffenheit der natürlichen Gegebenheiten faktisch verschiedene Anforderungen an eine klimagerechte, städtische Entwicklung offenbaren. Ein gesetzlicher Handlungsauftrag zur Berücksichtigung von Klimaanpassung in der Planung lässt sich nur indirekt über die Leitvorstellung einer nachhaltigen Raumentwicklung bzw. einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung herleiten. Während dem Klimaschutz im Raumplanungsrecht und energetischem Fachrecht große Bedeutung beigemessen wird, gilt dies für die Klimaanpassung bislang nicht. Die Förderpraxis hingegen hat zaghaft auf die kommunalen Bedarfe reagiert. Mit Beginn des Jahres 2011 gibt es neue Fördermöglichkeiten für Vorhaben

(1) Der Klimatolse des Umweltbundesamtes hingegen ist ein neues Informationsangebot des „Kompetenzzentrums Klimafolgen und Anpassung“ im Umweltbundesamt. Er unterstützt Organisationen bei der Entwicklung eigener Strategien zur Anpassung an den Klimawandel.  
[www.klimatolse.anpassung.net](http://www.klimatolse.anpassung.net)

im lokalen Klimaschutz. Das sieht die Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen vor, die das Bundesumweltministerium novelliert hat. Im Merkblatt zur Erstellung von Klimakonzepten wird darauf hingewiesen, dass optional zu den klimarelevanten Bereichen eines kommunalen Klimaschutzkonzepts zusätzlich der Bereich der Anpassung an den Klimawandel berücksichtigt werden kann.<sup>2</sup>

Neben den gesetzlichen oder förderungspolitischen Bestrebungen existieren auf kommunaler Ebene durchaus Potenziale und Ansätze, die für eine klimagerechte Stadtentwicklung genutzt werden können. Zum einen bietet der Querschnittscharakter der kommunalen Aufgaben viele Anknüpfungspunkte zur Implementation von Klimaanpassungsstrategien. Zum anderen realisierten viele Städte in der Vergangenheit bereits „klimaanpassungstaugliche“ Maßnahmen, wenngleich Klimaanpassung aktuell selten als explizites Ziel der Stadtplanung und -entwicklung de-

klariert wird (Kruse et al. 2009, S. 23). Bei diesen Maßnahmen handelt es sich meist um:

- Die räumliche Steuerung der Siedlungsflächen- und Infrastrukturentwicklung mittels Reduzierung der Flächeninanspruchnahme, Freihaltung von Hochwasser gefährdeten Bereichen und Sicherung von klimabedeutenden Freiräumen und Grünverbindungen (z.B. als Kalt- und Frischluftschneisen, Kaltluftentstehungsgebiete),
- die Begrünung von Städten und Gestaltung von Freiflächen,
- die flächenhafte Regenwasserversickerung und die Freihaltung möglicher Abflussmöglichkeiten in versiegelten Gebieten oder
- eine emissionsarme Siedlungsentwicklung.

Diese Maßnahmen liegen mindestens zum Teil im Verantwortungsbereich der Stadtentwicklung, die als zentraler städtischer Akteur im folgenden Kapitel einer näheren Betrachtung unterzogen wird.

(2)  
Bei Kommunen sind das in der Regel mindestens die eigenen Liegenschaften, die Straßenbeleuchtung, die privaten Haushalte und die Bereiche Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, Industrie, Verkehr, Abwasser und Abfall in den Klimakonzepten zu berücksichtigen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2010, S. 3).

### 3 Potenziale der Stadtentwicklung

Für die Entwicklung einer Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels gilt es aufzuzeigen, **was** zu tun ist und **wer** die Verantwortung für die erforderliche Handlung trägt. Hierbei ist nicht allein das politisch-administrative System einer Kommune gefordert, denn „Stadtentwicklung in Deutschland ist eine dauerhafte Gemeinschaftsaufgabe aller gesellschaftlichen Kräfte“ (BBSR 2011). Einem pragmatischen Ansatz folgend, wird Stadtentwicklung im Kontext dieser Veröffentlichung als ein primär kommunales planungsbezogenes Handlungsfeld begriffen, das sich auf den administrativen Raum einer Stadt bezieht und sowohl die räumliche Gesamtplanung als auch die innergemeindliche räumlich-sektorale Fachplanung umfasst.

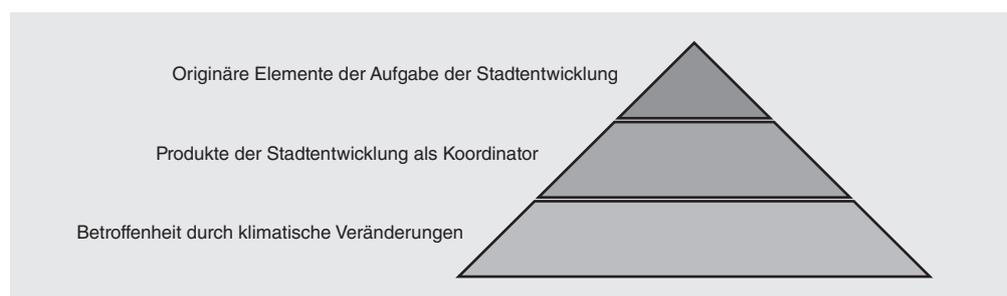
Das Handlungsfeld der Stadtentwicklung kann und muss jedoch für die weitere Betrachtung ausdifferenziert werden. Es ist zunächst eine Aufgabe, die sich aus der integrativen Berücksichtigung unterschiedlicher Belange speist, zu denen auch die verschiedenen Wirkfolgen des Klimawandels gehören. Stadtentwicklung erbringt jedoch auch Produkte – wie z.B. Stadtentwicklungskonzepte oder Strategien zur zentralen Koordination. In einer dritten Identität ist sie darüber hinaus ein wichtiger Belang, der in das Handeln aller Dienststellen der kommunalen Verwaltung eingebettet werden soll. Stadtentwicklung ist somit Aufgabe, Koordinator und Belang zugleich (siehe Abb. 3).

Wie bei jeder Aufgabenanalyse gilt es auch für die Stadtentwicklung, die involvierten Akteure zu identifizieren (Stakeholder-Analyse), deren Bezüge zur Aufgabe aufzudecken und ihre Handlungsmöglichkeiten zu benennen (Selle 2008b). Bezogen auf die verschiedenen vom Klimawandel betroffenen Wirkbereiche können mögliche Reaktionen verschiedenen

kommunalen administrativen Akteuren (Ämtern, Dezernaten) zugeordnet werden. Allerdings können aufgrund der Organisationshöhe der Gemeinden Deutschlands sowie vor allem der spezifischen Aufgabenzuweisung für die Gemeinden, die sich nach den Landesgesetzen und der Gemeindegröße (und damit einhergehend: nach ihrer administrativen Leistungsfähigkeit) richtet, keine detaillierten, bundesweit gültigen Zuordnungen erfolgen. Im Einzelfall sind einige Kommunen (kreisfreie Städte) in der Lage, sämtliche Maßnahmen „aus einer Hand“ umzusetzen, während andere Kommunen (kreisangehörige Städte und Gemeinden) je nach Leistungsfähigkeit mehrere oder wenige der aufgelisteten Maßnahmen umsetzen können und an einigen Stellen auf die Unterstützung bzw. Mitwirkung der Kreisverwaltung angewiesen sind. Schließlich ist für die Gemeindeverbände angehörigen Ortsgemeinden ohne eigene Verwaltung im Wesentlichen die Verbandsebene zu betrachten.

Gesetzliche Vorgaben zu Umsetzung von Klimaanpassung sind wie in Kapitel 3.2 gezeigt allenfalls indirekt vorhanden. Die Bundesregierung versteht die „Deutsche Anpassungsstrategie“ (DAS) als Leitfaden für andere Akteure auf staatlicher, regionaler und lokaler Ebene. Gleichwohl stellt die DAS keine konkreten Hilfestellungen für den Aufbau regionaler oder lokaler Anpassungsstrategien zur Verfügung, begründet durch den föderalen Aufbau und das System der Bundesrepublik Deutschland. Dreizehn Länder haben bereits basierend auf Expertengutachten Studien zu den Auswirkungen des Klimawandels durchgeführt oder befinden sich in einer konkreten Vorbereitung entsprechender Anpassungsstrategien<sup>3</sup>. Diese Strategien beschäftigen sich erster Linie mit den Wirkfolgebereichen der Wasserwirtschaft, Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Gesundheit. Die nördlichen

Abbildung 3  
Die verschiedenen Identitäten der Stadtentwicklung



Quelle: Eigene Darstellung

(3) Bayern, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen und Thüringen haben eine Landes Anpassungsstrategie verabschiedet. Baden-Württemberg, Berlin, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt befinden sich in der Vorbereitung. Bremen, Hessen und Schleswig-Holstein haben Aussagen zur Klimaanpassung in anderen Landeskonzepten getätigt.

Tabelle 4  
Behandelte Bereiche innerhalb der Anpassungsstrategien einzelner Bundesländer

Wirkfolgen	BW	BY	BE	BB	HB	HH	HE	MV	NI	NW	RP	SL	SN	ST	SH	TH
Wasserwirtschaft/ Wasserhaushalt/ Hochwasserschutz	k.A.	•	•	•	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Land- und Forstwirtschaft, Wald	k.A.	•	•	•	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Jagd und Fischerei	k.A.				k.A.	•		•	•	•				•	•	
Naturschutz	k.A.	•	•	•	k.A.	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•
Biodiversität	k.A.		•		k.A.	•		•	•	•		•			•	
Ökosysteme	k.A.			•	k.A.		•								•	
Bodenschutz/ Georisiken	k.A.	•		•	k.A.	•	•		•	•	•		•	•	•	•
Flora und Fauna	k.A.				k.A.		•				•		•		•	
Wohlbefinden/ Gesundheitswesen	k.A.	•	•	•	k.A.	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•
Katastrophenschutz	k.A.	•			k.A.									•	•	•
Raumordnung	k.A.	•			k.A.		•	•			•		•	•	•	•
Städtebau/ Bauleitplanung	k.A.	•			k.A.										•	
Siedlungs- entwicklung	k.A.				k.A.								•			
Bauen, Gebäude, Bauwesen	k.A.	•			k.A.									•	•	•
Verkehr, Straßenbau	k.A.	•	•		k.A.	•	•	•				•		•	•	•
Energiewirtschaft, Energieerzeugung	k.A.	•	•		k.A.			•				•		•	•	
Industrie/Gewerbe	k.A.	•			k.A.										•	
Tourismus	k.A.	•	•		k.A.			•	•				•	•	•	•
Finanzwirtschaft	k.A.	•			k.A.									•	•	
Forschung	k.A.			•	k.A.									•		
Wissenschaft Bildung	k.A.			•	k.A.											

Quelle: Eigene Darstellung

Bundesländer weisen zudem Schwerpunkte im Küstenschutz auf; Bayern trifft Aussagen zu alpinen Gefahren.

Die aufgeführte Tabelle gibt einen kurzen Überblick darüber, welche Bedeutung der Raumplanung im Vergleich zu anderen Bereichen innerhalb der verschiedenen Landes- anpassungsstrategien zugewiesen wird (siehe Tab. 4).

Aufgezeigt wird, dass primäre, schutzgut- bezogene Bereiche (Wasser, Boden, Tiere und Pflanzen, menschliche Gesundheit) und Handlungsfelder, die sich schon seit längerem mit Klimafolgen auseinandersetzen (Land- und Forstwirtschaft) in den Fokus der Betrachtung von Klimaanpassungs- strategien rücken. Verschiedene gesellschaftliche oder wirtschaftliche, eher querschnitts-

orientierte Handlungsfelder (Raumordnung, Städtebau/Bauleitplanung, Bauwesen, aber auch Tourismus, Finanzwirtschaft, Wissenschaft/Bildung) sind demgegenüber eher unterrepräsentiert.

Für die nachfolgend gelisteten Maßnahmen der Stadtentwicklung in unterschiedlichen Wirkungsbereichen wurden neben den sehr umfangreichen Anpassungsstrategien von Bayern, Sachsen-Anhalt und Nordrhein- Westfalen auch österreichische Handlungsempfehlungen und die Studie des Umweltbundesamtes zur DAS zugrundegelegt:

- Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Gruppe Raumordnung, Umwelt und Verkehr (Hrsg.): Niederösterreichisches Klimaprogramm 09-12. – St. Pölten 2009

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Klimaanpassung Bayern 2020. Der Klimawandel und seine Auswirkungen – Kenntnisstand als Grundlage für Anpassungsmaßnahmen. Kurzfassung einer Studie der Universität Bayreuth. – Bayreuth 2007
- Haas, W.; Weisz, U.; Balas, M.; et. al.: Identifikation von Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich: 1. Phase. – Wien 2008
- Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel (Hrsg.): Strategie des Landes Sachsen-Anhalt zur Anpassung an den Klimawandel und dazu gehörender Aktionsplan. Magdeburg – 2010
- MUNLV: Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Anpassung an den Klimawandel – Eine Strategie für Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf – 2009
- UBA: Umweltbundesamt (Hrsg.): Klimawandel in Deutschland. Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme. Dessau – 2005
- Regelsetzend: Mit Gesetzen und Verordnungen können Kommunen der Stadtgesellschaft gegenüber hoheitlich handeln oder aber aufgrund ihrer Besitzrechte privatwirtschaftlich im eigenen Interesse agieren (beispielsweise als Eigentümer von Kraftwerken).
- Beratend: Den Kommunen verbleibt ausschließlich ein informelles Handeln, das auf ihre Überzeugungskraft aufbaut.
- Vorbild: Handeln die Kommunen privatwirtschaftlich und ist mit dem Handeln eine erkennbare Außenwirkung verbunden, kann sie damit die Stadtgesellschaft zur Nachahmung anregen.

Die Maßnahmen aus den angeführten Klimastrategien wurden durch eigene Überlegungen partiell ergänzt.

Die Stadtentwicklung mit ihrer räumlich- und sektorenübergreifenden Planung erfüllt durch die Einbeziehung aller raumrelevanten Planungen eine steuernde und koordinierende bzw. vermittelnde Funktion sowohl bei der vorausschauenden Bewältigung der Folgen des Klimawandels als auch in Hinblick auf wirksame Vermeidungs- und Minderungsstrategien. Zur Wahrnehmung der Aufgabe der Stadtentwicklung stehen den Kommunen verschiedene Instrumente der räumlichen Planung zur Verfügung. Bei der Betrachtung der Instrumente wird ein umfassendes Verständnis zu Grunde gelegt, das neben nicht-verbindlichen Konzepten, Strategien und Rahmenplänen auch formelle Instrumente wie die vorbereitende und verbindliche Bauleitplanung oder Instrumente des besonderen Städtebaurechts umfasst und ebenso privatwirtschaftliches Handeln einschließt. Daneben gehen vom kommunalen Handeln nicht nur direkte, sondern auch indirekte Wirkungen aus, ohne dass eine Einwirkung auf andere Akteure der Stadtgesellschaft beabsichtigt wird. Den Kommunalverwaltungen bieten sich zur Umsetzung der Maßnahmen verschiedene Möglichkeiten:

Einleitend wurde bereits dargestellt, dass die Folgen des Klimawandels in schleichende Veränderungen – die teilweise kaum merklich vonstatten gehen – und Veränderungen aufgrund von Extremereignissen (wie z.B. Stürme, Hochwasser, Starkniederschläge) unterschieden werden können. Dementsprechend lassen sich die Handlungsmöglichkeiten danach differenzieren, ob sie einen proaktiven bzw. vorbereitenden oder einen gefahrenabwehrenden Charakter (Reaktionsart) einnehmen. Maßnahmen als Aktion in Bezug auf ein Extremereignis sind jedoch weniger als reaktives, sondern vielmehr als proaktives Handeln zu verstehen, um bei Schadenseintritt vorbereitet zu sein.

Ebenfalls kann bei den Maßnahmen danach unterschieden werden, in welcher „Identität“ die Stadtentwicklung wirkt:

- Aufgabe: Maßnahmen sind als Aufgaben originäre Elemente der Stadtentwicklung. Eine Zusammenarbeit mit anderen Akteuren ist nicht zwingend erforderlich.
- Koordinator: Die Produkte oder Mitarbeiter der Stadtentwicklung wirken koordinierend bei anderen Aufgabenerledigungen mit.
- Belang: Die Stadtentwicklung wird als Belang in das Verwaltungshandeln dritter kommunaler oder staatlicher Ämter/Dezernate eingebettet.

Im Anschluss an die steckbriefartige Darstellung der Handlungsmöglichkeiten und der Reichweite der Stadtentwicklung erfolgt eine Auflistung einiger Möglichkeiten der Kooperation zwischen dem politisch-administrativem System der Kommunen auf der einen und der Wirtschaft und der Zivilgesellschaft auf der anderen Seite.

Die Handlungsmöglichkeiten sind weder untereinander noch mit Maßnahmen der Vermeidung konfliktfrei. Daher werden nach

### Steckbriefe - Tabellarische Übersichten zu Wirkfolgen und Handlungsmöglichkeiten

In den folgenden Kapiteln werden die Wirkungsbereiche und Handlungsmöglichkeiten des politisch-administrativen Bereichs nach den aufgeführten Kriterien steckbriefartig dargestellt – gegliedert nach den relevanten Handlungsfeldern für die Anpassung an den Klimawandel.

In den tabellarischen Übersichten werden zum einen Zuordnungen der zuständigen kommunalen administrativen Akteure vorgenommen, wobei unter jedem Zuständigkeitsbereich mehrere Ämter subsumiert sind: So gehören beispielsweise Rettungsdienste, Katastrophenschutz, Veterinärämter und Feuerwehr zum Zuständigkeitsbereich „Sicherheit und Ordnung“. Die hier gewählte Zuordnung basiert weitgehend auf der Produktbereichsgliederung des „Kommunalen Produktplanes Baden-Württemberg“ und ist als idealtypische Gliederung zu verstehen.

Zum anderen werden die aufgelisteten Maßnahmen als „Handlungstyp“ nach ihren Möglichkeiten der Umsetzung (regelsetzend, beratend und Vorbild) und nach dem Charakter ihrer „Reaktionsart“ (Vorsorge, Gefahrenabwehr) unterschieden.

In einer vertikalen Gliederung werden die Handlungsmöglichkeiten den o.g. „Identitäten“ der Stadtentwicklung (Aufgabe, Koordinator, Belang) zugewiesen.

den Steckbriefen potenzielle Zielkonflikte dargestellt und teilweise durch weitere Empfehlungen dargelegt, wie den Konflikten abgeholfen werden kann.

Die Empfehlungen an das kommunale politisch-administrative System zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels führen keineswegs zu Einschränkungen urbaner Lebensqualität. Um dies zu verdeutlichen, werden abschließend in jedem Kapitel Hinweise auf die sich ergebenden Chancen bzw. Verbesserungsmöglichkeiten für die Lebensqualität gegeben, die sich aus der Umsetzung der vorgeschlagenen Anpassungsmaßnahmen ergeben können. Viele Studien, die sich mit städtischer Lebensqualität auseinandersetzen, betrachten Schlüsselmerkmale für die Qualität des Stadtlebens, die sich aus den fünf Daseinsgrundfunktionen<sup>4</sup> und den Verkehrs- und Mobilitätsmöglichkeiten zwischen diesen Bereichen ergeben. Die Ausdifferenzierung und der Umfang der betrachteten Merkmale sind dabei variabel. Die nachfolgend identifizierten Potenziale zur Verbesserung der städtischen Lebensqualität in den verschiedenen Wirkungsbereichen basieren auf den Aussagen der „Meinungsbefragung zur Lebensqualität in 75 europäischen Städten“ der Europäischen Kommission (2007). Die Lebensqualität wird demnach untergliedert in:

- Beschäftigungsmöglichkeiten
- Wohnkosten
- Integration von Migranten
- Luftverschmutzung
- Öffentlicher Nahverkehr
- Grünflächen und Parks

- Sicherheitsempfinden
- Zufriedenheit mit Gesundheitsdiensten
- Verantwortungsbewusster Umgang der Stadt mit ihren Ressourcen

Diese Bereiche weisen eine hohe Affinität zu den betrachteten Wirkungsbereichen und ihren jeweiligen Maßnahmen auf und werden wiederum um eigene, weiterführende Überlegungen ergänzt.

Im Anschluss an die Diskussion über die jeweiligen klimawandelbedingten Wirkfolgen wird zur weiteren Vertiefungsmöglichkeit auf anschauliche Beispiele aus Forschung und Praxis verwiesen. Hiernach erfolgt eine kurze Darstellung der Wechselwirkungen mit Aufgaben des Stadtumbaus als eine der weiteren zentralen und aktuellen Herausforderung für bundesdeutsche Kommunen.

Stadtumbau steht als Synonym für die städtebauliche Qualifizierung von Beständen, die auf demographische oder wirtschaftliche Strukturveränderungen reagieren müssen. Nach § 171a BauGB umfasst Stadtumbau „Maßnahmen, durch die in von erheblichen städtebaulichen Funktionsverlusten betroffenen Gebieten Anpassung zur Herstellung nachhaltiger städtebaulicher Strukturen vorgenommen werden“ (Altrock 2010, S. 503). Im Zuge des Umbaus von Stadtquartieren (Stadtzentrum, Wohn- bzw. Gewerbe- und Industriequartiere) liegt die Chance darin, Strategien einer nachhaltigen klimagerechten Stadtentwicklung zu implementieren. Dabei sind Klimaanpassungsmaßnah-

(4) Daseinsgrundfunktionen: Sich erholen, sich versorgen, sich bilden, arbeiten und wohnen.

men sowohl im Rahmen von Rückbau- und Aufwertungsstrategien als auch im Hinblick auf die Anpassung der technischen und sozialen Infrastrukturen in Stadtumbauquartieren zu diskutieren.

Die folgenden Ausführungen zeigen die Beziehungen von Handlungsmöglichkeiten und involvierten Akteuren auf und basieren auf den bereits beschriebenen klimawandelbedingten Wirkfolgen: Menschliche Gesundheit, Energie, Wasserhaushalt, technische und soziale Infrastruktur, Verkehr, Freiräume und Grünflächen, Lufthygiene sowie Tourismus und Kulturerbe, denen als Belang der Stadtentwicklung planerisch begegnet werden muss. Der Belang der Land- und Forstwirtschaft wurde hinzugenommen, da der Handlungsbereich der Städte und Gemeinden sich nicht nur auf den urbanen Bereich, sondern auch auf den Außenbereich (im Sinne des § 35 BauGB) erstreckt. In der Folge werden Notwendigkeiten und Möglichkeiten des interkommunalen Zusammenarbeitens vor dem Hintergrund der beschriebenen Handlungsoptionen beschrieben.

### 3.1 Menschliche Gesundheit

Im internationalen Vergleich verfügt Deutschland über ein Gesundheitssystem, das durch eine leistungsfähige strukturelle Qualität geprägt ist (IGSF 2004) und in dem Ende des Jahres 2009 rund 11,1% aller Beschäftigten<sup>5</sup> tätig waren (Statistisches Bundesamt 2010). Auch nach Meinung der Bevölkerung bietet das deutsche Gesundheitswesen eine hochwertige Versorgung (Zok 2003).

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Bedeutung des Gesundheitssystems aufgrund des demographischen Wandels zunehmen wird. Ein notwendiger Aus- und Umbau wird durch die Auswirkungen des Klimawandels an die menschliche Gesundheit zusätzlich herausgefordert.

Die wesentlichen Akteure im Gesundheitswesen sind die Privatwirtschaft, die Krankenkassen und der Staat auf der administrativen Seite. Maßgebliche Verwaltungseinheiten auf kommunaler Ebene sind die Gesundheitsämter, aber auch die Verwaltungen kommunaler Krankenhäuser oder Alten- und Pflegeheimen. Die Wirkfolgen auf die menschliche Gesundheit beschränken sich nicht nur auf den unmittelbaren Bereich des Gesundheitswesens, sondern beziehen sich auch auf weitere Einflussbereiche der Stadtverwaltung und -entwicklung.

### Potenzielle Zielkonflikte

Erfolgt die Erhöhung des thermischen Komforts in kommunalen Gebäuden überwiegend durch technische, energieverbrauchende Lösungen (z.B. Klimaanlage), ergibt sich aufgrund der damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Mehrproduktion ein Konflikt mit den Zielen der Vermeidung. Diesem Konflikt sollte mit energieverbrauchsarmen bzw. möglichst energieverbrauchsfreien Alternativen begegnet werden.

Die Vermeidung von Hitzestress durch Aufenthalt im (verschatteten) Freien erhöht das Risiko der Übertragung von Infektionskrankheiten. Gerade in den Quartieren, in denen eine Steigerung des Vegetationsgrades besonders angeraten erscheint, stellt der vorhandene Gebäude- und Infrastrukturbestand eine große Herausforderung an die konkrete Umsetzungsplanung dar, da hier eine Konkurrenzsituation zum Leitbild der kompakten Stadt besteht.

### Potenziale zur Verbesserung der städtischen Lebensqualität

Vor allem aufgrund des demographischen Wandels wird es zu einer Bedeutungssteigerung der Qualität im Gesundheitswesen kommen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen in diesem Bereich wie auch in der Altenpflege sind geeignet, die Zufriedenheit der Bevölkerung mit den Gesundheitsdiensten zu erhöhen.

Gleichzeitig bieten die Maßnahmen den bereits im Gesundheitswesen Beschäftigten die Möglichkeit für weitere berufliche Qualifizierungen und damit verbundene Aufstiegschancen sowie eine notwendige personelle Ausweitung dieses Wirtschaftsbereiches.

Die Erhöhung des Vegetationsgrades vor allem stärker verdichteter Stadtquartiere steigert die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum und kann durch Werbekampagnen zur Stärkung der weichen Standortfaktoren genutzt werden.

### Beispiele:

*ExWoSt-Modellprojekt Bad Liebenwerda:  
„Eine Stadt zum Wohlfühlen im  
Klimawandel“*

Hinsichtlich der Kurortentwicklung und dem örtlichen Tourismus offenbart Bad Liebenwerda eine große Betroffenheit gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels, weil insbesondere deutliche Folgen für die menschliche

(5)  
Zum Vergleich: Ende 2001 waren es 10,3 % (Weinmann, Zifonun 2003)

Tabelle 5  
Steckbrief Menschliche Gesundheit

Menschliche Gesundheit				
Wirkfolgen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinkender thermischer Komfort</li> <li>• Hitze und Kälte bedingte Todesfälle</li> <li>• Steigende Gefahr von vektorbasierten Krankheiten</li> <li>• Steigende Gefährdung durch Extremereignisse</li> </ul>				
Wirkbereich des politisch-administrativen Systems				
	Maßnahme	Zuständigkeit	Handlungstyp	Reaktionsart
Aufgabe	Durch das Freihalten von Zonen zur Stadtbeltüftung kann die Hitzebelastung vor allem stark verdichteter Bereiche vermindert werden.	Bauverwaltung	regelsetzend	Vorsorge
	Grüne und blaue Strukturen (Grün- und Wasserflächen) haben einen abkühlenden Effekt auf die urbane Umgebung und müssen vielfältig vorgesehen werden, insgesamt sollte der Grad der Vegetation in der Stadt erhöht werden.	Bauverwaltung	regelsetzend, beratend, Vorbild	Vorsorge
Kordinator	Aufgrund der Zunahme der Extremhitzetage wird der thermische Komfort auch in Gebäuden, die im Eigentum der Gemeinden sind (Verwaltungsgebäude, Schulen, Kindergärten) bedeutsamer und ist im technischen Bereich durch klimaangepasste Gebäude bzw. Gebäudesanierung (kontrollierte Raumlüftung, Verschattungselemente) zu begegnen; Verschattung kann aber auch durch das Anpflanzen von Bäumen erfolgen.	Innere Verwaltung, Bauverwaltung	beratend, Vorbild	Vorsorge
	Um Hitzeeinseln zu vermeiden bzw. minimieren sollten bei Oberflächen kommunaler Anlagen die Albedo erhöht werden.	Innere Verwaltung, Bauverwaltung, Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV	beratend, Vorbild	Vorsorge
Belang	Der Anstieg der Extremereignisse sowie Hitze und kältebedingte gesundheitliche Auswirkungen auf den Menschen wird zu einer Zunahme der Einsatzhäufigkeit der BOS <sup>1</sup> führen, der durch angepasste Einsatzplanung begegnet werden muss.	Sicherheit und Ordnung	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Vor allem gesundheitlich exponierte Bevölkerungsgruppen (Alte, Kinder, Kranke) müssen über ein hitzeangepasstes Verhalten („richtige“ Bekleidung, ausreichende Flüssigkeitszufuhr, Aufenthalt im Freien) aufgeklärt werden.	Schulen und Bildung, Soziale Hilfen, Sicherheit und Ordnung, Gesundheitsdienste	beratend	Vorsorge
	Auch das medizinische Personal muss über die zunehmenden Gefahren für die menschliche Gesundheit informiert werden.	Schulen und Bildung, Soziale Hilfen, Sicherheit und Ordnung, Gesundheitsdienste	beratend	Vorsorge
	Alten- und Pflegeheime sowie Krankenhäuser müssen sich mittels spezifischer Notfallpläne auf die in den Zeiten der Extremhitzetage auftretenden erhöhten Pflege der Patienten einstellen.	Soziale Hilfen, Gesundheitsdienste	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Das gesamte Gesundheitssystem ist auf seine Eignung der ansteigenden Erfordernisse hin zu untersuchen und ggf. zu ergänzen.	Gesundheitsdienste	z.T. regelsetzend, überwiegend beratend	Vorsorge
	Die Veränderung (vektorbasierter) Infektionskrankheiten und anderer klimabedingter Gesundheitsgefährdungen muss überwacht werden, um frühzeitig Maßnahmen einleiten zu können.	Gesundheitsdienste	regelsetzend	Vorsorge
	Umwelt- und Gesundheitsdaten müssen ebenfalls überwacht werden, um eine Gefährdungsvorhersage zu ermöglichen.	Gesundheitsdienste	regelsetzend	Vorsorge
	Die Bevölkerung muss an Extremhitzetagen bzw. zu ggf. veränderten Pollenflugzeiten gewarnt werden.	Gesundheitsdienste	beratend	Gefahrenabwehr
	Um die Einschleppung von Krankheiten zu minimieren, müssen exponierte Bereiche (z.B. Flug- und Seehäfen) überwacht werden.	Gesundheitsdienste	regelsetzend	Gefahrenabwehr
<sup>1</sup> BOS: Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben				

Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Zivilgesellschaft	
1	Maßnahmen der kommunalen Gebäudesanierung können zwar von den Gemeinden durchgeführt werden, jedoch machen deren Gebäudebestände nur einen Bruchteil aller baulichen Anlagen einer Stadt aus. Die Zusammenarbeit der kommunalen Verwaltungen mit der Wohnungswirtschaft – als Umsetzerin von Maßnahmen – aber auch mit Architekten und Bauingenieuren (über den Einbezug der jeweiligen Kammer) als Berater ist daher unabdingbar.
2	Da die Gesundheitswirtschaft in Deutschland (abgesehen von der Regulativkraft des Staates und öffentlicher Krankenhäuser) privat geprägt ist, können Anpassungsmaßnahmen in diesem Bereich erst bei einer Kooperation der öffentlichen Verwaltungen mit den privaten Leistungsträgern greifen. Ebenso können Maßnahmen, die sich auf Hilfestellungen für pflegebedürftige Menschen beziehen, nur durch die Mitwirkung der Privatwirtschaft zur vollen Wirkung gelangen.

Quelle: Eigene Darstellung

Gesundheit, die Lufthygiene, den Wasserhaushalt und die Wasserwirtschaft sowie Freiräume und Grünflächen festzustellen sind. Beispielsweise lösen zunehmender Hitzestress im Sommer und sinkender thermischer Komfort gesundheitliche Risiken aus, Hochwasser der Schwarzen Elster gefährden zentrale Bereiche, häufigere Starkregenereignisse strapazieren vorhandene Infrastrukturen und städtische Freiräume müssen an veränderte Funktionen und Nutzungen angepasst werden.

Andererseits kann der daraus resultierende Handlungsbedarf zur Anpassung an den Klimawandel im Zuge der Kurortentwicklung auch als Chance gesehen werden. Gesundheit und Wohlbefinden von Bewohnern sowie Besuchern der Stadt Bad Liebenwerda sollen gesichert werden. Zudem soll die Anpassung auch als Standortfaktor genutzt werden, so dass insbesondere die Bereiche Kurortentwicklung, Tourismus, Gesundheit sowie Landwirtschaft von den Maßnahmen profitieren.

Quelle: [www.klimaexwest.de](http://www.klimaexwest.de)

#### *City 2020+*

Das Projekt City 2020+ hat sich zum Ziel gesetzt, am Beispiel der Stadt Aachen die Zusammenhänge von klimatischen Verhältnissen, gesellschaftlichen und urbanen Strukturen sowie dem Gesundheitszustand der Einwohner zu untersuchen. Darauf aufbauend können die zukünftig möglichen gesundheitlichen Risiken für die Menschen, die unter veränderten Bedingungen leben werden, eingeschätzt werden. Schließlich werden hieraus Strategievorschläge für relevante Akteure entwickelt, die eine Anpassung an die neuen Gegebenheiten ermöglichen. Das Projekt zeichnet sich vor allem durch seine interdisziplinäre Zusammenarbeit aus: In die Analyse der komplexen Wechselwirkung von Stadtstruktur, Klima und Gesundheit fließen stadtplanerische und städtebauliche, klimatologische, gebäudetechnische, geographische, sozialwissenschaftliche sowie umweltmedizinische und umwelthistorische Fragestellungen ein.

Quelle: [www.klimageo.rwth-aachen.de](http://www.klimageo.rwth-aachen.de)

#### **Anpassungsmaßnahmen mit Bezug zu Stadtumbauaufgaben:**

##### *Aufwertungsstrategien*

- Überprüfung der Stadt- und Nutzungsstrukturen auf Vulnerabilität
- Qualifizierung des Bestandes durch quantitativ und qualitativ veränderte grüne und

blaue Strukturen zur Verbesserung des thermischen Komforts

- Berücksichtigung der demographischen Perspektive (Zielgruppe) bei der Aufwertung von Gebäuden und Freiflächen, die der Erholung und Freizeit dienen
- Klimaorientierte Lokalisation, Ausrichtung und Zonierung von Baugebieten und Gebäuden, um Wind- und Wetterlasten weitgehend zu vermeiden
- Gezielte Auswahl und Beschaffenheit von Baumaterialien sowie der Gebäude- und Straßenoberfläche
- Berücksichtigung von Wärmeschutzfassaden zur Reduzierung des Heizenergiebedarfs im Winter und des Aufheizens der Wohngebäude in heißen Sommerperioden
- Diskussion über städtebaulich wünschenswerte, klimagerechte Zielwerte (GRZ, GFZ, BGF) in Stadtumbauquartieren, ggf. unter Einbezug neuer Zielwerte (für Berlin „BFF“: Biotopflächenfaktor, der das Verhältnis von sich positiv auf den Naturhaushalt auswirkenden Flächen zur gesamten Grundstücksfläche angibt)<sup>6</sup>
- Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Hitzeangepasstes Verhalten) unter Beteiligung des Quartiersmanagements
- Beseitigung von Risikofaktoren (Luftbelastung, Lärm) und die Stärkung von Schutzfaktoren im Quartier auch mit Blick auf die soziale Gerechtigkeit

##### *Rückbaustrategien*

- Bedeutung des Quartiers für das Lokalklima (Abrissbegünstigungen von peripheren Wohnungsbeständen, die in klimatisch bedeutsamen Gebieten liegen)
- Entwicklung robuster und resilienterer räumlicher Strukturen
- Diskussion um ein „geeignetes Maß“ zwischen Kompaktheit und Durchlüftung zugunsten einer Verbesserung des thermischen Komforts

##### *Anpassung technischer und sozialer Infrastruktur*

- Gezielte Auswahl und Beschaffenheit von Baumaterialien für öffentliche Gebäude
- Steigerung der Aufenthaltsqualität sozialer Infrastrukturen im Hinblick auf die Verbesserung des thermischen Komforts
- Diskussion über Auslastungs- und Erreichbarkeitsdefizite für in Anzahl und Zusammensetzung veränderter Bevölkerungsstrukturen im Quartier

(6) Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt- und Verbraucherschutz: Erster Bericht zum Klimawandel in Berlin Auswirkungen und Anpassung. – Berlin 2009

- Implementation von Notfallplänen für die Erreichbarkeit von gesundheitsbezogenen Einrichtungen im Quartier (Redundanz für kritische Infrastrukturen)

### 3.2 Energie

Die Gewährleistung der Sicherheit der Energieversorgung obliegt in Deutschland aufgrund des § 2 EnWG den Energieversorgungsunternehmen. Zur Aufrechterhaltung der Energieversorgung ist Deutschland vom Import verschiedener Energieträger angewiesen (Importanteil beispielsweise für Steinkohle: 61%, Gas: 83%) (BMW, BMU 2006).

Zwar sank der Ausstoß von CO<sub>2</sub> durch die Energiewirtschaft in den Jahren von 1990 bis 1999, stieg jedoch seit dem wieder leicht an und hat (verglichen mit der Industrie, dem Verkehr, den privaten Haushalten und dem verarbeitendem Gewerbe) den größten Anteil an der CO<sub>2</sub>-Emission (45,8% in 2007; UBA 2010b). Vor allem im Bereich Energiewirtschaft ist jegliche Maßnahme gegen einen weiteren Anstieg des Kohlendioxidausstoßes ein wichtiger Baustein zur Minderung der Wirkfolgen des Klimawandels. Darüber hinaus können sich die Potenziale zur Erzeugung regenerativer Energien durch den Klimawandel mittel- bis langfristig verändern. So können starke Sturmereignisse die Nutzung von Windkraft oder Dürreereignisse die Biomassenutzung einschränken (Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt 2010). Ebenfalls unter Berücksichtigung der Zunahme von Extremwetterereignissen (Hagel, Sturm, Starkregen, Hitze) müssen die thermische und mechanische Belastbarkeit und die Dämmeigenschaften von Baumaterialien neu diskutiert werden (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007).

An dieser Stelle wird zur Energiewirtschaft nur der Bereich der Erzeugung und des Verbrauchs betrachtet – die Transportnetze werden unter dem Belang „Technische und soziale Infrastruktur“ behandelt. Elemente der Energieeffizienzsteigerung (verbesserte Dämmung, Sonnenschutz und intelligente Lüftungssysteme) bieten neben einer Verringerung des Primärenergieverbrauchs Optionen zur Verbesserung des Gebäudeklimas (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007).

#### Potenzielle Zielkonflikte

Landwirtschaftliche Flächen, die zur Erzeugung regenerativer Energien dienen, stehen in einem klassischen Konflikt mit den Zie-

len einer umweltverträglichen Nahrungsmittelversorgung und könnten – wenn der Anbau in großflächigen Monokulturen erfolgt – dem positiven Landschaftsbild abträglich sein und dem Leitbild der umweltgerechten Landwirtschaft entgegenstehen. Hier müssen die bestehenden Erkenntnisse zur umweltverträglichen landwirtschaftlichen Nutzung beachtet werden und neue Kriterien für die gute fachliche Praxis sowie den landschaftsverträglichen Umgang mit nachwachsenden Rohstoffen entwickelt werden.

Da die Errichtung von Photovoltaikanlagen und deren Standsicherheit im Außenbereich aufgrund zu erwartender Sturmlasten zumindest kritisch gesehen werden muss, eignet sich vor allem der urbane Bereich für eine dauerhafte Etablierung v.a. auch im Bestand. Hier sind allerdings vor dem Hintergrund der (negativen) Umsetzungserfahrung mit der „Marburger Solarsatzung“ die Länder gefordert, die Handlungsmöglichkeiten durch die Bauordnungen zu erweitern (Hessen Nachrichten Online, 2010).

#### Potenziale zur Verbesserung der städtischen Lebensqualität

Die Gemeinden können durch die klimagerechte Sanierung ihrer Gebäude bzw. der Energiegewinnung am/im Gebäude den Akteuren aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft exemplarisch Energieeinsparmöglichkeiten „vorführen“ und verfügen hier über ein großes Potenzial, um glaubhaft ein eigenes Engagement zum schonenden Umgang natürlicher Ressourcen „vorzuleben“. Die Rentabilität dieser Maßnahmen über die Einsparung von Energiekosten kann zudem zur langfristigen Entlastung des Haushaltes beitragen. So haben beispielsweise sieben Lengericher Schulen sich an dem kommunalen Energieeinsparprojekt „Sei ein Fuchs, spar`Lux“ beteiligt. Durch ein geändertes Nutzerverhalten haben die Schulen von 2004 bis 2007 Jahren deutlich an Elektro- und Heizenergie, am Wasserverbrauch und am Abfallaufkommen eingespart. Über ein Bonussystem wird Einsatz der Schulen honoriert: 40% der eingesparten Mittel erhalten die Schulen zur eigenen Verfügung, während 60% der Mittel zur Entlastung des Haushaltes dienen. Auch nach dem Ende der dreijährigen Projektlaufzeit wollen alle beteiligten Schulen weitermachen (Stadt Lengerich 2011).

Dezentrale Standorte für die Energieerzeugung sowie landwirtschaftliche Flächen zur Erzeugung regenerativer Energien können zum einen die (lokale) Versorgungssicherheit erhöhen und zum anderen einen Beitrag zur Sicherung

Tabelle 6  
Steckbrief Energie

Energie				
Wirkfolgen:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steigender Energiebedarf für Kühlung</li> <li>• Sinkender Energiebedarf für Heizung</li> <li>• Steigender Energiebedarf für die Aufbereitung von Wasser</li> <li>• Sinkende Versorgungssicherheit (insb. bei kühlwasserabhängiger Energiegewinnung)</li> </ul>				
Wirkbereich des politisch-administrativen Systems				
	Maßnahme	Zuständigkeit	Handlungstyp	Reaktionsart
Aufgabe	Aufgrund zunehmender Extremereignisse (Sturm) sind Photovoltaik weniger im Außenbereich als vielmehr im urbanen Bereich einzusetzen und ggf. vorzuschreiben (s.a. unten).	Bauverwaltung	regelsetzend, beratend	Vorsorge
	Kompakte Siedlungsstrukturen können die Energieeffizienz steigern (geringere Übertragungsverluste).	Bauverwaltung	regelsetzend	Vorsorge
Koordinator	Durch Leitfäden und Schulung zum Energiemanagement kann die Bevölkerung über Einspar- und Anpassungsmöglichkeiten informiert werden.	Schulen und Bildung, Ver- und Entsorgung	beratend	Vorsorge
Belang	Verminderung von energetischen Übertragungsverlusten durch Energiegewinnung am Gebäude.	Innere Verwaltung	regelsetzend, Vorbild	Vorsorge
	Energetische Gebäudesanierung, um Anpassungsintensität zu minimieren.	Innere Verwaltung	regelsetzend, Vorbild	Vorsorge
	Vor allem in den trockenen Sommermonaten wird der Einsatz wassersparender bzw. alternativer Technologien in Kraftwerken erforderlich.	Ver- und Entsorgung	regelsetzend, beratend, Vorbild	Gefahrenabwehr
	Feinmaschige Transportnetze können die Störanfälligkeit (aufgrund steigender Strombedarfe) minimieren.	Ver- und Entsorgung	regelsetzend, beratend, Vorbild	Vorsorge
	Zum thermischen Gewässerschutz ist die Aufstellung von Wärmelastplänen von wassererfordernden Kraftwerken notwendig.	Ver- und Entsorgung	regelsetzend, beratend, Vorbild	Gefahrenabwehr
	Nutzung von lokaler/regionaler Biomasse zur Energiegewinnung.	Ver- und Entsorgung, Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	beratend (Vertrag)	Vorsorge
	Vor allem für die trockenen Sommermonate ist ein Speichermanagement bei Wasserkraftwerken erforderlich.	Ver- und Entsorgung	regelsetzend, beratend, Vorbild	Gefahrenabwehr
Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Zivilgesellschaft				
1	Analog zur energetischen Gebäudesanierung müssen Maßnahmen zur Reduzierung der energetischen Übertragungsverluste durch das Engagement der Wohnungswirtschaft stadtweit umgesetzt werden. Auch die privaten Haushalte können hier einen wertvollen Beitrag zur Anpassung leisten, indem sie Maßnahmen der Kommunen als Vorbild begreifen und (maßstabsangepasst) auf ihre Wohneigentum übertragen.			
2	Die Handlungsmöglichkeiten der Kommunen können im Bereich der Energiewirtschaft zwar auf der beratenden Ebene ansetzen und bei kommunalen Kraftwerken auch wirksam umgesetzt werden. Größtenteils ist aber die Mitwirkung privater Kraftwerksbetreiber erforderlich, damit die in Kap. 3.2 vorgestellten Maßnahmen (z.B. alternative Kühltechnologien, Wärmelastpläne) eine Wirkung zeigen. Gleiches gilt für das Engagement der Landwirtschaft, wenn es gilt, landwirtschaftliche Flächen bzw. Produkte kaskadisch für eine Energieproduktion zu nutzen.			

Quelle: Eigene Darstellung

bzw. Schaffung lokaler Arbeitsplätze leisten. Insbesondere lokale Energieversorger wie z.B. Stadtwerke können hieraus einen Imagevorteil erwirtschaften.

**Beispiele:**

*Im Osten geht die Sonne auf, Leipzig*

Ziel des BMBF-Forschungsprojektes ist es, herauszufinden, inwiefern Energieverfügbarkeit, -verbrauch und -kosten in Bereichen wie Wohnen, Arbeiten, Versorgung, Verkehr und Transport nachhaltig optimiert werden können. Das Projektteam stützt sich auf die im Leipziger Osten bereits bestehenden Strukturen und

Netzwerke, die im Zuge des Stadtumbauprozesses entstanden sind. Unter Berücksichtigung der Idee einer klimagerechten Stadtentwicklung wird ein innovatives ganzheitliches Umsetzungskonzept unter Berücksichtigung des demographischen Wandels erarbeitet.

Quelle: [www.moez.fraunhofer.de](http://www.moez.fraunhofer.de)

*Erzeugung von Klimakälte aus Fernwärme*

Das Fernwärmenetz der Stadtwerke Dresden GmbH (DREWAG) wird mit Wärme aus einer Kraft-Wärme-Kopplung betrieben. In einem solchen Koppelprozess werden Strom und Wärme unter wesentlich besserer Brennstoffausnutzung erzeugt, als in getrennten Pro-

zessen. Zugleich sinken damit die CO<sub>2</sub>-Emissionen. Um diese Vorteile auch im Sommer zu nutzen, werden Verfahren genutzt, die mit Fernwärme Klimakälte erzeugen. Am Dresdner Fernwärmenetz sind 27 Anlagen mit verschiedenen Verfahren angeschlossen. Der Wärmeanschlusswert aller sorptiven Kälteerzeugungsanlagen am DREWAG-Netz beträgt gegenwärtig ca. 20 MW.

Quelle: [www.drewag.de](http://www.drewag.de)

### **Anpassungsmaßnahmen mit Bezug zu Stadtbauaufgaben:**

#### *Aufwertungsstrategien*

- Beiträge zum Klimaschutz im Sinne einer emissionsarmen Siedlungsentwicklung
- Förderung einer energetischen Gebäudesanierung
- Schaffung von Beratungsangeboten in Energiefragen über Quartiersmanagement

#### *Rückbaustrategien*

- Entwicklung von kompakten Siedlungsstrukturen unter Abwägung von Energieeffizienz- und Anpassungszielen
- Brachflächennutzung zur Biomassenproduktion

#### *Anpassung technischer und sozialer Infrastruktur*

- Optimierung städtischer Energiekonzepte unter Berücksichtigung der klimawandelgerechten Kriterien der Redundanz und Robustheit
- Energieeffizienter Umbau von sozialen Infrastruktureinrichtungen (Photovoltaik etc.)
- Energiemanagement für öffentliche Gebäude

### **3.3 Wasserhaushalt**

Wasser stellt die elementare Grundlage jeglichen Lebens dar. Sie zu schützen unterliegt daher dem Staatsziel nach Art. 20a GG (Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen). Es unterliegt jedoch auch einem generellen Nutzungskonflikt verschiedener Nutzergruppen wie z.B. der Landwirtschaft, den Kraftwerksbetreibern, der industriellen Produktion, dem Tourismus, dem Naturschutz und der Wasserwirtschaft als Versorgerin der Bevölkerung mit Trinkwasser.

Darüber hinaus ist das Wasser jedoch nicht nur notwendige Ressource, die es einerseits zu schützen gilt. Es ist andererseits eine Ge-

fahrenquelle für das Leben der Bevölkerung und die Sicherheit der baulichen Infrastruktur einer Stadt, vor der Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen.

#### **Potenzielle Zielkonflikte**

Bei der Wasserwirtschaft sind Konflikte mit der Versorgungswirtschaft, der Landwirtschaft – aber auch mit dem Transport zu erwarten. Engpässe in der Wasserversorgung und erhöhter Bedarf an geeigneter Kühlung der Kraftwerke oder der Bewässerung führen zu Nutzungskonflikten, denen nur bedingt durch technische Maßnahmen begegnet werden kann.

Das Leitbild der kompakten (europäischen) Stadt und die gerade in den bereits stark verdichteten Quartieren notwendige Beschränkung weiterer Bodenversiegelung bzw. die gebotene Entsiegelung führen in Einzelfällen zu Zielkonflikten, welche nur im konkreten Fall vor Ort gelöst werden können. Hier bedarf es lokaler detaillierter Entscheidungshilfen, um bestehende Brachflächen entweder primär einer Nachverdichtung oder einer Steigerung des Vegetationsgrades zuzuführen. Eine mögliche Entscheidungshilfe wurde im Rahmen des BMBF-Forschungsprojektes „KLARA-Net“ (Netzwerk zur Klimaadaption in der Region Starkenburg) entwickelt. Akteure der „Themengruppe Bauwirtschaft, Wasserwirtschaft und Planung“ haben eine Anleitung formuliert, wie auf kommunaler Ebene mit den sich verändernden Klimabedingungen umgegangen werden kann (klimazwei.de 2010).

#### **Potenzielle zur Verbesserung der städtischen Lebensqualität**

Maßnahmen zur Steigerung des Vegetationsgrades in der Stadt, die Schaffung von Retentionsflächen, die landschaftsbildverträgliche Anlage bzw. Erweiterung von Regenrückhaltebecken oder auch Entsiegelungsmaßnahmen erhöhen die städtische Freiraumqualität. Der kreative Umgang mit Niederschlagswasser als Gestaltungselement von Freiflächen fördert ebenfalls die Erlebnisqualität. Durch Managementmaßnahmen in der Wasserversorgung wird die Versorgungssicherheit gewährleistet. Bildungs- und Informationsmaßnahmen über klimagerechtes und den Anforderungen durch die Extremwetterereignisse angepasstes Handeln kann einen Beitrag zur Steigerung des allgemeinen Sicherheitsempfindens leisten.

Tabelle 7  
Steckbrief Wasserhaushalt

Wasserhaushalt				
Wirkfolgen:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steigender Wasserbedarf im Sommer</li> <li>• Veränderung des Grundwasserspiegels</li> <li>• Veränderte Qualität der Oberflächengewässer</li> <li>• Veränderte Qualität des Grundwassers</li> <li>• Sinkendes Brauchwasserdargebot im Sommer</li> <li>• Veränderte Häufigkeit und Höhe von Hochwässern</li> </ul>				
Wirkbereich des politisch-administrativen Systems				
	Maßnahme	Zuständigkeit	Handlungstyp	Reaktionsart
Aufgabe	Neue kommunale Gebäude müssen hochwasserangepasst errichtet werden, aber auch bestehende bauliche Anlagen sind im Hinblick auf anstehende Hochwasserereignisse zu überprüfen und ggf. zu schützen, wie z.B. Sicherung von Kellerschächten, die Verlagerung empfindlicher Einrichtungen (Stromverteiler) aus dem Keller.	Innere Verwaltung, Bauverwaltung	regelsetzend, beratend, Vorbild	Gefahrenabwehr
	Die Zunahme von trockenen Sommern erfordert ein häufigeres Bewässern öffentlicher Grünflächen, eine Umstellung auf wassersparende Verfahren bzw. eine Anpassung der Bepflanzung.	Verwaltung Sport und Erholung, Bauverwaltung	regelsetzend, Vorbild	Vorsorge
	Der Wasserrückhalt in der Fläche – durch Grundstücksversickerung, Bodenentsiegelung, Dachbegrünung – mindert ebenfalls das Ausmaß der Extremwetterereignisse.	Bauverwaltung	regelsetzend, beratend, Vorbild	Gefahrenabwehr
	Bestehende Hochwasserrisikogebiete sind zu überprüfen und ggf. verändert darzustellen (inkl. daraus resultierender Maßnahmen, wie Bauverzicht).	Umweltverwaltung (Natur und Landschaft), Bauverwaltung	regelsetzend	Gefahrenabwehr
Kordinator	Die Bevölkerung muss über zu erwartende Extremereignisse und angepasstes Verhalten aufgeklärt werden.	Schulen und Bildung	beratend	Gefahrenabwehr
	Gefährdung von und durch Straßenbäume bei Hochwasser, die entsprechend zu überwachen und ggf. zu entfernen sind.	Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV	regelsetzend	Gefahrenabwehr
Belang	Der Zunahme der Einsatzhäufigkeit durch Extremereignisse muss durch Personalplanung und Einsatzmanagement begegnet werden.	Sicherheit und Ordnung	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Retentionsflächen sind als Schutzmaßnahmen zur Minderung von Hochwasserereignissen einzuplanen und ggf. auszuweiten.	Bauverwaltung	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Anlagen des technischen Hochwasserschutzes müssen auf eine ausreichende Dimensionierung hin überprüft und ggf. angepasst werden.	Ver- und Entsorgung	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Durch ein Talsperrenmanagement kann die Versorgungssicherheit erhöht werden.	Ver- und Entsorgung	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Die Wasserwirtschaft muss mit der Energiewirtschaft zusammenarbeiten, um – insb. in den Sommermonaten – ein Wassermanagement bereiten zu können, um Konflikte der Einzelnutzungen zu minimieren.	Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Um Wanderungsbewegungen zwischen den Gewässern zu vergrößern – und damit die Biodiversität zu fördern – ist die biologische Durchlässigkeit der Gewässer zu erhöhen.	Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	beratend	Vorsorge
	Ein naturnaher Ausbau von Fließgewässern ist ein weiterer Beitrag zum Hochwasserschutz.	Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	regelsetzend, Vorbild	Gefahrenabwehr
	Die Grundwasservorkommen sind dauerhaft zu schützen, um die Wasserversorgungssicherheit zu gewährleisten.	Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	regelsetzend	Vorsorge
Zum Schutz gegen Hochwasserereignisse und zur Verbesserung der Grundwasserneubildungsrate sollte in der Landwirtschaft möglichst wenig Bodenversiegelung erfolgen.	Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	beratend	Gefahrenabwehr	

#### Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Zivilgesellschaft

1	Im Gegensatz zu den Handlungsbereichen Menschliche Gesundheit und Energie verfügen die Kommunen in Deutschland über weitreichende Gestaltungsmöglichkeiten im Bereich der Wasserversorgung die zu den kommunalen Pflichtaufgaben gehört. Da diese Pflichtaufgabe der Daseinsvorsorge jedoch auch Dritten übertragen werden kann (Mutschmann, J.; et al. 2007), müssen ggf. private Wasserversorger bzw. Wasserverbände in die konzeptionelle wie auch implementierende Phase der Anpassung einbezogen werden. Wegen der inhaltlichen Nähe zum Themenfeld Energie (insbesondere im Hinblick auf anstehende Wirkfolgen wie Wasserknappheit in den trockenen Sommermonaten) ist die Zusammenarbeit mit der Energiewirtschaft unabdingbar.
2	Der Erfolg der Maßnahmen, die lediglich auf einer beratenden Funktion der kommunalen Verwaltung beruhen, können nur dann wirksam werden, wenn sie von der Landwirtschaft (z.B. Erosionsschutzmaßnahmen, bodenschonende Bearbeitung) und den privaten Haushalten und der Wohnungswirtschaft (z.B. geringe Gartenbewässerung, Umsetzung wassersparender Maßnahmen im Wohneigentum) umgesetzt werden.

Quelle: Eigene Darstellung

**Beispiele:**

*ExWoSt-Modellvorhaben Stadt Syke:  
„Verantwortlich Handeln im Klimawandel“*

Die Stadt Syke hat rund 24.500 Einwohner und liegt etwa 20 km südlich von Bremen im Naturraum Nordwestdeutsches Tiefland, der durch den Wechsel von Geest, Niederung und der Talaue der Hache geprägt ist. Nach einer ersten Betroffenheitsanalyse werden die zukünftig häufiger auftretenden Extremereignisse wie Hitzewellen und Dürreperioden, Starkregen- und Sturmereignisse, aber auch Überschwemmungen im Bereich der Hache als besonders problematisch eingestuft. Auf der anderen Seite werden aber im Tourismus und teilweise in der Landwirtschaft Chancen gesehen, die sich aus dem Klimawandel ergeben: Einerseits durch eine verlängerte Sommersaison und größere Wettersicherheit, andererseits durch eine Verlängerung der Wachstumsperiode und einen erhöhten CO<sub>2</sub>-Düngeeffekt. Ziel des Projektes ist die Verringerung der Anfälligkeit u.a. im Bereich des Wasserhaushaltes, die Erarbeitung einer breit abgestimmten, integrierten Anpassungsstrategie sowie die Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Öffentlichkeit.

Quelle: [www.klimaexwost.de](http://www.klimaexwost.de)

*Aktion Pegellatte*

Die Ziele der Aktion „Pegellatte“: Das Bewusstmachen der Gefährdung durch Hochwasser, die Erhaltung und Wiederöffnung von Retentionsräumen und das Werben für eine „zentrale“ Hochwasserschutzzentrale für den gesamten Rhein.

Quelle: [www.hochwasser.de](http://www.hochwasser.de)

*Wessex Water Operations Centre*

Eine Entwicklung, die Bürogebäude, ein Parkhaus und Straßen umfasst, welche wiederum Maßnahmen zur Wasserkonservierung und örtlichen Oberflächenabfluss beinhalten. Ein integriertes Wassermanagement-Netzwerk wurde entwickelt, um die Einleitung von Oberflächenwasser mit Hilfe eines neuen Abwasserkanals, der direkt in die lokalen Flüsse führt, zu verhindern. Andere Maßnahmen beinhalten eine durchlässige Pflasterung in den Parkplatzbereichen, sodass Regenwasser in die Sickeranlage oder in große Sammelbehälter durchsickern kann, die wiederum den kompletten Bewässerungsbedarf des Bodens decken.

Quelle: LCP 2007

**Anpassungsmaßnahmen mit Bezug zu Stadtumbauaufgaben:***Aufwertungsstrategien*

- Schaffung eines Bewässerungsmanagements für innerstädtische Grünflächen
- Sicherung öffentlicher Trinkwasserbrunnen und ggf. Installierung als urbane Wasserflächen
- Information privater Eigentümer mit Eigenversorgungsanlagen hinsichtlich möglicher Klimafolgen
- Errichtung neuer Gebäude im Quartier ggf. in hochwasserangepasster Bauweise

*Rückbaustrategien*

- Freihalten von beispielsweise durch Hochwasser gefährdeten Bereichen im Quartier
- Verbesserung des thermischen Komforts und Aufwertung des städtebaulichen Bestands durch blaue, innerstädtische Strukturen
- Beiträge zum vorbeugenden Schutz vor Folgen von Sturzfluten durch gezielte Rückbaumaßnahmen (flächenhafte Regenwasserversickerung, Freihalten von möglichen Abflussbahnen in versiegelten Gebieten)

*Anpassung technischer und sozialer Infrastruktur*

- Optimierung der städtischer Wasserversorgungs- und Entsorgungskonzepte unter Berücksichtigung der klimawandelgerechten Kriterien der Redundanz und Robustheit
- Beiträge zum vorbeugenden Schutz vor Folgen von Sturzfluten (flächenhafte Regenwasserversickerung, Freihalten von möglichen Abflussbahnen in versiegelten Gebieten)

Anpassung der Bemessung der Kanalisation bei der Umsetzung von grünen und wasserbindenden Oberflächen

Tabelle 8  
Steckbrief Technische und soziale Infrastruktur

Technische und soziale Infrastruktur				
Wirkfolgen:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderte Ansprüche an die Entwässerung</li> <li>• Veränderte Ansprüche an die technische Infrastruktur</li> <li>• Veränderte Ansprüche an die soziale-bauliche Infrastruktur</li> <li>• Vermehrte Schäden und Ausfälle bei Extremereignissen</li> </ul>				
Wirkbereich des politisch-administrativen Systems				
	Maßnahme	Zuständigkeit	Handlungstyp	Reaktionsart
Aufgabe	Die bestehenden baulichen Anlagen der sozialen Infrastruktur müssen gegenüber der Zunahme von Extremereignissen (Sturm, Hochwasser, Schnee...) technisch vorbereitet werden bzw. neue Anlagen an die gestiegenen Herausforderungen angepasst ausgeführt werden.	Innere Verwaltung, Soziale Hilfen, Gesundheitsdienste, Bauverwaltung	regelsetzend, Vorbild	Gefahrenabwehr
Koordinator	Entsorgungsanlagen (Kanalnetze, Speicherbecken) müssen auf ihre Kapazität überprüft und ggf. neu dimensioniert und neue Standorte bauplanerisch abgesichert werden.	Bauverwaltung, Ver- und Entsorgung	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Um das Ausmaß der Folgen von Niederschlägen zu minimieren sollten die Möglichkeiten der Regenwasserversickerung intensiv genutzt und überprüft werden.	Bauverwaltung	regelsetzend, beratend	Gefahrenabwehr
Belang	Aufgrund der Zunahme der Extremereignisse und deren Auswirkungen auf bauliche Infrastruktureinrichtungen wird der Bedarf an Einsatzkräften (Rettungsdienste, Katastrophenschutz) ansteigen und ist durch entsprechende Personalplanung zu begegnen.	Sicherheit und Ordnung	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Um die Reaktionszeit zu verkürzen und potenzielle Gefährdungs-orte identifizieren zu können, muss ein Risikomanagement betrieben werden und die Rettungskräfte (verstärkt) in die Alarm- und Gefahrenabwehrplanung der Anlagenbetreiber einbezogen werden.	Sicherheit und Ordnung, Bauverwaltung, Ver- und Entsorgung, Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Für den Schadenseintritt durch ein Extremereignis muss die Wasserversorgung sichergestellt sein.	Ver- und Entsorgung	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Um Ablagerungen in den Abwassernetzen in trockenen Sommermonaten zu minimieren bedarf es einer erweiterten Wartung.	Ver- und Entsorgung	regelsetzend	Vorsorge
	Leistungsnetze der Stromversorgung müssen gegenüber Extremereignissen robust ausgeführt werden, Erdverkabelung ist im Einzelfall zu prüfen.	Ver- und Entsorgung	regelsetzend, beratend	Gefahrenabwehr

Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Zivilgesellschaft	
1	Die Abwasserbeseitigung ist, beispielsweise nach § 53 LWG NRW, eine Pflichtaufgabe der Gemeinden, die jedoch – analog zur Situation der Wasserversorgung – Dritten übertragen werden kann. Die Gestaltungsmacht der Gemeinden bzw. der Abwasserzweckverbände, denen sie u.U. angehören ist daher als groß anzusehen. Die mit der Aufgabe der Entsorgung betrauten privaten Unternehmen sind jedoch ebenso in die konzeptionelle und implementierende Phase einzubeziehen, wie auch Betreiber privater Abwasserbeseitigungsanlagen.
2	Die Verteilung von Strom erfolgt in Deutschland über die Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) sowie die Verteilnetzbetreiber (VNB). Daher ist ein kooperatives Handeln von kommunaler Verwaltung und Privatwirtschaft ohnehin zwingend erforderlich, um Maßnahmen zielgerecht umsetzen zu können.
3	Aufgrund unterschiedlicher Zuständigkeiten der Energie- und Wasserversorgung muss im Hinblick auf den Schutz kritischer Infrastrukturen und Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit bei Eintritt eines Extremereignisses eine Zusammenarbeit verschiedener öffentlicher und privater Aufgabenträger erfolgen. Hierbei sollte ein Risiko- und Krisenmanagement nach dem PDCA-Prinzip (Plan-Do-Check-Act) betrieben werden (vgl. BMI 2008). Das BMI hat 2007 ein Leitfadens für Unternehmen und Behörden zum Schutz kritischer Infrastrukturen herausgegeben, der online verfügbar ist (vgl. BMI 2011).

Quelle: Eigene Darstellung

### 3.4 Technische und soziale Infrastruktur

Infrastruktur wird im Kontext der hier vorliegenden Betrachtung in öffentliche und private Infrastruktur unterschieden – dies legt eine eigentümergeorientierte Sicht zu Grunde, oder aber einer funktionalen Trennung folgend zwischen technischer (z.B. Leitungsnetze) und sozialer Infrastruktur (z.B. Kindergärten) differenziert. Im Folgenden wird die funktionale Sicht zu Grunde gelegt. Neben

den Leitungsnetzen und Speicherbecken werden Empfehlungen für die Anlagensicherheit und den Schutz der baulichen Anlagen der sozialen Infrastruktur gegeben.

In einer undifferenzierten Betrachtung wird die Bevölkerung Deutschland in den nächsten Jahren zurückgehen, so dass von einer schrumpfenden (Gesamt-)Gesellschaft ausgegangen werden kann. Bezogen auf die verschiedenen Teilräume ist das Bild jedoch höchst unterschiedlich: Wachstumsstarken

Räumen stehen schrumpfende Regionen gegenüber. Die generellen Herausforderungen an die städtische Infrastruktur sind daher – auch ohne Berücksichtigung der räumlich unterschiedlichen Wirkungen des Klimawandels – in den einzelnen Gemeinden verschieden. In den Wachstumsregionen werden Veränderungen der Infrastruktur kaum erforderlich sein, während Schrumpfungsregionen vor größeren Herausforderungen stehen (Winkel 2008).

Bestimmte Infrastruktureinrichtungen, wie beispielsweise aus den Bereichen Transport und Verkehr, Energie, Gefahrstoffe, Informationstechnik und Telekommunikation, Finanz-, Geld- und Versicherungswesen, Versorgung, Behörden, Verwaltung und Justiz, müssen vor Schäden geschützt werden, da sie für die Aufgabenerfüllung von Staat und Wirtschaft von grundlegender Bedeutung sind (BSI 2010). Die folgende Betrachtung der kritischen Infrastrukturen beschränkt sich auf die technischen und sozialen Infrastrukturelemente einer Stadt.

#### **Potenzielle Zielkonflikte**

In trockenen Sommermonaten ist mit Konflikten zwischen der Notwendigkeit einer eventuellen Kanalspülung der Abwassernetze und dem sinkenden Brauchwasserdargebot zu rechnen. Eine flächendeckende Erdverkabelung von Stromleitungen erscheint aufgrund der mangelnden Überlastfähigkeit und längeren Reparaturzeiten nach Schadensereignis nicht angeraten (Haas et al. 2008).

#### **Potenzielle zur Verbesserung der städtischen Lebensqualität**

Die aufgeführten Maßnahmen erscheinen geeignet, die Versorgungssicherheit auch in Zukunft zu gewährleisten.

#### **Beispiele:**

##### *KRITIS*

Im Themenfeld „Schutz kritischer Infrastrukturen“ beschäftigen sich Forschungsinstitutionen mit unterschiedlichen Fragestellungen. Eine Zusammenstellung aktuell laufender Projekte und Ausschreibungen lässt sich auf ihrer Homepage finden und den Stand der nationalen KRITIS-Initiativen einerseits und die Bemühungen um ihre internationale Vernetzung andererseits (z.B. zur EU) erkennen.

Quelle: [www.bsi.bund.de](http://www.bsi.bund.de)

##### *KIBEX - Kritische Infrastruktur, Bevölkerung und Bevölkerungsschutz im Kontext klimawandelbeeinflusster Extremwetterereignisse*

Ziel des Forschungsprojektes unter der Federführung der United Nations University, Institute for Environment and Human Security (UNU-EHS) ist es, Methoden zur Erfassung der Verwundbarkeit von Bevölkerung und kritischer Infrastruktur auf kommunaler Ebene gegenüber einer Reihe von Extremwetterereignissen (Starkregen, Sturm, Dürre, Hitzewelle) zu untersuchen. Dieser Problemzusammenhang wird insbesondere vor dem Hintergrund der Auswirkungen des Klimawandels als bedeutsam für Bevölkerung, Bevölkerungsschutz, Infrastrukturbetreiber und vorsorgende Planung betrachtet. Als Fallbeispiele werden Räume in Deutschland herangezogen, die sich hinsichtlich ihrer sozio-ökonomischen und naturräumlichen Ausstattung möglichst stark unterscheiden und daher eine große Bandbreite von Verwundbarkeitsprofilen hinsichtlich der zu erwartenden Extremereignisse abdecken. Es ist angestrebt, zur Begleitung des KIBEX-Projektes einen Beirat mit Vertretern aus Wissenschaft und Praxis einzurichten. Dieser soll die Forschungsarbeit unterstützen und als Kontrollinstanz die Qualität und den Praxisbezug der Forschungsergebnisse laufend überprüfen. Das KIBEX-Projekt stellt eine Fortführung des 2009 ausgelaufenen Projektes „INDIKATOREN“ zur Abschätzung von Vulnerabilität und Bewältigungspotenzialen am Beispiel von wasserbezogenen Naturgefahren in urbanen Räumen dar.

Quelle: [www.ehs.unu.edu](http://www.ehs.unu.edu)

##### *ExWoSt-Modellprojekt Stadt Jena: „JenKAS – Jenaer Klimaanpassungs-Strategie“*

Die Stadt Jena hat ca. 105.000 Einwohner und fungiert als regionales Oberzentrum. Seit 2000 verzeichnet Jena einen leichten, stetigen Anstieg der Bevölkerung. Die aktuelle Prognose für Jena geht von einem leichten Bevölkerungsrückgang aus. Unter der Bezeichnung „JenKAS – Jenaer Klima-Anpassungsstrategie“ wird im Rahmen des Modellprojekts ein Konzept zur Anpassung der Stadt Jena an die Klimafolgen erarbeitet. Es erweitert die kommunalen Ziele zu Energie und Klimaschutz um den Aspekt der Adaption und berücksichtigt alle kommunalen klimarelevanten Handlungsfelder der Stadtplanung.

Quelle: [www.klimaexwest.de](http://www.klimaexwest.de)

### **Anpassungsmaßnahmen mit Bezug zu Stadtumbauaufgaben:**

#### *Aufwertungs- und Rückbaustrategien*

- Räumliche Steuerung der Infrastrukturentwicklung unter Berücksichtigung der klimawandelgerechten Kriterien der Redundanz und Robustheit
- Entwicklung von Sicherungskonzepten für essentielle Infrastruktur

#### *Anpassung technischer und sozialer Infrastruktur*

- Umwidmung von Gemeinbedarfseinrichtungen im Hinblick auf zukünftige Bedarfe

## **3.5 Verkehr**

Verkehr als „Ausdruck der individuellen Mobilität“ (Beckmann 2000, o.S.) ist auf der einen Seite (Mit-)Verursacher des Klimawandels (Santarius 2007) und auf der anderen Seite von den Folgen des Klimawandels betroffen.

Zwar beträgt der Anteil der Verkehrsflächen lediglich 5% an der Fläche Deutschlands und nur 3,7% aller Beschäftigten sind im Verkehrssektor tätig (2010), aber die Bedeutung des Verkehrssektors ist dennoch enorm, was sich beispielsweise im monetären Wert – der 2004 geschätzte 478 Mrd. Euro betrug – ausdrückt (Statistisches Bundesamt 2010).

Der bevorzugte Verkehrsträger im Personenverkehr ist seit Jahren der motorisierte Individualverkehr (MIV), dessen Anteil von 1991 (81,6%) bis 1998/1999 (82%) noch leicht anstieg, und anschließend bis 2007 (80,1%) wieder leicht rückläufig war (UBA 2010a). Der Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen stieg im gleichen Zeitraum von 16,7% auf 21,2% (1999), um danach auf 18,1% abzusinken (UBA 2010b).

### **Potenzielle Zielkonflikte**

Das Leitbild der kompakten europäischen Stadt führt nicht per se zu einer Reduzierung des MIV und somit zu einer Stadt der kurzen Wege. Allerdings ermöglicht erst sie – im Zusammenspiel mit einem attraktiven ÖPNV-Angebot – eine MIV-Reduzierung (Holz-Rau 1997), die gerade aufgrund des Klimawandels zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Produktion erforderlich wird.

### **Potenziale zur Verbesserung der städtischen Lebensqualität**

Ein Ausbau des ÖPNV steigert nicht nur dessen Attraktivität, sondern scheint geeignet, um Beschäftigungsmöglichkeiten in der Stadt/Region zu generieren. Die Steigerung des ÖPNV-Angebotes hilft auch, die Herausforderungen des demographischen Wandels zu meistern.

### **Beispiele:**

#### *Adaptation an den Klimawandel in Unternehmen der öffentlichen Versorgung – Analyse und Entwicklung betrieblicher und politischer Handlungsoptionen*

Integrierte Analyse von Barrieren und Promotoren der Adaptation für ausgewählte Unternehmen der öffentlichen Versorgung (organisational, regulatorisch und klimatologisch), die als Praxispartner intensiv in das Projekt eingebunden sind. Kompatibilitätsanalyse von betrieblichen und politischen Adaptationen unter Berücksichtigung der jeweiligen Handlungsmöglichkeiten und -restriktionen. Verallgemeinerung typischer Barrieren und Promotoren der Adaptation sowie betrieblicher und politischer Instrumente zur Entwicklung, Bewertung und Umsetzung von Adaptationsmaßnahmen in Form eines Compendiums für Praxisakteure. Die Forschungsgruppe „Chamäleon“ richtet den Blick auf die politischen Rahmenbedingungen, die Adaptationsstrategien in Unternehmen der öffentlichen Versorgung stark beeinflussen. „Chamäleon“ untersucht, wie sich Unternehmen aus dem Energie- und Verkehrssektor an den Klimawandel anpassen. Zentrale Fragen lauten dabei: Welche Faktoren fördern oder behindern Adaptationsmaßnahmen innerhalb der Unternehmen? Wie müssen politisches und betriebliches Handeln aufeinander abgestimmt sein, damit Adaptationsstrategien optimal entwickelt und realisiert werden können?

Quelle: [www.climate-chameleon.de](http://www.climate-chameleon.de)

#### *Fortschreibung des Landesentwicklungsplanes (LEP) Sachsen 2011*

Die Eckpunkte mit den wesentlichen fachlichen und rechtlichen Gesichtspunkten zur Fortschreibung des Landesentwicklungsplans betreffen unter anderem auch Aspekte des Verkehrs in Sachsen. In diesem Zusammenhang wird der „Fachliche Entwicklungsplan Verkehr“ (FEV) in den Landesentwick-

Tabelle 9  
Steckbrief Verkehr

Verkehr				
Wirkfolgen:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermehrte Behinderungen und Verspätungen durch Extremereignisse</li> <li>• Steigende Kosten für die Instandhaltung</li> <li>• Veränderte Bedarf an Transportdienstleistungen</li> <li>• Veränderte Ansprüche an Transportdienstleistungen (z.B. Klimatisierung)</li> </ul>				
Wirkbereich des politisch-administrativen Systems				
	Maßnahme	Zuständigkeit	Handlungstyp	Reaktionsart
Aufgabe	Um Verkehre generell reduzieren zu können, muss das Leitbild der Stadt der kurzen Wege durch zahlreiche Einzelmaßnahmen umgesetzt werden (z.B. Nutzungsmischung).	Bauverwaltung	regelsetzend	Vorsorge
	Förderung des Radverkehrs als Alternative für den MIV (auf kurzen Strecken), um Anpassungsintensität zu mindern.	Bauverwaltung, Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV	regelsetzend, beratend	Vorsorge
	Förderung des ÖPNV als Alternative für den MIV (auf langen Strecken).	Bauverwaltung, Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV	regelsetzend, beratend	Vorsorge
Koodinator	Wenn als Reaktion auf den Klimawandel der sanfte Tourismus etabliert werden soll (s.a. Handlungsbereich Tourismus und Kulturerbe), um Alternativen aufgrund steigender Energiepreise vorhalten zu können, muss der ÖPNV entsprechend ausgebaut werden.	Bauverwaltung, Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV, Wirtschaft und Tourismus	regelsetzend	Vorsorge
	Der Bevölkerung können Kursangebote zum Mobilitätsmanagement gemacht werden.	Schulen und Bildung, Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV	beratend	Vorsorge
	Fahrbahnbeläge sind in Zukunft im Hinblick auf stärkere Temperaturschwankungen auszulegen, Schadensreparaturen werden ggf. häufiger durchgeführt werden müssen.	Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV	regelsetzend	Gefahrenabwehr
Belang	Besonders gefährdete Gebiete können durch den Einsatz von Verkehrsleitsystemen umfahren werden.	Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Bei Niedrigständen der Wasserstraßen muss für die durch die Schifffahrt transportierten Güter/Personen rechtzeitig eine Transportalternative zur Verfügung stehen.	Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV, Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Verkehrswege (insb. Straßen und Schienenwege) sind gegen Schäden aufgrund von Extremereignissen zu schützen (z.B. Hangsicherung von Böschungen) und dauerhaft zu überwachen (Vermeidung von Unterspülung).	Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV	regelsetzend	Vorsorge
Belang	Aufgrund ansteigender Temperaturen wird der Einsatz moderner, stärker klimatisierter Fahrzeuge erforderlich.	Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV	regelsetzend	Vorsorge
	Bei eintretender Knappheit der fossilen Ressourcen wird die Anschaffung von umweltfreundlich angetriebenen Fahrzeugen des kommunalen Fuhrparks notwendig.	Innere Verwaltung	regelsetzend, Vorbild	Vorsorge

Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Zivilgesellschaft	
1	Aufgrund des § 1 RegG ist der öffentliche Personenverkehr eine öffentliche Aufgabe der Daseinsvorsorge, deren Zuständigkeit durch Landesrecht bestimmt wird. Z.B. in NRW ist die Zuständigkeit für den ÖPNV (mit Ausnahmen) eine Pflichtaufgabe der Kommunen. Die Aufgabenwahrnehmung für den SPNV erfolgt mittels Zweckverbände. Die Leistungserbringung im ÖSPV hingegen erfolgt entweder durch kommunale oder aber durch private Unternehmen, so dass eine Zusammenarbeit auf horizontaler wie auch vertikaler Ebene notwendig ist.

Quelle: Eigene Darstellung

lungsplan integriert. Für die Fortschreibung wird auf der Grundlage quantitativer Zielsetzungen eine verkehrsvermeidende, energie-sparende und integrierte Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung, insbesondere zur Nutzung aufgegebenener Innenstadtgebiete, angestrebt. Federführung besitzt das Referat für Landes- und Regionalplanung im Sächsischen Staatsministerium des Innern (SMI).

Quelle: [www.landesentwicklung.sachsen.de](http://www.landesentwicklung.sachsen.de)

**Anpassungsmaßnahmen mit Bezug zu Stadtumbauaufgaben:**

*Aufwertungsstrategien*

- Optimierung der städtischen Verkehrskonzepte unter Berücksichtigung der klimawandelgerechten Kriterien der Redundanz und Robustheit
- Verbesserung der Radwege- und Fußgängerverbindungen und Integration von Beschattungselementen

- Einplanung von Carsharing- und Radstation im Quartier
- Anpflanzung von Straßenbäumen, die Standortanforderungen und die Verkehrssicherheitsbelange berücksichtigen

#### *Rückbaustrategien*

- Rückbau von Straßenquerschnitten zugunsten von grünen oder blauen Strukturen
- Optimierung von Verkehrsnetzen beim Rückbau ganzer Stadtquartiere

#### *Anpassung technischer und sozialer Infrastruktur*

- Förderung der postfossilen Mobilität
- Überprüfung von Einrichtungen für Elektromobilität im Quartier
- Berücksichtigung von technischen Vorrichtungen für Anrufsammeltaxis
- Sicherstellung der Erreichbarkeit von sozialen Infrastruktureinrichtungen

### **3.6 Freiräume und Grünflächen**

Städtische Freiräume und Grünflächen haben – nachgewiesen für Senioren in Megacities – positive Auswirkungen auf die Lebensqualität und Lebensdauer des Menschen (Takano et al. 2002). Den wohnungsnahen Grünflächen, aber auch Wald- und Wasserflächen, wird zudem eine immobilienwertsteigernde Funktion beigemessen (Kenneweg 2004). Eine anthropozentrische Bedeutung kommt auch dem Erhalt der Biodiversität zu, denn sie sichert „die ökologische Funktionalität sowie Stabilität von Ökosystemen“ (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2007, S. 17). Als ökologische Serviceleistung trägt sie zur Wohlfahrt des Menschen bei (WWF Deutschland 2007).

Der Naturschutz wird im Verfassungsrecht zumeist als „Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen“ angesprochen. Im juristischen Schrifttum werden die „natürlichen Lebensgrundlagen“ als Schutzgut des Art. 20a GG abgegrenzt von sozialen, ökonomischen, kulturellen oder technischen Lebensgrundlagen (Murswiek 1996).

#### **Potenzielle Zielkonflikte**

Ein Bewässerungsmanagement für öffentliche Grünflächen und Bäume wird gerade in den dafür erforderlichen Sommermonaten dem Problem des sinkenden Brauchwasserdargebotes ausgesetzt sein (vgl. Kapitel 4.3) und steht im Konflikt zur primären Sicherung

der Wasserversorgung der Bevölkerung. Gerade vor diesem Hintergrund müssen abgängige Pflanzen durch robuste, wenig Wasser benötigende Pflanzen ersetzt werden. „Auf Rasenflächen sollten nur vereinzelt großkronige Bäume wachsen, die tagsüber zwar für eine ausreichende Beschattung sorgen, nachts hingegen die langwellige Wärmestrahlung des Bodens nicht so stark behindern, dass keine Abkühlung mehr möglich ist“ (Kuttler 2010, S. 48). Auch Fassaden und Dachbegrünung sollten aus immergrüner trockenadaptierter Vegetation bestehen (ebd.). Die vor allem in stark verdichteten Bereichen anzustrebende Erhöhung der wohlfahrtsfördernden Grünflächen steht einer geforderten Innenentwicklung der Städte gegenüber.

#### **Potenziale zur Verbesserung der städtischen Lebensqualität**

Die Ausweitung und der Erhalt bestehender Grünflächen, Spielflächen und Wasserflächen können sich positiv auf die menschliche Gesundheit auswirken und steigern damit die urbane Lebensqualität. Die Steigerung der Durchgrünung sollte dabei nicht nur auf Grünflächen beschränkt bleiben, sondern auch Straßenbegleitgrün, Dach- und Fassadenbegrünung mit einschließen. Eine innerstädtische Vernetzung von Freiraum und Grünflächen ist auch im Hinblick auf die Erweiterung und Verbindung von Erholungsräumen anzustreben. Im Idealfall sind diese über Ventilationsbahnen an rurale Kaltluftproduktionsflächen angebunden (Kuttler 2010, S. 49).

#### **Beispiele:**

*ExWoSt-Modellprojekt Saarbrücken:  
„Freiraumplanung als Handlungsfeld für  
Adaptionsmaßnahmen“*

Die Betroffenheit durch den Klimawandel wird für Saarbrücken durch das vermehrte Auftreten von extremen Hitzeereignissen mit dadurch sinkendem thermischen Komfort und Belastungen für Bewohner sowie durch die Zunahme von Hochwasser- und Überstauereignissen bestimmt. Die Weiterentwicklung des Freiraumentwicklungsprogramms von Saarbrücken um Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels verfolgt drei zentrale Projektziele:

- Die exemplarische und übertragbare Ermittlung von Anpassungspotenzialen im Rahmen einer zukunftsfähigen städtischen Freiraumplanung sowie deren Umsetzung in konkrete Strategien und Maßnahmenprogramme auf Stadtteilebene,

Tabelle 10  
Steckbrief Freiräume und Grünflächen

Freiräume und Grünflächen				
Wirkfolgen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steigender Bedarf an Kaltluftentstehungsgebieten</li> <li>• Steigender Bedarf an Erholungsflächen</li> <li>• Veränderte Ansprüche an die Ausgestaltung von Freiflächen</li> <li>• Veränderung des Pflegebedarfes</li> <li>• Veränderung der Eignung von Pflanzen</li> <li>• Veränderung der Biodiversität</li> </ul>				
Wirkbereich des politisch-administrativen Systems				
	Maßnahme	Zuständigkeit	Handlungstyp	Reaktionsart
Aufgabe	Zum Erhalt der Biodiversität im Außenbereich der Städte sollte dieser weitgehend von (baulichen) Einwirkungen verschont bleiben und daher primär der Innenbereich zu Siedlungszwecken genutzt werden.	Bauverwaltung	regelsetzend	Vorsorge
	Durch eine Erhöhung der urbanen Durchgrünung kann die Kaltluftbildung durch Verdunstung gesteigert werden und die Hitzezunahme minimieren.	Bauverwaltung	regelsetzend	Vorsorge
	Durch die Schaffung und Erhalt von Kaltluftbahnen kann v.a. die nächtliche Hitzebelastung abgemildert werden.	Bauverwaltung	regelsetzend	Vorsorge
	In neu aufzustellenden Bebauungsplänen können Dachbegrünungen aus o.g. Gründen bei privaten Gebäuden festgesetzt werden.	Bauverwaltung	regelsetzend, beratend	Vorsorge
	Wanderungsmöglichkeiten der Tierarten müssen durch den Aufbau bzw. Ausbau eines Biotopverbunds ermöglicht oder verbessert werden.	Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	regelsetzend	Vorsorge
	Steigender Nutzungsdruck auf städtische Freiräume und Grünflächen bedingen ggf. eine Überarbeitung bestehender Erholungsflächenplanung.	Bauverwaltung	regelsetzend	Vorsorge
Kordinator	Vor allem in stark verdichteten Bereich – die ggf. nicht oder nur wenig entsiegelt werden können – stellen Dach- und Fassadenbegrünungen auch städtischer Gebäude eine geeignete Maßnahme zur lokalen Abkühlung dar.	Innere Verwaltung	Vorbild	Vorsorge
	Die potenziell zunehmende Gefährdung von Pflanzen durch Schädlinge und Hitzestress erfordert eine lokal angepasste Auswahl neuer Arten bei Neuanpflanzungen bzw. Ersatzmaßnahmen.	Bauverwaltung, Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV	regelsetzend, Vorbild	Vorsorge
	Der Klimawandel wird zu neuen Herausforderungen an bestehende Biotopschutzkonzepte führen, die entsprechend angepasst werden müssen.	Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	regelsetzend	Vorsorge
Belang	Die Gefahr der Trockenheit in den Sommermonaten erhöht bei städtischen Grünflächen das Risiko von Bränden und muss durch entsprechende Einsatzplanung berücksichtigt werden.	Sicherheit und Ordnung	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	In den trockenen Sommermonaten ist zur Minimierung des Brandrisikos ein Bewässerungsmanagement für städtische Grünflächen erforderlich.	Verwaltung Sport und Erholung, Bauverwaltung, Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV	regelsetzend, Vorbild	Vorsorge
	Durch steigenden Nutzungsdruck sowie gleichzeitiger erhöhter Schadensanfälligkeit ergibt sich ein erhöhter Pflegeaufwand von Grünflächen aber auch Straßenbäumen.	Verwaltung Sport und Erholung, Bauverwaltung, Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV	regelsetzend, Vorbild	Vorsorge
Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Zivilgesellschaft				
1	Zur Erhöhung des urbanen Vegetationsgrades kann die kommunale Verwaltung nur bedingt einen Beitrag leisten, indem sie entweder hoheitlich handelt (was sich allerdings überwiegend nur auf den Neubaubereich auswirkt) oder vorbildlich, wenn sie z.B. eigene bauliche Anlagen begrünt, Verkehrsflächen entsiegelt, oder aber beratend, was ihr zwar den weiten Bereich der Bestandsgebäude zugänglich macht, jedoch keine normierende Wirkung entwickelt. Die auf Freiwilligkeit beruhende Umsetzung von Begrünungsmaßnahmen erfordert die Bereitschaft der Wohnungswirtschaft und privaten Wohneigentümer zum Handeln.			

Quelle: Eigene Darstellung

- die Initiierung eines zivilgesellschaftlichen Prozesses zum Thema Klimawandel (Klimawandel-Governance), um Schnittstellen zu wichtigen städtischen Handlungsfeldern sowie zu übergeordneten Planungsebenen aufzuzeigen und
  - die Partizipation und damit die Einbindung der Bevölkerung auf Stadtteilebene in die Erarbeitung von Anpassungsstrategien und -maßnahmen.
- Quelle: [www.klimaexwost.de](http://www.klimaexwost.de)

*Chicago Green Roofs*

Das Projekt zeigt Vorteile auf, die begrünte Dächer bei sommerlichen Temperaturen innerhalb eines urbanen Klimas entwickeln.

Quelle: [www.artic.edu](http://www.artic.edu)

*Der geschenkte Baum, Frankfurt*

Das Umweltamt der Stadt Frankfurt am Main schützt Bäume und fördert ihre Neupflanzungen

Quelle: [www.umweltamt.stadt-frankfurt.de](http://www.umweltamt.stadt-frankfurt.de)

**Anpassungsmaßnahmen mit Bezug zu Stadtumbauaufgaben:***Aufwertungsstrategien*

- Verbesserung der Angebote für Freizeit und Erholung auf grünen und blauen Strukturen unter Berücksichtigung einer adressatenspezifischen Gestaltung
- Sicherung klimawirksamer Freiräume und Grünzüge (z.B. Kalt- und Frischluftschneisen) zur Gewährleistung einer ausreichenden Durchlüftung und Vorsorge gegen weiter zunehmende Hitzebelastung
- Ausreichende Durchgrünung von Städten und Gestaltung von Freiflächen mit Baumbestand, um die Verdunstung zu erhöhen und die nächtliche Abkühlung zu fördern
- „Aus Grau mach Grün“: Gebäudeoptimierung unter städtebaulichen und klimawandelbezogenen Aspekten
- Berücksichtigung von Beschattungskonzepten (Arkaden, Bäume) für den öffentlichen Raum
- Vornahme einer Pflanzenauswahl der Pflanzen im Hinblick auf zukünftige Standortbedingungen
- Überprüfung der Sicherheit von Straßenbäumen hinsichtlich Sturm- und Starkregenereignisse

*Rückbaustrategien*

- Reduzierung der Flächeninanspruchnahme zugunsten von Freiflächen als grundsätzliche Vorsorgestrategie
- Rückbau zugunsten klimawirksamer Freiräume/Grünzüge (z.B. Kalt- und Frischluftschneisen)
- Qualifizierung des Siedlungsbestands durch Renaturierung von Brachflächen

*Anpassung technischer und sozialer Infrastruktur*

- Berücksichtigung des steigenden Bewässerungsbedarfs für neue Grünflächen
- „Grüne und blaue“ Aufwertung des städtebaulichen Umfelds von sozialen Einrichtungen

**3.7 Lufthygiene**

Die – vor allem in den Sommermonaten – zu erwartende Verschlechterung der Luftqualität kann die menschliche Gesundheit negativ beeinflussen. Strategische Handlungsempfehlungen diesbezüglich wurden bereits weitgehend unter Kapitel 4.1 dargestellt.

Zum Schutz der Lufthygiene sind das BImSchG (§§ 44-47), die auf dessen Grundlage erlassene 22. BImSchV („Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft“) und die „TA Luft“ die Regelwerke, die detaillierte Angaben zur Überwachung und Verbesserung der Luftqualität treffen. Die Zuständigkeit der Überwachung der Luftqualität und Information der Bevölkerung sind per Landesrecht geregelt.

Ein Handlungsauftrag ergeht gleichwohl auch an die kommunale Ebene aufgrund des § 1 (5) BauGB. Dieser erlegt den Gemeinden den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen auf, zu denen auch die Luft zählt (Huster, Rux 2009, S. 10 ff.).

**Potenzielle Zielkonflikte**

Unter anderem durch Schmutzteilchen in der Luft entsteht sog. Streulicht, das tiefer in die Pflanzen eindringt und somit stärker zur Photosynthese beiträgt. Der Rückgang der Luftverschmutzung kann daher ein weniger stark ausgeprägtes Pflanzenwachstum als bisher zur Folge haben, womit ein geringeres CO<sub>2</sub>-Absorptionspotenzial entstünde (scinexx 2010).

Wie bereits unter Kapitel 4.1 beschrieben, stellt die Steigerung des Vegetationsgrades bzw. der Schaffung von Frischluftentstehungsgebieten gerade in stark verdichteten Bereichen eine große Herausforderung für die konkrete Umsetzungsplanung dar, da hier eine Konkurrenzsituation zum Leitbild der kompakten Stadt besteht, der durch lokale Analysen (mittels Klimamodellierungen) und angepasste Lösungen begegnet werden muss. Insbesondere zum Wirkfolgebereich „Freiräume und Grünflächen“ sind bei Stadtentwicklung zahlreiche Wechselwirkungen

Tabelle 11  
Steckbrief Lufthygiene

Lufthygiene				
Wirkfolgen:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steigender Bedarf an Frischluftentstehungsgebieten</li> <li>• Steigende Konzentration toxischer Stoffe (z.B. Ozon, Stäube)</li> <li>• Steigende olfaktorische Belastungen</li> </ul>				
Wirkbereich des politisch-administrativen Systems				
	Maßnahme	Zuständigkeit	Handlungstyp	Reaktionsart
Aufgabe	Die Transportbahnen für die urbane Frischluftzufuhr müssen freigehalten werden, unvermeidbare bauliche Querungen sollten nur wenig beeinträchtigen (z.B. Brücken statt Dämme zur Talquerung).	Bauverwaltung	regelsetzend	Vorsorge
	Erhalt bzw. Schaffung von Frischluftentstehungsgebieten – insbesondere in stark verdichteten Bereichen.	Bauverwaltung	regelsetzend	Vorsorge
Kordinator	Die Ausstattung des gemeindlichen Fuhrparks (auch ÖPNV) kann mithelfen, die städtische Luftqualität (weniger toxische Stoffe) zu verbessern.	Innere Verwaltung, Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV	regelsetzend, Vorbild	Vorsorge
	Anpflanzen von widerstandsfähigen (Straßen-)Bäumen zur lokalen Verbesserung der Luftqualität.	Bauverwaltung, Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV	regelsetzend, Vorbild	Vorsorge
	Wechsel zu Baumarten, die eine geringere Konzentration von flüchtigen organischen Stoffen als Ozonvorläufer produzieren.	Verwaltung Sport und Erholung, Bauverwaltung, Verwaltung Verkehr	regelsetzend, Vorbild	Vorsorge
Belang	Rechtzeitige bzw. häufigere Abfallentsorgung.	Ver- und Entsorgung	regelsetzend	Vorsorge
	Überprüfung bisheriger Kompostierungsstandards.	Ver- und Entsorgung	regelsetzend	Vorsorge
	Verschlechterung der Luftqualität (Ozonbelastung) kann Auswirkungen auf den Tourismus haben, denen ggf. durch angepasste Tourismuskonzepte begegnet werden muss.	Wirtschaft und Tourismus	regelsetzend, beratend	Vorsorge
Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Zivilgesellschaft				
1	Zur Verbesserung der Luftqualität ist insbesondere eine Zusammenarbeit mit lokalen Unternehmen der Abfallentsorgung und Behandlung notwendig.			
2	Die olfaktorische Belastung kann auch durch Maßnahmen, die in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft entwickelt werden gemindert werden.			

Quelle: Eigene Darstellung

zu beachten. So sollten städtische Verdichtungsräume über eine Vegetation verfügen, die möglichst dauerhaft grün ist und ein hohes Staubsammelpotenzial bei gleichzeitig geringer Emission biogener Kohlenwasserstoffe aufweist (NARUMI et al. 2009). Bei der Anpflanzung von Straßenbäumen ist darauf zu achten, dass diese über der Straßenmitte keinen gemeinsamen Kronenschluss aufweisen. Ein möglicherweise dadurch entstehender Tunneleffekt kann die Belüftung behindern und so zu einer Anreicherung der Kfz-Emissionen führen (Kuttler 2010, S. 48). Im Hinblick auf zusätzliche Ozonbildung sollte auf die Art der Bepflanzung (trockentolerante und „Low-Emitter“-Pflanzen) geachtet werden (ebd., S. 49).

### Potenziale zur Verbesserung der städtischen Lebensqualität

Trotz der beschriebenen Risiken für den Klimawandel ist die Verbesserung der lokalen Luftqualität ein Beitrag zur Steigerung der urbanen Lebensqualität. Die Anschaffung klimagerechter Fahrzeuge durch die ÖPNV-Betreiber ist nicht nur ein Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel, sondern gleichzeitig ein Element zur Attraktivierung des ÖPNV. Die Erhöhung des Vegetationsgrades durch Straßenbäume und Frischluftentstehungsgebiete in urbanen Räumen verbessert die Grünflächensituation der Stadt und ist gerade in stark verdichteten Bereichen wichtig zur Steigerung des Wohlbefindens.

**Beispiele:***Future Cities – urban networks to face climate change*

„Future Cities“ ist ein Projekt des Lippeverbands im Rahmen des NWE-INTERREG IV B-Förderprogramms zur Anpassung von Ballungsräumen an die zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels. Schlüsselkomponenten wie Grünstrukturen, Wassersysteme und Energieeffizienz werden kombiniert, um eine vorsorgende Anpassung urbaner Infrastrukturen zu erreichen. Die Europäischen Partner entwickeln gemeinsam eine Planungsmethode für klimataugliche Stadtregionen - den „Future Cities Kompass“, erarbeiten Maßnahmenpläne zur Anpassung und setzen sie in Pilotprojekten z.B. in den Einzugsgebieten von Emscher und Lippe um. Eine intensive Öffentlichkeitsarbeit sensibilisiert Entscheidungsträger und Multiplikatoren für die Anpassung an den Klimawandel.

Quelle: [www.future-cities.eu](http://www.future-cities.eu)

*Die Grüne Transformation der Stadt Nijmegen, Niederlande*

Die Stadt Nijmegen begrünt systematisch Dächer, Fassaden, Stadtplätze und Straßen. Die „Grüne Verlockung Innenstadt“ illustriert, wie das Zentrum Nijmegens grüner wird, Kunstobjekte das Medium Wasser visualisieren können und eine kühlende Wirkung erreicht werden kann. Zehn Bestandsgebäude in öffentlicher Hand werden umgebaut: Grüne Dächer und grüne Fassaden werden die Bausubstanz kühlen, Wasser zurückhalten und energetisch dämmen. Betrachtete Aspekte sind zudem Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion, zum Wasserrückhalt und zur Luftreinigung.

*Green roofs, Rotterdam (Dachbegrünung in Rotterdam)*

Begrünte Dächer steigern nicht nur das „grüne“ Image der Stadt Rotterdam, sie bieten auch eine Pufferzone, um Extremniederschläge kurzfristig abzuschwächen, und tragen zu einem verbesserten Stadtklima bei. Die Stadt Rotterdam fördert im Rahmen der „Rotterdam Climate Initiative“ die Installation von Dachbegrünungen durch eine Subvention in Höhe von 30 €/m<sup>2</sup> und führt auf einer Reihe von öffentlichen Gebäuden selbst Dachbegrünungen durch.

**Anpassungsmaßnahmen mit Bezug zu Stadtumbauaufgaben:***Aufwertungsstrategien*

- Zwischennutzungen als Experimentierfeld für Klimaanpassungsmaßnahmen
- Verbesserung der Lufthygiene durch siedlungsnahe Frischluftentstehungsgebiete
- Sicherung von Frischluftbahnen
- Nutzung und Förderung von Reduzierungspotenzialen der städtischen Hauptemissionen von Hausbrand, Verkehr sowie Gewerbe/Industrie
- Nutzung von „Guter Luft im Quartier“ als Aufwertungskampagne für den Stadtumbau

*Rückbaustrategien*

- Verbesserung der Lufthygiene durch neue Frischluftentstehungsgebiete und Frischluftbahnen auf Rückbauflächen

*Anpassung technischer und sozialer Infrastruktur*

- Berücksichtigung von technischen Vorkehrungen zur Reduzierung der Luftbelastung im Quartiere (z.B. Filteranlagen, Umweltschilder)

**3.8 Tourismus und Kulturerbe**

Tourismus wird durch Erholungsmöglichkeiten im Freiraum einer Stadt, aber auch – insbesondere beim Städtetourismus – durch das jeweilige städtische kulturelle Erbe geprägt. Auffällig wird diese Verbindung bei Städten mit herausragendem Gebäude- und Parkbestand, wie beispielsweise in Potsdam.

In der Wirtschaft Deutschlands kommt dem Tourismus eine hohe Bedeutung zu. Der durch die im Tourismus Beschäftigten erwirtschaftete Anteil am BIP beträgt 8% (DZT 2004). Gerade in den industriell schwächer entwickelten Regionen ist der Tourismus für die regionale Ökonomie sehr bedeutsam (destatis 2010a)

**Potenzielle Zielkonflikte**

Technische Beschneiungsanlagen können aufgrund der zu erwartenden Temperaturzunahme lediglich als eine kurz- bis mittelfristige Maßnahme zur Anpassung gesehen werden (UBA 2005). Die Anlagen können zwar temporär den Wintersporttourismus sichern, der Betrieb der Anlagen aber führt zu einer Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Produktion und steht im Widerspruch zu CO<sub>2</sub>-Vermeidungszielen. Gleichzei-

Tabelle 12  
Steckbrief Tourismus und Kulturerbe

Tourismus und Kulturerbe				
Wirkfolgen:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Häufigere Schäden an Gebäuden, Denkmälern und Kultureinrichtungen</li> <li>• Auswirkungen auf das Stadtimago</li> <li>• Veränderungen der touristischen Saison</li> <li>• Veränderung der Badegewässerqualität (z.B. durch Algenblüten)</li> </ul>				
Wirkbereich des politisch-administrativen Systems				
Maßnahme		Zuständigkeit	Handlungstyp	Reaktionsart
Aufgabe	Durch Extremereignisse gefährdete bauliche Anlagen von kulturhistorischem Wert müssen identifizieren und gesichert werden.	Innere Verwaltung, Kultur, Bauverwaltung	regelsetzend, Vorbild	Gefahrenabwehr
Koordinator	Aufstellung eines regionalen Tourismus-Masterplans, zur Verkehrsvermeidung und Entwicklung regionaler Erholungsmöglichkeiten (insbesondere für die Extremhitzetage).	Bauverwaltung, Wirtschaft und Tourismus	regelsetzend	Vorsorge
	Urbane Tourismusdestinationen müssen sich aufgrund der Hitzezunahme in Verbindung mit dem demographischen Wandel auf einen verstärkten Einsatz der Rettungsdienste einstellen und ggf. Kapazitätsausweitungen in den Krankenhäusern einplanen.	Sicherheit und Ordnung, Gesundheitsdienste	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Die Möglichkeiten des Ausbaus kulturtouristischer Aktivitäten muss geprüft werden, um outdoorunabhängige Tourismusalternativen anbieten zu können.	Kultur, Bauverwaltung, Wirtschaft und Tourismus	regelsetzend	Vorsorge
	Klimabedingten Veränderungen der Wintersportmöglichkeiten ist durch geänderte – diversifizierte – touristische Konzeptionen zum Outdoortourismus zu begegnen.	Verwaltung Sport und Erholung, Bauverwaltung, Wirtschaft und Tourismus	regelsetzend	Vorsorge
Belang	Entwicklung/Ausbau des sanften Tourismus, um Alternativen aufgrund steigender Energiepreise vorhalten zu können.	Bauverwaltung, Verwaltung Verkehr, Betreiber ÖPNV, Wirtschaft und Tourismus	regelsetzend	Vorsorge
Belang	Badeseen müssen ggf. intensiver als bisher überwacht werden, um gesundheitsrelevante Informationen über deren Wasserqualitäten zu sammeln.	Gesundheitsdienste, Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Technische Beschneiungsanlagen können ggf. Fehlinvestitionen darstellen, daher müssen durch lokale Klimamodellierungen die Auswirkungen auf die Wintersportmöglichkeiten untersucht werden.	Wirtschaft und Tourismus	beratend	Vorsorge
Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Zivilgesellschaft				
1	Der Tourismusbereich kann zwar konzeptionell durch die kommunalen Verwaltungen begleitet und gesteuert werden, grundsätzlich wird er jedoch von den lokalen privaten Leistungsträgern geprägt. Hoheitliches Handeln ist hier durchaus möglich (z.B. durch Versagen von Genehmigungen für Beschneiungsanlagen), jedoch erscheint die „Überzeugungsarbeit“ der Leistungsträger durch die Gemeindeverwaltungen zielgerichteter. Da die Tourismuswirtschaft einerseits von den Folgen des Klimawandels ökonomisch betroffen sein wird, auf der anderen Seite jedoch auch durch die rechtzeitige Entwicklung von Alternativangeboten profitieren kann, ergibt sich ein hoher Handlungsdruck für eine Zusammenarbeit.			

Quelle: Eigene Darstellung

tig ist eine Abkehr vom klassischen Wintertourismus bei gleichzeitigen unsicheren Klimaprognosen nicht zu erwarten. Laut einer Gästebefragung möchten 68% der Österreich-Urlauber den Winterurlaub zum Ski- und Snowboardfahren nutzen (Tourismus Monitor Austria 2009). Das hat zur Folge, dass weniger schneesichere Gebiete und eine kürzere Saison zu Verlagerungen der Wintersportaktivitäten in höhere Lagen führen. Die Risiken sind Überlastungserscheinungen und ein erhöhter Nutzungsdruck auf sensible Gebirgsökosysteme (STARTCLIM 2007). Gleichzeitig hat eine technische Entwicklung eingesetzt, welche die Grenzen der Beschneiung ausdehnt, die dann auch bei höheren Tempera-

turen möglich ist (Pitztaler Gletscherbahnen 2009).

Um Umweltbelastungen zu minimieren, sind die zukünftige Eignung von Regionen als Wintersportdestination zu prüfen und gesetzliche Anforderungen an und Voraussetzung für Beschneiungsanlagen zu definieren (strenge Anforderungen gemäß jeweiliger örtlicher hydrologischer, klimatischer und ökologischer Bedingungen).

Die Umstellung auf andere Formen des Tourismus kann dazu führen, dass andere als bisherige Zielgruppen angesprochen werden – mit nicht prognostizierbaren Folgewirkungen im Tourismus. Die Entwicklung neuer Touris-

muskonzepte muss daher unter Einbezug aller touristischen Leistungsträger erfolgen.

### **Potenziale zur Verbesserung der städtischen Lebensqualität**

Eine frühzeitige konzeptionelle Reaktion auf die Folgewirkungen für den Tourismus durch den Klimawandel kann ein Beitrag zur nachhaltigen Sicherung der regionalen (touristischen) Beschäftigungssituation sein. Die Diversifizierung des Angebotes könnte eine ausgleichende Wirkung auf die saisonalen Auslastungen der touristischen Betriebe haben und deren Einkommensbasis stärken. Beispielsweise kann die Umstellung auf Formen des sanften Tourismus – einhergehend mit einer Stärkung des ÖPNV – die Gesamtsituation des ÖPNV auch für die lokale/regionale Bevölkerung verbessern und einen Beitrag zur Veränderung des Modal-Split leisten. Gerade vor dem Hintergrund des demographischen Wandels dürfte die Berücksichtigung von Erfordernissen in der Gesundheitswirtschaft auch im touristischen Bereich ein Element zur Erhöhung der Zufriedenheit mit Gesundheitsdiensten sein.

### **Beispiele:**

*BMBF-Forschungsprojekt „klimazwei – Forschung für den Klimaschutz und Schutz von Klimawirkungen: Klimatrends und nachhaltige Tourismusentwicklung in Küsten- und Mittelgebirgsregionen (KUNTIKUM)“*

Das Projekt wird im Forschungsverbund an den Universitäten Lüneburg und Freiburg unter Leitung des Instituts für Umweltkommunikation (INFU) bearbeitet. In zwei Modellregionen Deutschlands (Nordseeküste und Schwarzwald) soll der Tourismus an die sich wandelnden Klimabedingungen angepasst werden.

Quelle: [www.klimatrends.de](http://www.klimatrends.de)

*„KWU - KlimaWandel Unterweser - informieren, erkennen, handeln“*

Das Forschungsprojekt untersucht in der Region Unterweser Kommunikationsformen zum Klimawandel. Gemeinsam mit Akteuren aus Tourismus, Stadt- und Regionalplanung sowie Landwirtschaft werden Methoden und Materialien zur Vermittlung eines Risiko- und Chancenbewusstseins entwickelt, um daraus Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Im Rahmen des Forschungsprojekts „Klimawandel Unterweser“ sind neue Wege für die

Kommunikation des Themas Anpassung an den Klimawandel erprobt und dokumentiert worden. Die entstandenen Produkte vermitteln die Notwendigkeit der Beschäftigung mit Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel für definierte Akteursgruppen. Es wurden sechs Produkte von Arbeitsgruppen aus Tourismus, Stadt- und Regionalplanung sowie Landwirtschaft entwickelt, die von den Kooperationspartnern des Sustainability Centers Bremen nach Abschluss des Forschungsprojekts eigenständig weitergeführt werden.

Quelle: [www.klimawandel-unterweser.eco-lo-bremen.de](http://www.klimawandel-unterweser.eco-lo-bremen.de)

*ExWoSt-Modellprojekt Regensburg (Teilprojekt B): „Prozessentwicklung Klimaanpassung für das Welterbe-Ensemble Innenstadt Regensburg“*

Im Gegensatz zu vielen anderen Städten hat Regensburg einen relativ kompakten, gegliederten Stadtkörper und eine insgesamt homogene Siedlungsstruktur. Prägend ist die historische Altstadt mit ca. 1.000 denkmalgeschützten Gebäuden. Diese gilt als einzige authentisch erhaltene mittelalterliche Großstadt Deutschlands und ist seit 2006 UNESCO-Welterbe. Die Regensburger Altstadt wird als „Steinerne Stadt“ charakterisiert. Ihre historisch gewachsene dichte Baustruktur mit steinernen Plätzen und Gassen, wenig Bäumen im öffentlichen Raum und einer hohen Nutzungsdichte (Wohnen, Einkaufen, Arbeiten, Tourismus) erwärmt sich insbesondere im Sommer stärker als das Umland und wirkt als Hitzespeicher. So können die Temperaturunterschiede im Stadtgebiet bis zu 6 °C betragen. Auf der realisierenden Planungsebene sollen in diesem Projekt Klimaanpassungsstrategien und -maßnahmen speziell für das Denkmal-Ensemble und UNESCO-Welterbe „Altstadt Regensburg“ bei der Fortschreibung des Welterbe-Managementplans entwickelt werden. Die historische Innenstadt ist aufgrund der spezifischen Rahmenbedingungen (Denkmalschutz, Bebauungsdichte, persistenter Baukörper), die nur sehr eingeschränkt Eingriffe für Klimaschutz und Klimaanpassung zulassen, und der Vulnerabilität als „Hitzeinsel“ eine besondere Herausforderung. Gemeinsam mit den verschiedenen Akteuren aus Gesellschaft, Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung soll ein konsensfähiges Konzept zur Klimaanpassung erarbeitet werden, auf dem basierend konkrete Klimaanpassungsmaßnahmen entwickelt und an ersten Umsetzungsbeispielen erprobt werden sollen.

Quelle: [www.klimaexwost.de](http://www.klimaexwost.de)

### „Wohlfühlregion Fichtelgebirge“

Zehn Gemeinden des Fichtelgebirges haben sich zur „Wohlfühlregion Fichtelgebirge“ zusammengeschlossen. Im Rahmen der Bewerbung als „LEADER+-Region“ wurde ein Regionales Entwicklungskonzept (REK) erstellt, um über regional angepasste Maßnahmen endogene Potenziale zu aktivieren und die Lebens- und Aufenthaltsqualität der Region für Tagesgäste und Urlauber sowie die Bewohner zu verbessern. Im Rahmen des REK sollen vor allem die Herausforderungen des Klimawandels auf den Tourismus aufgegriffen werden. So wurden beispielsweise die Konzepte „Ganzjahressport: Nordic Parc“ und „Wellness, Fitness, Schönheit: elements5“ entwickelt. Ein weiterer wichtiger Bereich ist „Zeitreise“, bei der die Geschichte und besondere Geologie des Fichtelgebirges aufbereitet wurde.

Quelle: [www.lag-wohlfuehlregion-ofr.le-on.org](http://www.lag-wohlfuehlregion-ofr.le-on.org)

#### Anpassungsmaßnahmen mit Bezug zu Stadtumbauaufgaben:

- Berücksichtigung der baukulturellen Dimension bei energiebezogener Maßnahmen an Gebäuden und im Stadtraum
- Sicherung kulturhistorischer Bauten im Quartier und Anstreben einer Aufwertung des städtebaulichen Umfelds
- Nutzung von Leerstand und Brachen zur Förderung innerstädtischer Tourismusaktivitäten
- Anschluss von Radwegen an innerstädtischen und überörtliche Verbindungen (Vorsehen von wegebegleitenden Schattenelementen und Trinkwasserbrunnen)

### 3.9 Land- und Forstwirtschaft

Die Kommunen müssen sich nicht nur den Herausforderungen der klimawandelbedingten Folgen stellen, die im unmittelbaren urbanen Raum wirken, sondern sich auch den Problemen im Außenbereich widmen.

Die Bedeutung der Land- und Forstwirtschaft bemisst sich weniger an der Zahl der Beschäftigten, deren Anteil an allen Erwerbstätigen 2008 lediglich 2,1% betrug (destatis 2010b), sondern zum einen als Grundlage der Lebensmittelproduktion und zum anderen aufgrund ihres Anteils an der Flächennutzung in Deutschland. 2007 betrug der Anteil der landwirtschaftlichen Fläche 48,6 % und der Waldfläche 29,9% an allen Flächen in Deutschland (destatis 2010c). Wegen der bei-

den zentralen Funktionen der Landwirtschaft als Nahrungsmittelproduktion und Energiepflanzenanbau birgt der Klimawandel für die Landwirtschaft als Wirtschaftssektor sowohl Chancen als auch Risiken, gleichzeitig aber auch klimabedingte Zielkonflikte in ihrem eigenen Wirkungsbereich.

#### Potenzielle Zielkonflikte

Vor allem im Fall von (Wieder-)Bewaldungen muss in Zukunft aufgrund der zu befürchtenden Zunahme des Waldbrandrisikos und der Sturmwurfgefahr für Gebäude, Tiere und Menschen mit einem Konflikt zu bestehenden Siedlungssplittern im Außenbereich gerechnet werden. In Anbetracht von Vermeidungszielen erscheint es angeraten, die Nahrungsmittelversorgung gerade im städtischen Umland zu fördern. Die Nutzung von landwirtschaftlicher Fläche zur ausschließlichen Biomasseproduktion für Energieerzeugung wäre zudem kontraproduktiv. Vielmehr sollte eine kaskadische Verwertung natürlicher Rohstoffe erfolgen (Haas et al. 2008).

#### Potenzielle zur Verbesserung der städtischen Lebensqualität

Die beschriebenen Maßnahmen sind geeignet, um die Beschäftigungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft zu fördern. Der Erhalt und die Pflege der land- und forstwirtschaftlichen Kulturlandschaft ist gleichfalls ein Beitrag, die Quantität und Qualität der städtischen Grünflächen zu erhöhen und kann im Fall der Waldflächen der Naherholung dienen.

#### Beispiele:

##### *Standortinformationssystem und Soforthilfekarten in Bayern*

Für die Erstellung des Standortinformationssystems werden vorhandene Geodaten genutzt. Um die Bandbreite an möglichen Veränderungen in Bayerns Wäldern abzubilden, werden regionale Klimamodelle und unterschiedliche Szenarien verwendet. Zusätzlich wird das Sturmrisiko aus meteorologischen, topographischen und standortsbezogenen Daten abgeleitet und in die Modellierungen einbezogen. Das Standortinformationssystem stellt eine wesentliche Grundlage für die Beratung der Waldbesitzer dar, da es ermöglicht, risikoangepasste Baumartempfehlungen zum Waldumbau abzuleiten.

Quelle: [www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de)

Tabelle 13  
Steckbrief Land- und Forstwirtschaft

Landwirtschaft				
Wirkfolgen: • Auswirkungen auf die Landwirtschaft				
Wirkbereich des politisch-administrativen Systems				
	Maßnahme	Zuständigkeit	Handlungstyp	Reaktionsart
Kordinator	Die Ausweisung von Risikostandorten und Gefahrenzonen soll der Landwirtschaft eine spezifische Anbauanpassung ermöglichen.	Bauverwaltung	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Nutzung landwirtschaftlich produzierter Biomasse zur Energieerzeugung, um die regionale Abhängigkeit der Energiegewinnung zu mindern.	Ver- und Entsorgung, Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	beratend (vertraglich), Vorbild	Vorsorge
Belang	Steigerung der Effizienz der Wassernutzung durch Bewässerungsplanung.	Ver- und Entsorgung, Umweltverwaltung	beratend (vertraglich)	Vorsorge
	Durch die Temperaturzunahme muss mit Auswirkungen auf die Tiergesundheit gerechnet werden, die durch Maßnahmen der Gesundheitsvorsorge gewährleistet werden muss.	Sicherheit und Ordnung	regelsetzend, beratend	Gefahrenabwehr
	Qualifizierung der Beschäftigten, um über Möglichkeiten nachhaltiger Landwirtschaft zu informieren, Unterstützung der Verhaltensänderung.	Schule und Bildung, Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	beratend	Vorsorge
	Einsatz von Nutzpflanzen, die wenig Wasser benötigen, resistent gegen Schädlingsbefall und gegenüber Hitze- und Trockenstress sind.	Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	beratend	Vorsorge
	Die Umsetzung der mit der ökologischen Landwirtschaft verbundenen Ziele (z. B. geringer Düngemittel- und Pestizideinsatz, keine Monokulturen, Förderung regionaler Produkte usw.) trägt zur Vermeidung von CO <sub>2</sub> -Emissionen bei. Gleichzeitig leistet die ökologische Landwirtschaft mit der Förderung der Artenvielfalt einen wichtigen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel.	Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	beratend (vertraglich)	Vorsorge
	Um die Gefahr des Ernteausfalls durch Extremereignisse zu minimieren, soll das Fruchtartenspektrum erhöhen werden.	Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	beratend	Vorsorge
	Durch die Förderung regionaler Produkte wird die Existenz der Landwirtschaft gesichert, die ihrerseits in vielerlei Hinsicht eine bedeutende Rolle bei der Anpassung (z. B. durch Förderung der Artenvielfalt) an den Klimawandel spielt.	Umweltverwaltung (Natur und Landschaft), Wirtschaft und Tourismus	beratend	Vorsorge
Forstwirtschaft				
Wirkfolgen: • Auswirkungen auf die Landwirtschaft				
Wirkbereich des politisch-administrativen Systems				
	Maßnahme	Zuständigkeit	Handlungstyp	Reaktionsart
Kordinator	Durch die Ausweisung von Gefahrenzonen können frühzeitig forstwirtschaftliche Anpassungsmaßnahmen erfolgen.	Bauverwaltung, Umweltverwaltung	regelsetzend	Gefahrenabwehr
	Wald ist eine Sicherung in gefährdeten Gebieten (Steinschlag, Hangrutschung) sowie ein Erosionsschutz, daher ist an erforderlichen/geeigneten Stellen eine (Wieder-)Bewaldung zu prüfen.	Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	beratend	Vorsorge
Belang	Aufgrund des Temperaturanstiegs – und damit einhergehender Trockenperioden – wird die Waldbrandgefahr zunehmen, der durch entsprechendes Monitoring und eine erhöhte Einsatzbereitschaft zu begegnen ist. Die Waldbestände (weniger Nadelmehr Laubholz) sind zu verändern.	Sicherheit und Ordnung, Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	z.T. regelsetzend, z.T. beratend	Gefahrenabwehr
	Windwurfgefährdete Gebiete bedürfen zum einen der Überwachung und ggf. des Einsatzes nach einem Extremereignis – mit denen häufiger gerechnet werden muss – und zum anderen kann die Baumartenwahl (tiefwurzelnd) das Risiko mindern.	Sicherheit und Ordnung, Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	z.T. regelsetzend, z.T. beratend	Gefahrenabwehr
	Qualifizierung der Beschäftigten, um das Bewusstsein für eine nachhaltige und naturschonende Forstwirtschaft zu fördern.	Schule und Bildung, Umweltverwaltung	beratend	Vorsorge
	Schnellumtriebwälder – auf landwirtschaftlichen Flächen – können der Biomasseproduktion dienen und die regionale Unabhängigkeit der Energieproduktion steigern.	Ver- und Entsorgung, Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	beratend (vertraglich), Vorbild	Vorsorge
	Die Vulnerabilität erfordert in Zukunft resistenterere, standortgeeignete Baumarten.	Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	beratend, Vorbild	Vorsorge
	Um Informationen über – durch den Klimawandel bedingte – Veränderung der Artenzusammensetzung im Ökosystem Wald zu erhalten, muss ein Artenmonitoring durchgeführt werden.	Umweltverwaltung (Natur und Landschaft)	regelsetzend	Vorsorge
Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Zivilgesellschaft				
1	Konsensorientiertes Handeln ist in diesem Bereich erforderlich, da zum einen zahlreiche der vorgestellten Maßnahmen einen beratenden Charakter haben und gegen den Widerstand der Land- und Forstwirtschaft (kaum) durchsetzbar sind. Zum anderen erfordern Maßnahmen, wie der Einsatz von Biomasse für eine lokale/regionale Energieversorgung, die Zusammenarbeit von Privaten – d.h. Land- und Forstwirtschaft sowie Kraftwerksbetreiber – untereinander.			

### „Ganzjahressport Nordic Parc“ Fichtelgebirge

Innerhalb des Regionales Entwicklungskonzeptes (REK) „Wohlfühlregion Fichtelgebirge“ von zehn Gemeinden des Landkreises Bayreuth entstand das Projekt „Ganzjahressport Nordic Parc“, seit 2008 „Nordic Parc – Region der Jugend“. Mit diesem Konzept soll vor allem der Tourismussektor der Region an den Klimawandel angepasst werden. Der Fokus des Projektes liegt auf dem Angebot von nordischen Sportarten auch außerhalb der Wintermonate und ohne das Vorhandensein von natürlichem Schnee. Innerhalb des Projektes sollen das Loipennetz ausgebaut werden und zusätzliche Skiroller- und Inlineskatingbahnen sowie Skisprungsangebote entstehen. Weiterhin ist zur gemeinsamen Vermarktung eine „Vier-Schanzen-Tournee“ geplant, die sich speziell an Schüler, Junioren oder Senioren richten kann. Kooperationen mit tschechischen Partnern sind in der Umsetzung, außerdem soll eine zentrale Vermarktung zur Nutzung von Synergieeffekten gewährleistet werden. Im „Nordic Parc“ werden auch die Angebote im Sommer mit NordicWalking, Mountainbiking (Downhill-Strecke) sowie Wandern und Radfahren ausgebaut.

Quelle: [www.nordic-parc.de](http://www.nordic-parc.de)

### Regionales Forum zur Stärkung des Grünlandes

Informationsveranstaltungen und Fortbildungen zu den Funktionen von Grünflächen im Rahmen der Anpassung an den Klimawandel.

Quelle: [www.klimawerkstatt.wzw.tum.de](http://www.klimawerkstatt.wzw.tum.de)

### Anpassungsmaßnahmen mit Bezug zu Stadtbauaufgaben:

- Überprüfung und ggf. Vorhalten von Brachflächen für die Nutzung der urbanen Landwirtschaft oder zur Biomassenproduktion
- Schaffung von Pufferflächen zu siedlungsnahen Waldgebieten

### 3.10 Kooperatives und koordinierendes Handeln der Verwaltungen

Die regelmäßig komplexer werdenden Aufgaben in der Stadtentwicklung mit erheblichen überörtlichen Abstimmungsbedarfen, bei gleichzeitig begrenzter Leistungsfähigkeit der kommunalen Verwaltungen, erfordern eine interkommunale Zusammenarbeit,

die auch in der jüngeren Vergangenheit durch die Städte und Gemeinden vermehrt wahrgenommen wurde.

Vor allem aber der globale Charakter des Klimawandels führt dazu, dass weder die Wirkfolgen noch die daraus resultierenden Handlungsnotwendigkeiten ausschließlich auf der durch administrative Grenzen beschränkten lokalen Ebene betrachtet werden dürfen. Gerade die Extremereignisse werden zu Auswirkungen führen, die regional betrachtet werden müssen. Die schleichend vonstattengehenden Veränderungen durch den Klimawandel werden – in unterschiedlichen Intensitäten – jede Gemeinde berühren und ihr lokales Handeln erfordern. Vor allem kleinere Kommunen werden dabei jedoch aufgrund der Humankapitalressourcen vor große Herausforderungen stehen. Interkommunale Zusammenarbeit kann ein Mittel sein, diesen Herausforderungen zu begegnen, indem die Verwaltungskapazität erweitert wird.

Ein neuen Wege der interkommunalen Kooperation und der Vernetzung von derzeitigen Herausforderungen hat das Projekt „Rahmenplan Kieler Förde“ eingeschlagen. Die zwölf Kommunen rund um die Kieler Förde wollen die weitere Entwicklung dieser Region gemeinsam gestalten: In einem „Rahmenplan Kieler Förde“ sollen bis zum Sommer 2012 die maritimen Möglichkeiten, die sich aus der besonderen Lage am Wasser ergeben unter Berücksichtigung des demographischen Wandels und von Klimawandel-Szenarien analysiert werden. Mit dem Ziel, eine einheitliche Linie für die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten an der Förde zu finden, entstehen unter breiter Beteiligung der Öffentlichkeit, Ideen und Projekte, die miteinander abgestimmt werden (Land Schleswig-Holstein 2010).

Nicht nur die Entwicklung von gemeinsamen Zukunftsvisionen erfordert eine enge Abstimmung in der Region. Auch das Auftreten von Extremereignissen macht ein vernetztes Zusammenarbeiten verschiedener Organisationseinheiten – beispielsweise der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) – notwendig. Die systemübergreifende Kommunikation sollte durch technische Lösungen wie dem „TETRA-Netz“ sichergestellt werden. Um das Krisenmanagement zu unterstützen, können ebenfalls technische Programmlösungen wie etwa „DISMA 4.0“ (Disaster management) eingesetzt werden, das als Entscheidungshilfesystem fungiert (Jobst et al. 2008). Insbesondere im kommunalen Hochwassermanagement werden diese komplexe Programmsysteme für die gesamte Not-

Tabelle 14  
Zuständigkeitsregelung am Beispiel des Katastrophenschutzes

Bereich der öffentlichen Daseinsvorsorge	Regelung	Träger/Aufsicht
Brand- und Katastrophenschutz	<p>Zu den Gefährdungen zählen: Extremwetterlagen (Sturm/Orkan, Starkregen, lang anhaltender Schneefall/Schnee-Verwehungen), Flächenbrände (Waldbrand), Hochwasser, Tierseuchen, Gefahrstofffreisetzung, Terrorismus, Internetangriffe und Epidemien.</p> <p>Jahrzehntlang galt in diesem Bereich der Daseinsvorsorge eine klare Aufgabentrennung. Brand- und Katastrophenschutz ist Ländersache, während für den Zivilschutz im Verteidigungsfall der Bund verantwortlich ist. Nach den Anschlägen vom 11. September 2001, dem Elbehochwasser 2002 und immer häufigeren, klimatisch bedingten Großschadenslagen von nationaler Bedeutung haben sich Bund und Länder auf eine partnerschaftliche „Strategie zum Schutz der Bevölkerung in Deutschland“ geeinigt. Nach Änderung des Zivilschutzgesetzes „können die Länder nun auch für den Katastrophenschutz auf Zivilschutz-Ressourcen des Bundes zugreifen. Um den föderalen Staat beim Bevölkerungsschutz handlungsfähiger zu machen, hat der Bund in gleichem Zuge – allerdings nur bei einem Antrag der Länder – die Befugnis für zentrale Koordinierungsmaßnahmen erhalten. Das operative Krisenmanagement obliegt weiterhin den Ländern.“ (Strategie zum Schutz, Behördenspiegel 12/2010, S. 57). 2004 richtete der Bund das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) ein.</p> <p>Der Brand- und Katastrophenschutz im Land Brandenburg wird nahezu flächendeckend, das heißt zu 98 Prozent, mit ehrenamtlichen Angehörigen der Feuerwehren sowie Helfern des Katastrophenschutzes gewährleistet. In Brandenburg gibt es 103 Stützpunktfeuerwehren (trägt den Belangen des ländlichen Raumes Rechnung), 18 Leitstellen in den Kreisen und kreisfreien Städten und 5 Regionalleitstellen an den Standorten der Berufsfeuerwehren in den vier kreisfreien Städten sowie der Stadt Eberswalde (Ziel: Informationsaufkommen bei Großschadenslagen konzentrieren).</p> <p>Einrichtungen (Beispiel: Land Brandenburg)</p> <p>Bund: THW, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), subsidiär: Bundeswehr</p> <p>Land: Katastrophenschutzbehörde (Innenministerium), Landesschule und Technische Einrichtung Brand- und Katastrophenschutz</p> <p>Landkreis, kreisfreie Städte: Ordnungs- und Katastrophenschutzbehörde, Leitstelle, Regionalleitstelle</p> <p>Kommunen: Feuerwehr, Ordnungsbehörde</p> <p>Freie Träger: ASB, DLRG, DRK, JUH, MHD</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• örtlicher Brandschutz/ Hilfeleistung: amtsfreie Gemeinden, Ämter und kreisfreie Städte</li> <li>• überörtlicher Brandschutz/ Hilfeleistung: Landkreise</li> <li>• Katastrophenschutz: Landkreise und kreisfreie Städte</li> <li>• zentrale Aufgaben des Brandschutzes, der Hilfeleistung und Katastrophenschutzes: Land</li> </ul> <p>Brand- und Katastrophenschutzgesetz Brandenburg</p> <p>Zivilschutzgesetz des Bundes</p>

Quelle: Krappweis 2006

fallplanung und das Notfallmanagement eingesetzt, wobei Hochwasser nur eine Anwendungsmöglichkeit von vielen ist. In Mecklenburg-Vorpommern wurde DISMA bereits Mitte der neunziger Jahre vom Landesamt für Katastrophenschutz eingeführt.

Aufgrund von Zuständigkeitsregelungen – die je nach Land unterschiedlich sein können – sind aber auch unabhängig von der Gemeindegröße verschiedene Aufgabenträger in die Problemlösung involviert.

Den Kommunen stehen zahlreiche Organisationsformen zur kooperativen Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben zur Verfügung. Die Wahl einer geeigneten Organisationsform ist jedoch von verschiedenen Faktoren abhängig. Maßgeblich ist zunächst, ob

es sich bei der zu erfüllenden Aufgabe um eine hoheitliche oder nicht-hoheitliche Aufgabe handelt. Der Wahrnehmung hoheitlicher Aufgaben (z.B. die Bauleitplanung nach dem BauGB) stehen ausschließlich öffentlich-rechtliche Organisationsformen offen – die Formenwahl wird hierbei durch die jeweiligen landesrechtlichen kooperationsgesetzlichen Vorgaben eingeschränkt. Nicht-hoheitliche Aufgaben – und hierzu zählt die beratende Tätigkeit der Kommunen – können entweder privatrechtlich oder informell wahrgenommen werden (Spannowsky, Borchert 2003; Hollbach-Grömig et al. 2005).

Neben der rechtlichen Betrachtung spielt auch der Zeitpunkt des interkommunalen Miteinanders – das in eine Start-, eine Konsolidierungs- und eine Reifephase un-

terschieden werden kann (Klemme 2002) – eine Rolle bei der Wahl einer geeigneten Organisationsform.

Gerade die Startphase bietet sich für informelles, noch wenig verbindliches Zusammenarbeiten an, während die Umsetzung von Maßnahmen durch die Wahl einer formellen Organisationsform „ein höheres Maß an Verbindlichkeit und wechselseitiger Verpflichtung“ (Hollbach-Grömig et al. 2005) für die Kooperationspartner gewährleistet. Mithin ist die Formalisierung interkommunaler Kooperation nicht als Voraussetzung, sondern als Resultante abgestimmten Handelns anzusehen.

Schließlich ist für die Beurteilung der Zweckmäßigkeit einer Organisationsform auch noch relevant, ob eine auf Dauer angelegte Zusammenarbeit erfolgen soll oder es sich um eine projektorientierte, zeitlich befristete Tätigkeit handelt und ob natürliche und juristische Personen des Privatrechts in die Kooperation einbezogen werden sollen.

#### Beispiele:

*ExWoSt-Modellprojekt  
StädteRegion Aachen: „Gutes Betriebsklima! Anpassungsstrategie für eine klimawandelgerechte Gewerbeflächenentwicklung in der Städteregion Aachen“*

Die StädteRegion Aachen hat sich zum Ziel gesetzt, einen Leitfaden zur klimawandelgerechten Gewerbeflächenplanung für regionale Organisationen, Kommunen und ortsansässige Betriebe zu entwickeln.

Als Kernziele des Vorhabens gelten

- die Entwicklung eines Leitfadens zur klimawandelgerechten Gewerbeflächenentwicklung in der Neu- und Bestandsplanung im stadtreionalen Kontext,
- dessen Diskussion in Zusammenarbeit mit relevanten Unternehmen, Verbänden und Kommunen und Erprobung an Untersuchungsgebieten mit unterschiedlichen Eigenschaften und Rahmenbedingungen sowie
- die Erarbeitung von übertragbaren Empfehlungen zu Implementierungsstrategien für klimawandelgerechte Gewerbeflächenentwicklungen.

Laufzeit: 2009-2012

Quelle: [www.klimaexwost.de](http://www.klimaexwost.de)

*„KLARA-Net– Netzwerk zur Klimaadaptation in der Region Starkenburg“*

Ziel der Gründung eines Netzwerkes in der Region Starkenburg (Südhessen) ist es, innerhalb des Akteursnetzwerkes zukunftsgerichtete Schritte zur Anpassung verschiedener Handlungsbereiche wie Bauwirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Tourismus und Gesundheit zu entwickeln. Darüber hinaus soll in der zweiten Phase die Schnittstellenarbeit ausgebaut und an einem Pilotraum ein Anpassungskonzept sowie erste konkrete Anpassungsmaßnahmen erarbeitet und durchgeführt werden.

Quelle: [www.klara-net.de/](http://www.klara-net.de/)

#### Anpassungsmaßnahmen mit Bezug zu Stadtumbauaufgaben:

- Koordination und Abwägung von Belangen des Stadtumbaus und des Klimawandels über die integrierte Stadtentwicklungsplanung,
- Identifikation und Nutzung von Umsetzungsmöglichkeiten in der Bauleitplanung und Umbauoptionen in der Stadterneuerung
- langfristiger, klimagerechter Stadtumbau bedarf unter finanziellen Restriktionen und den Unsicherheiten von Szenarien der wirtschaftlichen, demographischen und klimatischen Entwicklung der Beteiligung zahlreicher, auch neuer Akteure und der Entwicklung einer Kommunikationsstrategie
- Implementierung einer obligatorischen Klimaverträglichkeitsprüfung, die Aspekte der Klimaanpassung und -schutz beinhaltet

#### Resümierende Betrachtung zu den Potenzialen der Stadtentwicklung

Die Betrachtung der Handlungsmöglichkeiten als notwendige Reaktion auf die Auswirkungen durch den Klimawandel hat gezeigt, dass die verschiedenen Belange die Identitäten der Stadtentwicklung unterschiedlich fordern. Während beispielsweise die Belange des Verkehrs sowie der Freiräume und Grünflächen ein starkes Engagement der Stadtentwicklung als Aufgabe verlangen, wird sie beim Belang der Land- und Forstwirtschaft vor allem als Koordinator oder ihrerseits als Belang in Anspruch genommen. Die steckbriefartigen Darstellungen in den Kapiteln 4.1 bis 4.10 haben die Reichweite der Stadtentwicklung aufgezeigt und deutlich gemacht, wo eine Zusammenarbeit mit

bzw. ein Einwirken auf andere involvierte administrative Akteure der Stadt erforderlich ist.

Gerade in den Städten in den neuen Bundesländern offenbaren sich durch den vollziehenden Stadtumbau mit den Handlungsansätzen des Rückbaus im städtebaulichen Zusammenhang besondere Chancen für die Bewältigung des Klimawandels. Doch existierende Städte als kulturell gewachsene Einheiten weisen eine hohe Persistenz auf und können nur schwer und sehr langsam an neue Herausforderungen angepasst werden (Kropp et al. 2008). Gründe hierfür sind sowohl ihre bauliche Struktur, Eigentumsituationen sowie oftmals fehlende Investitionsmittel.

Insbesondere bei Maßnahmen im Bestand, der bei weitem den größten Anteil an Energieeinsparpotenzial auf sich vereinigt, sind die Kommunen auf die Mitwirkungsbereitschaft der Eigentümer bzw. Bewohner angewiesen. Damit bieten sich konsensuale Ver-

fahrensweisen an. Um somit auch in Zukunft den Anspruch der integrativen Problembetrachtung und -bewältigung der Stadtentwicklung aufrecht erhalten zu können, wird eine vielfältige Zusammenarbeit der verschiedensten Akteure notwendig. Eine vertikale Kooperation ist einerseits innerhalb der jeweiligen Stadt mit ihren verschiedenen Ämtern/Dezernaten wie auch mit anderen nicht-administrativen Akteuren angezeigt. Gerade vor dem Hintergrund der nicht an den administrativen Grenzen Halt machenden Folgen des Klimawandels ist aber auch eine horizontale Kooperation mit anderen Kommunen notwendig. Aufgrund der unterschiedlichen administrativen Zuständigkeiten wird damit ein Ausbau der Koordination der verschiedenen Aufgabenträger erforderlich. Vor allem Kommunen mit eingeschränktem administrativem Leistungspotenzial sollte zur Bewältigung dieser komplexen Aufgabenstellung eine generalisierte Hilfe zur Entscheidungsfindung zur Seite gestellt werden.

## 4 Ansätze für eine klimagerechte Stadtentwicklung

Ziel dieses Kapitels ist es, grundlegende und bereits etablierte Ansätze für eine klimagerechte Stadtentwicklung aufzuzeigen.

### 4.1 Leitbilder

Grundlegende These ist, dass räumliche Leitbilder eine wichtige Funktion sowohl beim Klimaschutz als auch bei der Anpassung an den Klimawandel spielen können, da sie vor dem Hintergrund der Komplexität und Unsicherheit in den Aussagen zum Klimawandel Orientierung bieten und dabei helfen können, Prioritäten zu setzen. So wird auch in der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) die Rolle der Raumplanung u.a. darin gesehen, dass sie „mit der Entwicklung von Leitbildern für anpassungsfähige und belastbare (resiliente) Raumstrukturen eine Vorreiterrolle übernehmen [kann], die gegenüber den Auswirkungen aller gesellschaftlichen Veränderungsprozesse auf die Raumstruktur robust und flexibel reagiert“ (Bundesregierung 2008, S. 42).

#### Begriff des städtebaulichen Leitbilds

Der Begriff des Leitbilds ist in der Raumordnung gesetzlich nicht geregelt und existiert als informelles Instrument in unterschiedlichen Definitionen und Interpretationen. In der räumlichen Planung wird der Begriff für die Charakterisierung eines anzustrebenden Zustands des Planungsraums verwendet. Im raumplanerischen Zusammenhang beschreibt Lendi (1995, S. 624) den Begriff folgendermaßen:

„Der Terminus ‚Leitbild‘ wird mit einer gewissen Präferenz überall dort verwendet, wo es darum geht, einen erwünschten künftigen Zustand als anzustrebendes Ziel vorzugeben. Kennzeichnende Elemente eines Leitbildes sind mithin: vom Ist-Zustand und vom Trend sich abhebender Soll-Zustand, der durch ein abgestimmtes koordiniertes Verhalten erreichbar ist und erreicht werden soll.“

Auch wenn keine allgemeine Definition des Leitbildbegriffs existiert, so lassen sich dennoch allgemeine Kennzeichen von Leitbildern feststellen (Scholles, Putschky 2001):

- Allgemeinheit/Abstraktheit: Relativ allgemeine, häufig bildhafte Beschreibung des anzustrebenden Zustands

- Orientierungsrahmen zur Ableitung konkreter Ziele: Keine vorgefertigten Lösungen, sondern Ableitung von Handlungsanweisungen möglich
- Grundsätzliche Realisierbarkeit: Keine Utopie, sondern ein prinzipiell zu erreichender Zustand
- Politische Zielaussage: Beruht auf einem gesellschaftlichen oder fachlichen Wertesystem
- Gruppenkonsens: In der Regel gibt es nicht das eine Leitbild für die zukünftige Entwicklung, sondern mehrere, durchaus konkurrierende
- Zusammenfassung verschiedener (Ober-) Ziele: Zielsysteme entstehen in der Zusammenfassung bestehender und in der Ableitung neuer Ziele

Leitbilder basieren auf gesellschaftlichen Oberzielen und sind keine in sich geschlossenen Systeme, da die Oberziele in der Regel Widersprüchlichkeiten enthalten, die es bei der Umsetzung von Maßnahmen abzuwägen und auszuräumen gilt (Scholles, Putschky 2001).

Im raumplanerischen Kontext werden Leitbilder zwar oft auf staatlicher (Bund und Länder) und regionaler Ebene eingesetzt. Der Begriff wird aber auch auf kommunaler Ebene und bei Fachplanungen verwendet (Knieling 2000). Je kleiner der räumliche Maßstab ist, desto konkreter fallen Leitbilder in der Regel aus.

#### Elemente von Leitbildern

Ein Leitbild setzt sich aus drei Elementen zusammen, aus dem Leitbildprozess, welcher der Vorbereitung und Entwicklung dient, dem eigentlichen Leitbild im engeren Sinne als Produkt des Leitbildprozesses, das in Wort und/oder Bild dargestellt wird, sowie der anschließenden Konkretisierung des Leitbilds in Form von Zielen und Maßnahmen (Knieling 2000).

Für die Erstellung von Leitbildern existieren keine Anforderungen oder Vorgaben, wie dabei vorzugehen ist. Allgemein sollten Leitbilder jedoch ganzheitlich angelegt sein und sich nicht nur auf einzelne Sektoren oder Umweltmedien beziehen. Konsens besteht darüber, dass bei der Erarbeitung eines Leitbilds die Betroffenen zu beteiligen sind.

Bei der Leitbildentwicklung auf kommunaler Ebene sind also die Bürger einzubinden, um zu verhindern, dass „von außen“ Idealvorstellungen entworfen werden, die an den eigentlichen Bedürfnissen vorbei gehen und somit die Akzeptanz und Identifikation mit dem Leitbild verringern (Scholles, Putschky 2001). Leitbilder erhalten ihre notwendige Legitimation durch den Beschluss politischer Entscheidungsträger. Danach kann das Leitbild als Grundlage für alle raumrelevanten Planungen dienen (ebd.).

### **Wirkungen von städtebaulichen Leitbildern**

Im 2002 vom damaligen Bundesministerium für Verkehr, Bauen und Wohnen (BMVBW) ausgeschriebenen Wettbewerb „Stadtumbau Ost“ wurde von den teilnehmenden Modellprojekten die Entwicklung eines Leitbilds gefordert. Dabei zeigte sich, dass Leitbilder nicht als rein räumliche Planungsvorgabe im Sinne eines Raumbildes verstanden, sondern mit der Identitätsfrage verbunden wurden, in die verschiedenste Gruppierungen aus Verwaltung, Politik und Bürgerschaft einbezogen wurden (Sturm 2007).

Die in den Modellprojekten formulierten Leitbilder entfalteten ihre Wirkung weniger in Form von Steuerungsinstrumenten, sondern eher über die Bildung gemeinsamer Referenz- und Konsenspunkte im komplexen Stadtentwicklungsprozess. Voraussetzung für deren Wirksamkeit waren jedoch begleitende Umsetzungsstrategien sowie der vorhandene Umsetzungswille. Gerade vor dem Hintergrund der zunehmenden Bedeutung informeller Planungsinstrumente erwiesen sich Leitbilder beim Stadtumbau Ost nicht nur als sinnvoll, sondern auch als notwendig, um die zahlreichen städtebaulich relevanten Einzelentscheidungen bündeln zu können (Sturm 2007).

Die grundsätzliche Wirksamkeit von Leitbildern auf die räumliche Entwicklung war auch Gegenstand einer breit angelegten Befragung von kommunalen Planungsamtsleitern und Stadtentwicklungsdezernenten (Spiekermann 1999; ebd. 2002). Im Ergebnis zeigte sich, dass sie unterschiedlich – in Abhängigkeit von Planungsbereichen und Stadtgrößen – wirken. Bezogen auf Planungsbereiche (die z.T. die Belange der Stadtentwicklung darstellen) wurde die Wirkung räumlicher Leitbilder auf die Flächennutzungsplanung am höchsten eingeschätzt. Hier wurde vier von fünf Leitbildern ein starker Einfluss zugesprochen. Etwas geringer war die Wirkung auf die Berei-

che Stadtentwicklungsplanung und Freiflächenplanung. Immerhin noch jedes zweite Leitbild hatte starke Wirkungen auf die Bereiche Verkehrsplanung, Wohnungsversorgung und Gewerbeplanung. Am geringsten wurde die Wirkung von Leitbildern in den Bereichen der Stadterneuerung sowie bei der Regionalplanung und Formen der interkommunalen Kooperation bewertet (Spiekermann 1999).

Nach der Stadtgröße differenziert zeigt sich deutlich, dass städtebauliche Leitbilder in kleineren Städten eine stärkere Wirkung als in größeren entfalten. Eine Ausnahme bilden Städte mit mehr als 500.000 Einwohnern, in denen Leitbilder ebenfalls einen direkten Einfluss ausüben (Spiekermann 2002).

### **Städtebauliche Leitbilder zum Klimaschutz**

In der Beschlussvorlage „Klimaschutz in den Bereichen Bauen, Wohnen und Stadtentwicklung“ für die 116. Bauministerkonferenz am 14. März 2008 in Berlin wurden Kriterien für ein kommunales städtebauliches Leitbild für den Klimaschutz formuliert (ARGEBAU 2008). Demnach sollte ein kommunales energiepolitisches Leitbild vor dem Hintergrund aktueller energiewirtschaftlicher und umweltpolitischer Rahmenbedingungen für

- die Folgen der demographischen Entwicklung und dem daraus resultierenden Stadtumbau mit seinen Wirkungen auf die Siedlungsentwicklung, das kommunale Flächenmanagement, die Infrastrukturnetze und die Wohnungswirtschaft,
- steigende Umweltstandards resultierend aus internationalen und nationalen Vorgaben,
- die Neufassung der Energieeinsparverordnung,
- steigende Energiekosten und die Liberalisierung des Energiemarktes

Ziele definieren und Argumente für die energiepolitische Diskussion zwischen den verschiedenen Zielgruppen auf der lokalen Ebene liefern. Als gemeindliches Energieleitbild sollte es die Basis für die künftigen Entscheidungen zu allen energiepolitisch relevanten Teilbereichen bilden, in denen die Gemeinde direkt und indirekt Einfluss nehmen kann.

Im Städtebau ist durch eine Orientierung auf kompakte Stadt-, Siedlungs- und Bebauungsstrukturen die Energieeffizienz im verkehrlichen und im baulichen Bereich gegenüber dispersen und flächenhaften Strukturen deutlich optimierbar (ARGEBAU 2008). Um Ver-

Tabelle 15  
Übersicht über die Bewertung städtebaulicher Leitbilder

	Effizienz Verringerung des Ressourcenumsatzes, Abfall- und Verkehrsvermeidung zur Verringerung von CO <sub>2</sub> -Emissionen.	Exposition Minimierung der Ausweitung der Siedlungsfläche zur Verringerung der Exposition der Siedlungsflächen gegenüber Klimaänderungen. Gleichzeitig werden dadurch CO <sub>2</sub> -Senken im Freiraum erhalten.	Diversität Eine hohe Diversität der Siedlungsstruktur dient insbesondere im Wechsel zwischen Infrastruktur, Gebäuden und Grünbereichen eine Voraussetzung für ein angenehmes Stadtklima.	Redundanz Vermeidung monostruktureller städtebaulicher Entwicklungen, um Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems auch dann aufrecht zu erhalten, wenn einzelne Teile vorübergehend ausfallen.
Neuere Achsenmodelle	<b>o</b> Bündelung von Infrastrukturen, aber Gefahr nicht geplanter disperser Siedlungsentwicklung	<b>+</b> Bündelung der Siedlungsentwicklung entlang von Achsen; frei halten gefährdeter Gebiete	<b>o</b> Großräumige Diversität, aber kleinräumig die Gefahr zu hoher Verdichtung	<b>-</b> Starke Ausrichtung auf Achsen und auf das Zentrum (Betroffenheit Kritischer Infrastruktur)
Die kompakte Stadt	<b>+</b> Durch Kompaktheit günstige Kostenbilanz (geringer Grunderwerb, niedrige Infrastrukturkosten, niedrige Energiekosten)	<b>+</b> Kompakter Kern bietet Möglichkeit, gefährdete Bereiche in Außenbereichen zu meiden	<b>o</b> Vermeidung monofunktionaler Siedlungsräume zugunsten vielfältiger Nutzungsmischungen inkl. Durchgrünung, Freiräume aber Gefahr zu hoher Dichte im Zentrum	<b>o</b> Starke Ausrichtung auf das Zentrum, wo sich auch kritische Infrastrukturen konzentrieren
Dezentrale Konzentration	<b>+</b> Bündelung von Infrastrukturen in Zentren und Achsen	<b>o</b> Bündelung der Siedlungsentwicklung und frei halten bestehender Freiräume, aber Gefahr, dass durch Entwicklung der Versorgungsstruktur ins Umland, weitere Umsiedlungen und Flächeninanspruchnahme in der Peripherie begünstigt werden	<b>+</b> An zentralen Orten und entlang der Achsen Durchmischung von Wohnsiedlungsbereichen, Arbeitsplatz-, Versorgungs- und Freizeitzentren, damit motorisierte Individualverkehre vermieden und außerdem Freiräume erhalten werden	<b>o/+</b> Lokal: Starke Ausrichtung auf das Zentrum, wo sich auch Kritische Infrastrukturen konzentrieren Regional: Der Aufbau dezentraler Zentralsysteme und kleinräumiger Achsenkonzepte erhöht die Redundanz des Systems
Edge City	<b>-</b> Die Dichte ist nicht ausreichend hoch, wodurch beispielsweise ein ÖPNV-Netz effizient sein würde	<b>-</b> Da tendenziell neuere Entwicklungen gefördert werden, besteht erhöhte Gefahr, in gefährdete Gebiete auszuweichen	<b>+</b> Innerhalb dieser Städte kurze Wege und die Versorgung der Bewohner gut, so dass diese meist nicht darauf angewiesen sind, in andere Städte zu pendeln	<b>-</b> An für den MIV strategisch günstigen Standpunkten entwickeln, meist an Autobahnkreuzen, unabhängig und weit ab von anderen Städten
Die Zwischenstadt	<b>-</b> Flächendeckende Ansiedlung ohne konkrete räumliche Schwerpunkte mit geringer Dichte; ein ÖPNV-Netz ist in einem solchen Gebiet nur schwer umzusetzen	<b>-</b> Entwicklung findet zwischen Städten, oft auch in gefährdeten Gebieten, statt	<b>+</b> Innerhalb der Zwischenstadt recht kurze Wege und gute Versorgung der Bewohner	<b>o</b> Weiträumige Ausdehnung der Zwischenstadt; disperse Siedlungs- und Infrastruktur, aber in der Regel kein ÖPNV

Quelle: Eigene Zusammenstellung

kehr zu vermeiden, sind entsprechend des Leitbilds der „Stadt der kurzen Wege“ kompakte, verkehrsarme Siedlungsstrukturen zu erhalten, regionale Wirtschaftskreisläufe zu fördern und der PKW-Verkehr innerhalb der Innenstädte und Stadtteilzentren allmählich zurückzudrängen (ARGEBAU 2008, S. 21).

**Bewertung von Leitbildern der Stadtentwicklung vor dem Hintergrund der Anpassung an den Klimawandel**

Zur Bewertung von Leitbildern der Stadtentwicklung vor dem Hintergrund der erforderlichen Anpassung an den Klimawandel können Prinzipien der resilienten Stadtentwick-

lung („urban resilience“, Godschalk 2002) herangezogen werden:

- **Effizienz:** Verringerung des Ressourcenumsatzes, Abfall- und Verkehrsvermeidung zur Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen.
- **Exposition:** Minimierung der Ausweitung von Siedlungsfläche zur Verringerung der Exposition der Siedlungsflächen gegenüber Klimaänderungen. Gleichzeitig: Erhalt von CO<sub>2</sub>-Senken im Freiraum.
- **Diversität:** Wechsel zwischen Infrastruktur, Gebäuden und Grünbereichen in der Siedlungsstruktur als Voraussetzung für ein angenehmes Stadtklima.

- Redundanz: Vermeidung monostruktureller städtebaulicher Entwicklungen, um die Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems auch dann aufrecht erhalten, wenn einzelne Teile vorübergehend ausfallen. Zudem bieten dezentrale Netze mit vielen Knoten eine Voraussetzung für den Einsatz dezentraler Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Die gängigen Leitbilder der Stadtentwicklung werden anhand dieser Bewertungskriterien in der folgenden Matrix einander gegenübergestellt (Tab. 15).

Keines der Leitbilder erfüllt alle Kriterien, die an eine resiliente, klimaangepasste Stadt zu stellen wären. Hinzu kommt, dass einige der Leitbilder sich – beispielsweise aufgrund der in der Realität sehr bedeutenden Marktgesetze – nicht in dieser Form haben umsetzen lassen (z.B. Leitbild der Dezentralen Konzentration).

Dennoch können Elemente ausgewählter Leitbilder im Einzelnen als Ansatzpunkte für eine Gestaltung resilienter Siedlungsstrukturen gegenüber dem Klimawandel genutzt werden. An dieser Stelle soll zwar kein idealtypisches städtebauliches Leitbild formuliert werden, es lassen sich aber einige wesentliche Eckpunkte formulieren, die an die Prinzipien der resilienten Stadt angelehnt sind:

- Hinreichend hohe städtebauliche Dichte
- Erhalt bzw. Schaffung von Freiräumen
- Engmaschiges Infrastrukturnetz und Vermeidung zu hoher Infrastrukturkonzentration.

Insgesamt scheinen sich die Leitbilder der Dezentralen Konzentration sowie der Kompakten Stadt diesbezüglich am ehesten zu eignen. Allerdings ist es mit der Formulierung von Leitbildern allein in der Regel nicht getan, da eine Formulierung von Leitbildern nicht automatisch alle Konfliktlinien auflöst. Ein in diesem Zusammenhang oft genannter Konflikt ist die Kontroverse zwischen einer für den Klimaschutz günstigeren hohen städtebaulichen Dichte und der für die Klimaanpassung wichtigen Schaffung von Freiflächen. Hier zeigt sich, dass Leitbilder – sofern sie eine Grundlage für die Steuerung von Stadtentwicklung sind – auch normative Setzungen enthalten, damit in strittigen Entscheidungsfällen feststeht, welche Kriterien Priorität haben (Sturm 2007).

### **Fazit: Neue Herausforderungen – neue Leitbilder?**

Leitbilder basieren auf gesellschaftlichen Oberzielen, die vor dem Hintergrund des sich ändernden Klimas angepasst werden müssen. Ein Leitbild eignet sich für Städte und Regionen zunächst, um einen zielorientierten Einstieg in das komplexe Thema des Klimawandels zu finden, zumal man sich auf ein noch recht abstraktes Leitbild einigen kann, ohne sich in Einzelmaßnahmen zu verzetteln. Daneben besteht ein weiterer Vorteil darin, dass (auch bei sich widersprechenden Maßnahmen) die Orientierung an einem Leitbild hilfreich bei der Entscheidung ist, welche Option zu wählen ist („Wo wollen wir eigentlich hin?“).

Im Zusammenhang mit Klimavorsorge und -anpassung könnten beispielsweise Leitbilder wie „Klimaverantwortung“, „Katastrophenresistenz“ (gilt für durch den Klimawandel verstärkte Extremereignisse) oder „Resiliente Gesellschaft“ formuliert werden. Die Frage nach der Resilienz als Leitbild städtischer Entwicklung bezieht sich jedoch nicht nur auf den Klimawandel, sondern berücksichtigt weitere städtische Änderungsprozesse beispielsweise im Kontext von Globalisierung, Privatisierung und demographischem Wandel.

Letztlich steht hier die Forderung nach flexibler Planung und nach Ansätzen der Einbeziehung zivilgesellschaftlicher Akteure: Es geht also nicht nur um die Anpassung der Planung an die Erfordernisse des Klimawandels („Climate Change Proof Planning“), sondern generell um einen flexibleren Umgang mit Veränderungsprozessen wie Schrumpfung, Strukturwandel und kommunalen Haushaltskrisen („Change Proof Planning“; BMVBS, BBR 2008, S. 26). In den damit verbundenen Prozess der Image- und Identitätssuche sind Experten und Bürger mit einzubeziehen (Sturm 2007).

Bei solch umfassenden Forderungen muss allerdings berücksichtigt werden, dass die Komponenten eines Leitbildes und ihre jeweilige Ausgestaltung Gefahr laufen, einer gewissen Beliebigkeit ausgesetzt zu sein.

## 4.2 Rolle der bestehenden planerischen und rechtlichen Instrumente

Der Klimawandel ist in seiner Bedeutsamkeit für die Raum- und Stadtplanung nicht automatisch erkennbar. Natürlich hat jedes Ereignis eine räumliche Dimension des Auftretens und breitet sich über bestimmte Verbreitungspfade (Boden, Wasser, Luft) im Raum aus. Allerdings ist nicht jede Klimafolge unmittelbar relevant für die Raumplanung. Eine Relevanz gilt zumindest immer dann, wenn der Umgang mit dem Klimawandel bzw. dessen Folgen

- raumbedeutsam im Sinne des § 1 Abs. 1 bzw. § 7 Abs. 3 ROG sind (also eine überörtliche, überfachliche Betrachtung erfordern, weil ihre Auswirkungen bzw. Vermeidungs- und/oder Bewältigungsstrategien von überörtlicher Bedeutung sind) und/oder
- einen konkreten Bezug zur Bodennutzung aufweisen (vgl. Art. 74 Abs. 1 Nr. 18 GG i. V. m. § 1 Abs. 1 BauGB), womit sie in der Bauleitplanung zu behandeln sind, weil die räumlichen Auswirkungen die bauliche und sonstige Nutzbarkeit des Bodens einschränken (vgl. § 5 Abs. 2 b Nr. 1 BauGB) und/oder Flächen für besondere Vorkehrungen gegenüber ihren Einwirkungen benötigen werden (vgl. § 9 Abs. 1 Nr. 16 und 24 BauGB).

Der Klimawandel ist raumplanungsrelevant, wenn mit Hilfe raumplanerischer Instrumente Eintrittswahrscheinlichkeit, Intensität oder Konsequenz von Klimafolgen für bestimmte, ausreichend sicher identifizierbare Entstehungs- und/oder Betroffenheitsräume beeinflussbar sind oder planerische Anpassungsstrategien gestaltet werden können. Dies gilt beispielsweise sicher nicht für die Ausbreitung von Krankheiten oder die Verschiebung von Vegetationszonen. Für die Raumplanungspraxis ist anschließend ein weiterer Schritt erforderlich, bei dem geprüft wird, welche der prinzipiell raumplanungsrelevanten Auswirkungen des Klimawandels im jeweiligen Planungsraum auftreten können, weil hier Gefahrenquellen lokalisiert sind und/oder sich räumliche Auswirkungen von schleichenden Veränderungen der Klimaparameter (wie z.B. Temperatur und Niederschlag) in einer unterschiedlichen Größenordnung manifestieren können.

Auf der Ebene der Bauleitplanung entsprechen Einschränkungen der Baufreiheit, die sich aus der Betroffenheit gegenüber dem

Klimawandel ergeben, dem Gedanken der Situationsgebundenheit des Grundeigentums. Auf der Grundlage des gesetzgeberischen Auftrages des Art. 14 Abs. 2 GG zur Schaffung einer Bodenordnung, die Eigentums- und Allgemeininteressen gleichermaßen gerecht wird, besteht grundsätzlich eine aus der Situationsgebundenheit eines Grundstückes abzuleitende immanente Beschränkung seiner Nutzbarkeit. Rechtlich wird dies als präventives Verbot mit Erlaubnisvorbehalt bezeichnet, womit das Bauen zwar nicht grundsätzlich verboten ist, aber im Sinne nach Art. 14 Abs. 1 Satz 2 GG näher bestimmt und gerade in Verbindung mit Abs. 2 und 3 auch eingeschränkt werden kann. Diese situationsbezogene Beschränkung des Grundeigentums wird durch das BauGB konkretisiert und stellt eine wesentliche Funktion der Bauleitplanung dar. Erst wenn eine Nutzung, die sich durch Beschaffenheit und Lage eines Grundstückes anbietet, untersagt oder eingeschränkt wird, kommt dies einer enteignenden Wirkung gleich.

Innerhalb des Bauleitplanverfahrens kommt der Umweltprüfung eine bedeutsame Rolle zur Aufbereitung des Belangs „Klima“ bei. Während die Wasserrahmenrichtlinie den Klimawandel ausklammert, enthält die Strategische Umweltprüfung (SUP) (2001/42/EG) bzw. ihre Umsetzung im Baurecht (vgl. § 1 Abs. 6 Nr. 7 a) das Schutzgut „Klima“. Dies wird primär als Aufruf zum Klimaschutz verstanden. Gleichzeitig liegt der Fokus auf der Prüfung von Umweltveränderungen durch Pläne und Programme bzw. Projekte, nicht jedoch den sich verändernden Umweltbedingungen, an die eine Anpassung mit Hilfe der Pläne und Programme erforderlich ist. Über die Schutzgüter „Mensch“ sowie „Kultur- und Sachgüter“ ist allerdings in den Richtlinien durchaus Platz für eine Prüfung gegeben, ob die vorgesehene Entwicklung nicht zu zusätzlichen Schadenspotenzialen führen kann, wenn beispielsweise in Gefährdungsräumen gebaut wird, die von (klimabeeinflussten) Naturgefahren betroffen sind (Greiving 2004). Kurzum ist eine Berücksichtigung von Klimafolgen in SUP und Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) bereits angelegt. Es bedarf lediglich einer Bewusstseins-schärfung der Anwender, die (noch) allzu oft eine enge, auf Natur- und Landschaft fixierte Sichtweise einnehmen. Eine formelle Klimaverträglichkeitsprüfung würde demgegenüber neuen Verfahrensaufwand generieren, der auf kommunaler Ebene erheblichen Widerstand auslösen dürfte.

### Klimaschutz

Der allgemeine Klimaschutz geht über den engen stadtklimatischen Bezug hinaus, wie der Belang „Klima“ im BauGB lange verstanden worden war. Dieser allgemeine Klimaschutz ist in § 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB normiert (Unterstreichung durch den Autor): „Die Bauleitpläne sollen eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung, die die sozialen, wirtschaftlichen und umweltschützenden Anforderungen auch in Verantwortung gegenüber künftigen Generationen miteinander in Einklang bringt, und eine dem Wohl der Allgemeinheit dienende sozialgerechte Bodennutzung gewährleisten. Sie sollen dazu beitragen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern und die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln, auch in Verantwortung für den allgemeinen Klimaschutz, sowie die städtebauliche Gestalt und das Orts- und Landschaftsbild baukulturell zu erhalten und zu entwickeln.“

Ob damit der Klimaschutz jedoch zu den allgemeinen Zielen des Städtebaus mit eigenständiger Bedeutung gehört, ist weiterhin umstritten. Söfker (2009) verneint dies mit dem Hinweis, dass die Bestimmung „auch in Verantwortung für den allgemeinen Klimaschutz“ durch den Beitrag der Bauleitplanung für den Umwelt- und Naturschutz vermittelt werde, ähnlich Jäde (Jäde, Dirnberger, Weiß 2007; BauGB § 9 Rn. 65, 70). Demgegenüber sieht Krautzberger (2008b) aufgrund der Regelung § 1 Abs. 5 Satz 2 Klimaschutz nunmehr als eine allgemeine Aufgabe an, die sich als Leitlinie der Bauleitplanung darstelle (ähnlich: Koch 2004).

Hier wird der Auffassung gefolgt, dass der Schutz des globalen Klimas in der Tat als allgemeines Ziel des Städtebaus anzusehen ist. Dies hat sich auch im Rahmen der Berliner Gespräche zum Städtebaurecht bestätigt, die der Vorbereitung der nächsten BauGB Novelle dienen (Difu 2010, S. 19).

Das Argument von Söfker, der Beitrag der Bauleitplanung zum Klimaschutz würde alleine durch den Umwelt- und Naturschutz vermittelt werden, greift deutlich zu kurz. Zwar finden sich in § 1 Abs. 6 Nr. 7f BauGB Festlegungen mit höherer Bestimmtheit („die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie“), doch lässt sich daraus keinesfalls schlussfolgern, dass sich städtebaulicher Klimaschutz alleine auf Maßnahmen beschränkt, die unmittelbar auf die Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen von Gebäuden abzielen (insbesonde-

re über die Nutzung erneuerbarer Energien, den Einsatz CO<sub>2</sub>-sparender Energieversorgungskonzepte und energetisch optimierter Bauweisen). Mit Verantwortung für den allgemeinen Klimaschutz ist mehr eingeschlossen als Umwelt- und Naturschutz, so etwa eine CO<sub>2</sub>-sparende Siedlungsentwicklung. Diese erfasst alle Maßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung, mit der die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die von Siedlungen verursacht werden, vermindert werden können (ARGEBAU 2008, S. 1).

Dazu können laut ARGEBAU folgende städtebauliche Strategien gehören:

- „Innenentwicklung vor Außenentwicklung“ (§ 1a Abs. 2 und § 13a BauGB): Klimaschutzend insbesondere deshalb, weil Naturlandschaften in ihrer CO<sub>2</sub>-absorbierenden Wirkung erhalten bleiben und eine räumliche Ausdehnung des Verkehrs vermindert wird.
- „Kompakte Stadt“: Klimaschutzend insbesondere durch die Reduzierung des Verkehrs.
- Durchgrünung von Siedlungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25): Klimaschutzend insbesondere aufgrund der CO<sub>2</sub>-absorbierenden Wirkung von Bäumen und Pflanzen.
- Städtebauliche Förderung des Radverkehrs.

Unstrittig ist in jedem Fall, dass sich die Verantwortung für einen allgemeinen Klimaschutz nur in einem städtebaulichen Kontext bzw. einem bodenrechtlichen Bezug ergibt (Krautzberger 2008a, Söfker 2009). Dies hat auch die ARGEBAU (2008, S. 3) deutlich herausgestellt: „Festsetzungen in Bebauungsplänen können nur aus städtebaulichen Gründen getroffen werden. Die Bauleitplanung ist nach § 1 Abs. 1 und 3 BauGB ein Instrument zur städtebaulichen Entwicklung, das die bauliche und sonstige Nutzung der Grundstücke vorzubereiten und zu leiten hat, es geht also um Bodenrecht (vgl. Art. 74 Abs. 1 Nr. 18 Grundgesetz – GG).“ § 1 Abs. 1 BauGB steht in einem inneren Zusammenhang mit Art. 28 Abs. 2 GG, der den Gemeinden als Teil der Angelegenheiten der örtlichen Gemeinschaft das Recht gewährleistet, in eigener Verantwortung im Rahmen der Gesetze für ihr Gemeindegebiet die Bodennutzung zu regeln.

Festsetzungen in Bebauungsplänen, die ausschließlich dem Zweck des allgemeinen bzw. globalen Klimaschutzes dienen, bleiben daher auch mit Einführung des § 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB unzulässig. Für die Rechtmäßigkeit entscheidend ist, dass die Festsetzungen von

einem legitimen städtebaulichen Interesse als Hauptmotiv getragen sind (ARGEBAU 2008, ähnlich: Söfker 2009). Für den Handlungsbereich der Maßnahmen, die unmittelbar auf die Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen von Gebäuden abzielen, ist eine Abstimmung mit den Regelungsinhalten der Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) erforderlich.

Die EnEV regelt primär den höchstzulässigen Jahres-Primärenergiebedarf von Gebäuden. Die EnEV 2009 hat die diesbezüglich geltenden Anforderungen an Neubauten und bei Umbaumaßnahmen im Bestand um ca. 30 % verschärft (§§ 3 und 4 EnEV). Für die Stadtentwicklung besonders relevant sind die Regelungen des EEWärmeG, das erklärtermaßen auch im Interesse des Klimaschutzes eine Förderung erneuerbarer Energien zum Gegenstand hat (§ 1). Dabei werden die Eigentümer von Neubauten dazu verpflichtet, den Wärmeenergiebedarf ihres Gebäudes anteilig durch erneuerbare Energien zu decken (§ 3 Abs. 1 EEWärmeG). Diese Regelung können die Länder nach Abs. 2 auch auf bereits errichtete Gebäude ausdehnen. Gemäß § 5 besitzen die Eigentümer eine Wahlmöglichkeit hinsichtlich einer bestimmten von ihnen präferierten regenerativen Energieform.

Da das energetische Fachrecht damit bereits umfangreiche Regelungen zur Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen von Gebäuden enthält, ist zu klären, inwieweit bauleitplanerische Festsetzungen zu dieser Thematik überhaupt noch erforderlich im Sinne des § 1 Abs. 3 Satz 1 BauGB sind. Angesichts von § 1 Abs. 6 Nr. 7f) BauGB („die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie“) besitzt die Bauleitplanung jedenfalls wie bei anderen Belangen des Abs. 6 auch eine ausdrückliche Planungsbefugnis (vgl. BVerwG, Beschluss vom 23.10.1990 – 4 B 130.90, Buchholz § 9 BauGB Nr. 46).

Es kann also keine Rede davon sein, dass das energetische Fachrecht Festsetzungen zur Nutzung erneuerbarer Energien ausschließen würde. Vielmehr kommt es darauf an, welche städtebaulichen Konzepte verfolgt werden. Problematisch wäre nach Söfker (2009) ein Bebauungsplan, der ausdrücklich Regelungen enthält, die hinter den fachgesetzlichen Bestimmungen zurückbleiben und damit Bundesrecht verletzen oder die Anforderungen lediglich festschreiben würde. Hier stellt sich die Frage der Erfor-

derlichkeit. Keineswegs ausgeschlossen ist hingegen, dass Kommunen mittels eines Bebauungsplans höhere Anforderungen stellen können, zumal im Fachrecht ausdrücklich darauf verwiesen wird, dass höhere Anforderungen in anderen Rechtsvorschriften unberührt bleiben (§ 1 Abs. 3, § 2 Abs. 4 und § 3 Abs. 3 EnEG). Gewährt bleiben muss dann aber der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit und Wirtschaftlichkeit von Festsetzungen. Ebenfalls möglich ist es, mittels geeigneter Festsetzungen die Erfüllung fachgesetzlicher Vorgaben zu erleichtern bzw. überhaupt erst zu ermöglichen (ARGEBAU 2008). So erfordert etwa die Außendämmung von Gebäuden zusätzliche überbaubare Grundstücksfläche oder erleichtert eine Südausrichtung des Gebäudes bzw. des Firstes eine aktive wie passive Solarenergienutzung. Allerdings wird angesichts der dynamischen Entwicklung des energetischen Fachrechts kein Erfordernis für eine Verschärfung der bauplanungsrechtlichen Festsetzungen in diesem Bereich gesehen (Difu 2010, S. 22).

Grundsätzlich bestehen vielfältige Möglichkeiten zur Förderung regenerativer Energien (ARGEBAU 2008). So wurde auch im Rahmen der „Berliner Gespräche zum Städtebaurecht“ konstatiert, dass das bestehende städtebaurechtliche Instrumentarium bereits genügend Optionen zum Klimaschutz bereithält (Difu 2010, S. 25):

- Festsetzungen zur passiven Nutzung der Sonnenenergie und zur Verringerung des Energiebedarfs (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB) über die Regelung der Stellung baulicher Anlagen, der Firstrichtung, der überbaubaren Grundstücksfläche, Maß der baulichen Nutzung sowie Festsetzungen zu Bepflanzungen zur Vermeidung von Beschattungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB).
- Festsetzungen von Verwendungsverböten bzw. -beschränkungen luftverunreinigender Stoffe (§ 9 Abs. 1 Nr. 23 a BauGB). Da diese Vorschriften dem städtebaulichen Immissionsschutz dienen, muss ein planerisches Konzept vorliegen, das auf eine Verbesserung der lufthygienischen Situation abzielt.
- Festsetzungen zum Einsatz erneuerbarer Energien (§ 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB) mit dem Ziel, dass bei der Errichtung von Gebäuden bestimmte bauliche Maßnahmen für den Einsatz erneuerbarer Energien getroffen werden müssen. Diese Regelung kann wie oben ausgeführt insbesondere zur Unterstützung des energetischen Fachrechts genutzt werden.

- Festsetzungen für CO<sub>2</sub>-sparende Energieversorgungskonzepte (§ 9 Abs. 1 Nr. 12, 13 und 21 BauGB). Konkret kommen Versorgungsflächen für Blockheizkraftwerke (Nr. 12), Versorgungsleitungen (Nr. 13) und Leitungsrechte (Nr. 23) in Betracht. Damit einhergehen kann die Festsetzung eines sog. „Anschluss- und Benutzungszwangs“ per gemeindlicher Satzung, die aus Gründen des „Gemeinwohls“ erforderlich sein muss. Dieser kann bauleitplanerisch sehr wohl kommunalrechtlich begründet werden. Zu beachten ist, dass mit § 16 EEWärmeG klar gestellt wurde, dass Klima- und Ressourcenschutz als ein solcher Gemeinwohlbelang anerkannt ist. Zuletzt urteilte das BVerwG, dass ein Anschluss- und Benutzungszwang für das örtliche Fernwärmenetz in Gemeinbesitzungen verfassungs- und gemeinschaftsrechtskonform ist (Urteil des BVerwG vom 25. Januar 2006, Az.: 8 C 13.05).
- Festsetzungen zum Schutz vor bzw. zur Vermeidung und Minderung von schädlichen Umwelteinwirkungen aus städtebaulichen Gründen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB). Möglich sind aktive Maßnahmen an den emittierenden Anlagen als auch ein passiver Schutz der von Immissionen betroffenen Gebäude. Dabei darf jedoch immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren ebenso wenig vorgegriffen werden wie der Energieeinsparverordnung. Praktische Bedeutung hat diese Regelung vor allem im Lärmschutz erlangt. Da Festsetzungen zur Wärmedämmung demgegenüber nur mittelbar der Einsparung von Energie dienen, wird bezweifelt, ob sich dies aus dem Planungsauftrag des § 1 Abs. 6 Nr. 7 BauGB ableiten lässt (Söfker 2009).

Derartige Regelungsmöglichkeiten sind gerade in größeren Städten bereits weitgehend Standard. Woran es fehlt, sind praktische Arbeitshilfen, weil gerade kleinere Gemeinden oftmals überfordert sind, die bestehenden Möglichkeiten einer klimawandelgerechten Stadtentwicklung zu erkennen (Difu 2010, S. 20).

Ein besonderes Augenmerk ist auf die Stadtumbaumaßnahmen zu legen. Insbesondere bei Maßnahmen im Bestand, der bei weitem den größten Anteil an Energieeinsparpotenzial auf sich vereinigt, sind die Kommunen auf die Mitwirkungsbereitschaft der Eigentümer bzw. Bewohner angewiesen. Damit bieten sich konsensuale Verfahrensweisen an. Stadtumbaumaßnahmen (§§ 171 a – 171 d BauGB) dienen der Herstellung nach-

haltiger städtebaulicher Strukturen in von erheblichen Funktionsverlusten betroffenen Gebieten. Die Bedeutung für den Klimaschutz besteht im Rückbau ungenutzter baulicher Strukturen. Diese sind zur Stärkung kompakter Stadtstrukturen vornehmlich an Siedlungsrändern zurückzubauen.

Auch städtebauliche Sanierungsmaßnahmen (§ 136 BauGB) können Klimaschutzzwecken dienen. Nach Krautzberger (2008b) lässt sich ein städtebaulicher Missstand ableiten, wenn ein Gebiet den sich aus den Erfordernissen des Klimaschutzes ergebenden Anforderungen nicht gerecht wird, da der Begriff des „städtebaulichen Missstands“ in § 136 BauGB offen formuliert ist. Ein solcher Missstand könnte bei einer Überzahl energetisch nicht zeitgemäßer Gebäude (physischer Missstand) ebenso vorliegen wie bei defizitärer energetischer Infrastruktur (funktioneller Missstand). Insbesondere der kooperative Charakter von Sanierungsmaßnahmen lässt diese in die Nähe von Governance-Ansätzen rücken (vgl. Abschnitt „Governance“, Kap. 5.2) und besonders geeignet erscheinen, im Bestand Klimaschutz zu befördern.

Da sowohl Stadtumbaumaßnahmen als auch städtebauliche Sanierungsmaßnahmen nicht direkt auf eine klimawandelgerechte Stadtentwicklung abzielen, wird im Rahmen der BauGB Novelle 2011 diskutiert, ein an der Regelungsstruktur von Stadtumbaumaßnahmen ansetzendes eigenständiges Instrument für Klimaschutz und -anpassung in das besondere Städtebaurecht aufzunehmen, von dem für die Gemeinden eine Anstoßwirkung ausgehen soll (Difu 2010, S. 61). Damit würde das gebäudebezogene, klimaschützende Fachrecht (z.B. Energieeinsparverordnung) um ein gebietsbezogenes Klimaschutzrecht ergänzt werden (BMVBS 2010, S. 22).

Schließlich ist auch die privat-mitverantwortliche Stadtentwicklung gemäß § 171 f BauGB zu nennen, d.h. die Festlegung von Gebieten, in denen in privater Verantwortung standortbezogene Maßnahmen durchgeführt werden. Klimaschutzrelevant können hier vor allem quartiersbezogene Baumaßnahmen zur regenerativen Energiegewinnung sein, weil sich die Frage nach einer gemeinsamen Finanzierung ebenso stellt wie die nach der Einbeziehung aller Eigentümer, worauf die Ermächtigung des § 171 f BauGB explizit abzielt. Allerdings wird die Einführung eines „Climate Improvement Districts“ mehrheitlich abgelehnt, weil die bestehende Rechtsgrundlage des § 171 f BauGB als ausreichend angesehen wird. Zudem wird dar-

auf verwiesen, dass gerade die informellen Standortgemeinschaften die erfolgreicher sind (Difu 2010, S. 63).

Eine Alternative zu öffentlich-rechtlichen Festsetzungen stellen städtebauliche Verträge mit oder ohne Kombination mit einem vorhabenbezogenen Bebauungsplan dar (§ 11 Abs. 1, § 12 BauGB) (Krautzberger 2008a; Krautzberger 2008b; Söfker 2009; Difu 2010). Sie kommen immer in Betracht, wenn ein bodenrechtlicher Bezug vorliegt.

Im Einzelnen sind denkbar:

- Verträge zur Vorbereitung und Durchführung städtebaulicher Maßnahmen (§ 11 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 BauGB): Hier ist insbesondere die Übertragung vorbereitender Untersuchungen (z.B. zum Stadtklima) und i. V. m. § 4b BauGB die Durchführung von Verfahrensschritten der Bauleitplanung auf Dritte zu nennen. Dies kann als Instrument zur Konfliktmediation dienen, was in engem Zusammenhang mit dem Abschnitt „Governance“ (Kap. 5.2) zu sehen ist.
- Verträge zur Förderung und Sicherung der planerischen Ziele (§ 11 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 BauGB): Relevant ist hier vor allem eine Regelung zur Befristung oder Bedingung einer Grundstücksnutzung („Baurecht auf Zeit“) im Zusammenhang mit CO<sub>2</sub>-sparenden Siedlungsstrukturen. Vermieden werden können etwa Brachflächen und andere für kompakte Siedlungsformen abträgliche Entwicklungen wie Überschüsse an längerfristig ungenutzten Bauflächen.
- Folgekostenverträge (§ 11 Abs. 1 Satz 2 Nr. 3 BauGB): Einbezogen werden können auch Infrastrukturen, die dem Klimaschutz dienen, wie etwa Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung oder Solaranlagen.
- Verträge zu erneuerbaren Energien (§ 11 Abs. 1 Satz 2 Nr. 4 BauGB): Explizit genannt werden Vereinbarungen über die Nutzung von Netzen und Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung und von Solaranlagen.

Denkbar sind auch privatrechtliche Vereinbarungen („Nebenbestimmungen“) im Kaufvertrag nach § 433 BGB, in denen sich Käufer etwa zur Nutzung regenerativer Energien verpflichten, was über die Eintragung dinglicher Rechte (Grunddienstbarkeit, § 1018 BGB) im Grundbuch zusätzlich abgesichert werden könnte, wenn etwa Nachbargrundstücke mitgenutzt werden müssen (Leitungsrechte).

Öffentlich-rechtliche wie (verwaltungs-)privatrechtliche Verträge verlangen allerdings

nach einer angemessenen Gegenleistung der Stadt für die Bauherren (Kausalitätsprinzip, Angemessenheitsprinzip, Koppelungsverbot siehe §§ 56 VwVfG). Diese kann sowohl in einem Baukostenzuschuss als auch in anderen Leistungen zu sehen sein, die den Bauherren Vorteile versprechen. Im Gegenzug für die vertragliche Vereinbarung einer Solarwärmennutzung können Kosten für eine umfassende Energieberatung und wärmeschutzbezogene Betreuung in der Planungs- und Bauphase durch die Stadt übernommen werden.

### Klimaanpassung

Während der Klimaschutz wie dargelegt mittlerweile sowohl im Bauplanungsrecht als auch dem energetischen Fachrecht eine große Bedeutung beigemessen wird, gilt dies für die Klimaanpassung ganz und gar nicht, wie auch Söfker (2009) einräumt.

Dennoch sind Klimaschutz und -anpassung als untrennbare Bestandteile einer integrierten Stadtentwicklungsstrategie anzusehen. Dies machte auch die Bauministerkonferenz in ihrem Beschluss vom 14. März 2008 deutlich, in dem sie vor dem Hintergrund des demographischen Wandels, des Klimaschutzes und der Klimafolgenanpassung für eine integrierte, nachhaltige Stadtentwicklung plädiert.

Mithin ist es nicht verwunderlich, dass Klimaanpassung auch im Zusammenhang mit der BauGB Novelle 2011 diskutiert wird. In Erwägung gezogen wird eine klarstellende Formulierung analog zu § 2 Nr. 6 Satz 6 ROG („den räumlichen Erfordernissen des Klimaschutzes ist Rechnung zu tragen, sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen“) (Difu 2010, S. 23). Diese klarstellende Formulierung würde bekräftigen, dass in der Bauleitplanung im Rahmen der Darstellungs- und Festsetzungsmöglichkeiten der §§ 5,9 BauGB Regelungen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung ergehen dürfen, soweit diese einen Bezug zur Bodennutzung haben.

Klimaschutzmaßnahmen sind räumlich ubiquitär, d.h. flächendeckend umzusetzen. Sie wirken auf verschiedene soziale Gruppen aber unterschiedlich; Chancen und Risiken sind sozial ungleich verteilt. Bei der Klimawandelanpassung trifft jedoch zur sozialen Ungleichverteilung eine räumliche hinzu: Die Klimaeffekte wirken regional und teilweise sogar lokal differenziert, die jeweiligen Raumstrukturen unterscheiden sich in

ihrer Vulnerabilität, weshalb eine Auseinandersetzung mit dieser Problematik in der Raum- und Stadtentwicklung unverzichtbar erscheint (Greiving, Schmidt-Thomé 2008).

Planerisches Handeln ist für die Reduzierung der Vulnerabilität sowie den gezielten Aufbau von Klimaschutz- und Anpassungskapazitäten gegenüber den Einwirkungen des Klimawandels von zentraler Bedeutung (Stern 2006; IPCC 2007). Auch die Studie der Weltbank „The Global Monitoring Report 2008“, die den Klimawandel und die Millenniumsentwicklungsziele zum zentralen Gegenstand hat, kommt zu dem Schluss, dass ein wesentliches Handlungsfeld für den Umgang mit den Folgen des Klimawandels die Entwicklung adaptiver Stadtentwicklungs- und Urbanisierungsprogramme ist (World Bank 2008).

Die Bedeutung dieses Aspekts wird auch mit der vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossenen „Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (DAS) deutlich. Dort heißt es: „Räumliche Planung kann mit den bereits bestehenden rechtlichen und planerischen Instrumenten sowohl Klimaschutz als auch Anpassung unterstützen. Möglicherweise häufiger auftretende Naturgefahren können dazu führen, dass natürliche Ressourcen nur noch eingeschränkt genutzt werden können. Gleichzeitig besteht ein hoher Nutzungsdruck, da Anpassungsmaßnahmen oft ebenfalls Raum beanspruchen. Die Raumplanung kann mit der Entwicklung von Leitbildern für anpassungsfähige und belastbare (resiliente) Raumstrukturen eine Vorreiterrolle übernehmen, die gegenüber den Auswirkungen aller gesellschaftlichen Veränderungsprozesse auf die Raumstruktur robust und flexibel reagiert.“ (Bundesregierung 2008, S. 42).

Konkret werden in der DAS folgende Handlungsbereiche benannt, die eine unmittelbare Bedeutung für die Stadtentwicklung aufweisen, wie der Bezug auf eine Reihe von Festsetzungsmöglichkeiten belegt:

- Anpassungsbedarf an Bauen in von Extremereignissen gefährdeten Bereichen, siehe § 9 Abs. 5 Nr. 1 sowie Abs. 6a BauGB. Dieser kann bedeuten, dass Flächen komplett von Bebauung freizuhalten sind und beispielsweise als Flächen für den Hochwasserschutz (§ 5 Abs. 2 Nr. 7 BauGB) im FNP dargestellt werden, oder aber innerhalb eines B-Plans gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB explizit als von Bebauung freizuhaltende Flächen festgesetzt werden. Der Um-

gang mit Bauen in Überschwemmungsgebieten ist abschließend wasserrechtlich geregelt (§ 31b Abs. 4 WHG: „In Überschwemmungsgebieten nach Absatz 2 Satz 3 und 4 dürfen durch Bauleitpläne keine neuen Baugebiete ausgewiesen werden“). Festgesetzte Überschwemmungsgebiete sollen im FNP (§ 5 Abs. 4a, und B-Plan § 9 Abs. 6 a BauGB) nachrichtlich übernommen werden, noch nicht festgesetzte Überschwemmungsgebiete sowie überschwemmungsgefährdete Gebiete nach § 31 c WHG sollen vermerkt werden. Für Flächen, die von nicht näher bestimmten Naturgefahren betroffen sind, gelten die Kennzeichnungsregeln des § 5 Abs. 3 BauGB bzw. § 9 Abs. 5 BauGB, die darauf hinweisen, dass bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen oder besondere bauliche Sicherungsmaßnahmen gegen Naturgewalten erforderlich sind. Allerdings bedeutet eine Kennzeichnung noch keine Einschränkung der Bebaubarkeit einer Fläche.

- Geeignete Architektur sowie Stadt- und Landschaftsplanung, um eine klimatisch bedingte verstärkte Aufheizung der Städte und damit Hitzestress zu lindern. Gerade in Ballungszentren sollte die Frischluftzufuhr über unverbaute Frischluftkorridore gewährleistet sein. Hinsichtlich der Klimafolge Temperaturerhöhungen in Agglomerationen kann die Freihaltung von Flächen (§ 9 Abs. 6 Nr. 10 BauGB) ebenso in Betracht gezogen werden wie die Gestaltung der Siedlung und Bebauung, z.B. über Nutzungsdarstellungen zur Sicherung der Frischluftzufuhr (FNP, § 5 Abs. 2 Nr. 6 BauGB) oder die Verringerung baulicher Verdichtung durch Festsetzung der Mindestmaße von Baugrundstücken (B-Plan, § 9 Abs. 6 Nr. 2 BauGB). Dies steht unter Umständen im Widerspruch zu bestehenden Strategien der kompakten Stadt oder der passiven Nutzung von Solarenergie.
- Überprüfungen und ggf. Anpassungen der vorhandenen Infrastrukturen der Wasserver- und -entsorgung. Festsetzungen nach § 9 Abs. 6 Nr. 14, 16 BauGB.
- Flächendeckender Schutz vor Starkregen/Sturzfluten, denen auch langfristig keine vorhersehbaren Risikozonen zugeordnet werden können, über Verhaltens- und Eigenvorsorge der Bevölkerung durch die Informationsbereitstellung und Bewusstseinsbildung.

Bauleitplanung ist nur sehr begrenzt in der Lage, auf den baulichen Bestand einzuwirken, der den überwältigenden Anteil der potenziell von Hochwasser betroffenen Flächen ausmacht. Dieser genießt gemäß Art 14 GG Bestandsschutz. Folglich besteht primär die Möglichkeit, den weiteren Anstieg der Schadenspotenziale zu bremsen, nicht aber diese in der Fläche wirklich zu reduzieren (Greiving 2008). Zudem ist auf eine Problematik hinzuweisen, die sich aus der zunehmenden Unsicherheit der Festlegung von Wiederkehrintervallen aufgrund des Klimawandels ergibt. Während bisher davon ausgegangen worden ist, dass Wahrscheinlichkeiten für bestimmte Bemessungswasserstände hinreichend sicher prognostiziert werden können, muss angesichts des Klimawandels nunmehr angenommen werden, dass man sich von Wahrscheinlichkeiten (probabilities) zu bloßen Möglichkeiten (possibilities) bewegt, weil durch die sich verändernde Umwelt kein Verlass mehr auf statistische Wiederkehrintervalle besteht, die sich auf Beobachtungen in der Vergangenheit beziehen. Umso problematischer ist dann aber die Fixierung starrer Regeln (bzw. die Orientierung am HQ 100), die zudem zu wenig Rücksicht auf die regional unterschiedlichen Folgen dieses Wandels nehmen, da sich die Veränderungen in der Jahresniederschlagsverteilung ebenso wie den Extremereignissen zwischen Flusseinzugsgebieten und sogar innerhalb von Teileinzugsgebieten unterscheiden (Greiving 2008). Mithin ist nicht klar, ob eine Beschränkung der baulichen Nutzung einer Fläche überhaupt verhältnismäßig ist. Erforderlich ist angesichts des daraus erwachsenden Legitimationsdefizits eine konsensorientierte Vorgehensweise (siehe Abschnitt „Governance“, Kap. 5.2). Für die Reduzierung der Schadenspotenziale ist daher die Überzeugung der Eigentümer/Mieter erforderlich, da die, wenn auch prinzipiell zur Verfügung stehenden Instrumente wie Rückbaubebote nach § 179 BauGB schon angesichts der Entschädigungspflicht nur in begrenzten Ausnahmefällen überhaupt in Betracht kommen können.<sup>7</sup> Sinnvoll einsetzbar sind aber Instrumente des besonderen Städtebaurechts wie etwa die Städtebaulichen Umbaumaßnahmen, wo die Exposition gegenüber Naturgefahren ein Kriterium für den Rückbau bzw. die bauliche Ertüchtigung bestehender Anlagen sein sollte.

Weil der präventive Rückbau von Strukturen immer die Ausnahme bleiben wird, ist es gerechtfertigt, über eine sog. „Plan-B-Option“ nachzudenken, die möglicherweise auftre-

tende Extremereignisse als Chance für den Umbau von Strukturen – etwa an der Küste – nutzt (Greiving, Schmidt-Thomé 2008). Für den Fall, dass beispielsweise eine Sturmflut Strukturen zerstören würde, wäre angesichts des steigenden Meeresspiegels ein Wiederaufbau an gleicher Stelle unter Umständen unwirtschaftlich. Eine räumliche Verlagerung ist bisher auch daran gescheitert, dass mangels Planungsrecht keine räumlichen Alternativen zum Wiederaufbau zur Verfügung gestanden haben, die umgehend hätten verwirklicht werden können. Überlegenswert ist es deshalb, zwar nicht die physische Nutzung präventiv zu verlagern, jedoch Planungsrecht für diese Nutzung an anderer Stelle vorzubereiten, um für den Ereignisfall gewappnet zu sein. Dies würde die Resilienz von Raumstrukturen deutlich erhöhen.

In Betracht gezogen werden kann dafür § 9 Abs. 2 Nr. 2 BauGB („Baurecht auf Zeit“). Im Bebauungsplan kann in besonderen Fällen festgesetzt werden, dass bestimmte der festgesetzten baulichen und sonstigen Nutzungen und Anlagen nur bis zum Eintritt bestimmter Umstände zulässig oder unzulässig sind. Die gegenwärtig zulässige Nutzung wäre beispielsweise Landwirtschaft: Der bestimmte Umstand wäre hier das Extremereignis (z.B. Sturmflut). Folgenutzung wäre dann die zu verlagernde Nutzung (z.B. Industriegebiet). Im FNP wäre dafür eine räumliche Überlagerung der beiden Nutzungen (bestehende Nutzung und Folgenutzung) darzustellen. Streiten könnte man allerdings darüber, ob vor dem Hintergrund des Verhältnismäßigkeitsprinzips und des Übermaßverbots der Eintritt der Bedingung hinreichend wahrscheinlich ist und in hinreichend absehbarer Zeit möglich erscheint. Dem kann entgegengehalten werden, dass beispielsweise der Eintritt einer extremen Sturmflut zwar unwahrscheinlich – aber mit dem fortschreitenden Klimawandel zunehmend wahrscheinlicher werdend – sein mag, deren Konsequenzen aber dramatisch wären und daher in der Abwägung eine präventive Regelung verhältnismäßig erscheint.

Der Begriff „Klimaanpassung“ bleibt trotz der dargelegten Relevanz für Planung bis dato im BauGB unerwähnt, dürfte jedoch in die BauGB-Novelle 2011 aufgenommen werden. Allerdings lässt sich über die Leitvorstellung einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung mittelbar ein Handlungsauftrag im Bereich Anpassung herleiten.

Das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung ist mit der Einsicht verbunden, dass auch mo-

(7) Auch wenn im Fall Riesa-Röderau (Neubausiedlung an der Elbe, die nach dem Hochwasser 2002 aufgrund der exponierten Lage zurückgebaut worden ist) ein freihändiger Erwerb stattfand, macht der gezahlte Betrag von 40 Mio. € für 139 Gebäude deutlich, dass derartige Maßnahmen ein Einzelfall bleiben müssen.

derne Gesellschaften vom Bestand und dem Funktionieren ökologischer Systeme abhängen und nachhaltig nur funktionieren können, wenn sie die Systemressourcen nicht über Gebühr belasten. Der Schwerpunkt der Lösungskonzepte liegt auf der Prävention, der Ausrichtung der gesellschaftlichen und ökonomischen Strukturen derart, dass eine dauerhafte umweltgerechte Entwicklung gesichert ist. Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen Klimaänderungen und dem Begriff der nachhaltigen Entwicklung. Eine gesellschaftliche Entwicklung kann sicher nicht als nachhaltig angesehen werden, wenn in ihrem Rahmen die Risiken wachsen, von katastrophalen Ereignissen als mögliche Folgen des Klimawandels betroffen zu werden. Umgekehrt sollte im Grundsatz eine Entwicklung, die als nachhaltig bezeichnet wird, nicht katastrophenträchtig sein (Lass, Reusswig, Kühn 1998). Eine zukunftsfähige Gesellschaft sollte somit ein ständig innovierendes und lernendes System mit Anreizregelungen zur Risikominderung sein (WBGU 1999). Ohne eine Ausrichtung der Gesellschaft auf Widerstandsfähigkeit und Elastizität gegenüber den möglicherweise katastrophalen Folgen des Klimawandels kann daher eine ansonsten nachhaltige Entwicklung nicht aufrechterhalten werden. Wenn im Fall einer Katastrophe enorme wirtschaftliche, soziale und auch ökologische Schäden bzw. Kosten entstehen, kann dies eine Gesellschaft, die ansonsten die Nachhaltigkeitsziele verfolgt, um Jahre zurück werfen oder im Fall irreversibler Schäden dauerhaft beeinträchtigen. In der Regel entstehen durch den Wiederaufbau sogar zusätzliche Schäden wie Ressourcenverbrauch und Abfallbeseitigung (Greiving 2002).

### Bewertung

Grundsätzlich dürften in der Bauleitplanung für die Umsetzung des Klimaschutzes keine Instrumenteninnovationen erforderlich sein, da das vorhandene Instrumentarium hinlänglich flexibel und sowohl zum Klimaschutz als auch der Klimaanpassung geeignet ist – allerdings vornehmlich im Hinblick auf zukünftige Nutzungen. Dies gilt insbesondere für die SUP. Im Zusammenspiel mit dem energetischen Fachrecht und städtebaulichen Gesamtmaßnahmen kann auch auf den Bestand Einfluss ausgeübt werden. Konsensuale Ansätze, die auf die Überzeugung und Mitwirkung der Eigentümer setzen, sind hier von großer Bedeutung. Wünschenswert wäre die Aufnahme von Klima-

anpassung als Belang in § 1 Abs. 6 BauGB, was sich in der anstehenden BauGB Novelle auch abzeichnet. Wichtig für die kommunale Praxis im Sinne der Bewältigung städtebaulicher Konflikte ist das Erkennen von Zielkonflikten zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung. Diese können zu unterschiedlichen Entscheidungen führen, je nach objektivem Gewicht der Anpassungserfordernisse, die sich vor dem Hintergrund der Exposition gegenüber Klimawirkungen und der Sensitivität eines Raumes bestimmen lassen. Wichtig ist mithin die Erkenntnis, dass es im Grunde nicht um die Bewältigung singulärer Fragen wie Klimaschutz und -anpassung, sondern um eine mit anderen Belangen abgestimmte integrierte klimawandelrechte Stadtentwicklung geht. Dies wird mittlerweile auch von der Bundesregierung erkannt (Difu 2010, S. 18). Dafür bedarf es guter praktischer Beispiele und Handreichungen für die Umsetzung, um Prozeduren für Kommunikation und Kooperation zwischen den professionellen Akteuren zu etablieren. Dies wird von der Planungspraxis für wichtiger erachtet werden als neue Gesetze (BMVBS 2010, S. 22). (vgl. Abschnitte "Stadtklimawandel" sowie „Climate-Proof Planning“, Kap. 2.1 und 5.1).

### 4.3 Förderprogramme

Städten und Gemeinden stehen zur Steuerung ihrer Stadtentwicklung im Wesentlichen die eng miteinander verknüpften Ressourcen Geld und Raum zur Verfügung. Doch mehr als 40% der kommunalen Einnahmearten sind fremdbestimmt, u. a. auch über die Förderung von Maßnahmen durch Land, Bund und EU (vgl. Schmidt-Eichstaedt 2002).

Freiwillige kommunale Aufgaben, zu denen auch der kommunale Klimaschutz zählt, sind in hohem Maß auf externe Förderung angewiesen, um nicht Gegenstand der kommunalen Einsparpolitik zu werden. Klimaschutz umfasst hauptsächlich Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen sowie zur Verbesserung der Energieeffizienz und ist aufgrund seines Querschnittscharakters in verschiedenen Bereichen kommunalen Handelns verankert (kommunales Energiemanagement, klimabezogene Öffentlichkeitsmaßnahmen, Verkehr, Ver- und Entsorgung, Beschaffungspolitik u.v.a.). EU, Bund, Länder, aber auch Gemeinden und Energieversorger unterstützen die Markteinführung umweltfreundlicher Energietechniken mit einer Vielzahl von Förderprogrammen oder subventionieren die Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes.

Fördermittel der EU, des Bundes und der Länder sind in der Lage, Veränderungs- und Anpassungsprozesse einzuleiten und dazu beizutragen, Ansprüche an raumplanerische Konzepte und Prozesse auszuformulieren. Sie beeinflussen damit Städte auf dem Weg zu einer klimaoptimierten Stadtentwicklung, deren wesentliche Aufgaben sich auf die Bereiche der Steuerung der Siedlungsentwicklung, Bauleitplanung, technische Infrastruktur, Verkehr, sowie Wasserhaushalt/Hochwasserschutz erstrecken. Berührt sind auch die Aufgabenfelder Katastrophen- und Bevölkerungsschutz, Gesundheit sowie Natur- und Bodenschutz.

Förderung zählt zu den indirekt wirkenden Instrumenten staatlichen Handelns, über die der Staat auf die räumliche, aber auch wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung Einfluss ausüben kann. Die bislang oft sektoral ausgerichteten, klimaschutzbezogenen Förderprogramme konzentrierten sich meist auf die spezifischen Belange ihres Ressorts. Erst auf der kommunalen Ebene können sowohl Klimaschutz- als auch vor allem Anpassungsmaßnahmen konkret umgesetzt werden. Zentrale Anpassungsstrategien sind dabei der vorsorgende Hochwasserschutz, Gebäudeschutz und Bauvorsorge, Betrieb und Ausbau von Infrastrukturen, die Einrichtung und der Erhalt von Frischluftschneisen zur Sicherung der städtischen Belüftung und des Temperatenausgleiches sowie Maßnahmen der Sturmsicherung. Der Klimawandel erfordert eine Anpassung, die insbesondere finanziell von Städten und Gemeinden nicht alleine bewältigt werden kann. Während Anpassungsmaßnahmen selbst meist investiver Art sind, ist eine finanzielle und konzeptionelle Unterstützung für die Entwicklung notwendiger Strategien, die Schaffung eines öffentlichen Bewusstseins sowie die Begleitung des Umsetzungsprozess notwendig.

### **Förderprogramme der EU, des Bundes und der Länder**

Sowohl die europäische Ebene als auch Bund und Länder haben in den letzten Jahren verstärkt Programme aufgelegt, Wettbewerbe ausgeschrieben und Modellvorhaben initiiert, die direkt oder indirekt klimapolitische Fragestellungen und Projekte betreffen. In Abhängigkeit von einer beratenden, umsetzenden oder als Vorbild fungierenden Funktion (siehe hierzu auch Kap. 3, „Leistungspotenziale der Stadtentwicklung“) sind entsprechende überörtliche Finanzierungsquellen mittelbar oder unmittelbar interessant.

### **EU-Programme**

Ein Hauptziel der Europäischen Gemeinschaften ist die Herstellung der territorialen Kohäsion, d.h. gleiche Entwicklungschancen in all ihren Teilräumen zu gewährleisten. „Die Erreichung dieses Ziels kann durch die Anpassung an den Klimawandel gefährdet werden, weil die Anpassungsnotwendigkeiten sich in den unterschiedlichen Teilräumen höchst unterschiedlich darstellen und folglich die bestehenden Ungleichheiten noch verschärfen können“ (ARL 2007, S. 9). Insgesamt hat die EU zahlreiche eigene oder geteilte Kompetenzbereiche mit Bezug zum Themenfeld Klimaschutz einerseits, aber auch mit raumwirksamen Bezügen und städtischer Relevanz sowie Klimaanpassungserfordernissen andererseits.

Das Sechste Umweltaktionsprogramm (UAP, 2002-2012) dient der Umsetzung der EU-Strategie zur nachhaltigen Entwicklung. Eines der Ziele des 6. UAP in den vier Schwerpunktbereichen ist der Klimaschutz. Die europäischen Umweltminister haben die EU-Kommission im Dezember 2010 dazu aufgefordert, ein Nachfolgeprogramm vorzulegen, welches insbesondere der Umsetzung der Europa 2020-Strategie dienen soll, bei der der Klimaschutz, aber auch Aspekte der Klimaanpassung (klimaresistente Wirtschaft), eine zentrale Rolle einnehmen. Unbeschadet der tatsächlichen Einführung eines neuen Umweltaktionsprogramms sieht die EU-Kommission beim Thema Klimawandel dringenden Handlungsbedarf.

Das „Financial Instrument for the Environment“ (LIFE+, 2007-2013) ist das einzige EU-Förderprogramm, das sich ausschließlich der Umsetzung von gemeinschaftlicher Umweltpolitik widmet. Das Programm bietet sowohl Ansatzpunkte für eine Förderung von Klimaschutzstrategien als auch zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen im Bereich des Naturschutzes, der Land- und Forstwirtschaft und des Gewässerschutzes. Seit dem Start des Programms LIFE wurden seit 1992 mehr als 3.000 Projekte im Bereich Umweltschutz mit etwa 2 Mrd. € gefördert (European Commission 2011).

Das Programm „Intelligente Energie – Europa II“ (IEE II, 2007-2013) liefert einen Beitrag zur Umsetzung einer mittel- bis langfristigen Energiestrategie insbesondere auf lokaler/regionaler Ebene. Da sich das Programm im Wesentlichen auf die Förderung von Energieprodukten und Energiesystemen konzentriert, werden Kommunen hier in erster Linie

als Adressat von Modellvorhaben oder als Kooperationspartner angesprochen.

### **Integrierte Programme**

Integrierte Förderprogramme werden hier thematisch verstanden, d.h. es werden Finanzierungsmöglichkeiten für klimagerechte Stadtentwicklungsstrategien betrachtet, die sich sowohl mit Fragen des Klimaschutzes als auch der Klimaanpassung auseinandersetzen.

Zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes haben Bund und Länder das Gemeinschaftsprogramm Agrarstruktur und Küstenschutz (GAK) aufgelegt, das auch die EU-Mittel kofinanziert. Im Rahmen der entsprechend ausgestalteten Landesprogramme findet sich eine Reihe von Finanzierungsoptionen, insbesondere für Klimaanpassungsmaßnahmen im Bereich der Landwirtschaft, von Natur und Landschaft, Hochwasserschutz und der Siedlungsentwicklung. Auf Landesebene findet sich für diese Aufgabe unterschiedliche Bezeichnungen wie bspw. Integrierte Ländliche Entwicklung (ILE) und LEADER (Brandenburg), Ländliche Entwicklung (Bayern) und Förderung einer integrierten ländlichen Entwicklung (Nordrhein-Westfalen). Die Programme zur ländlichen Entwicklung bieten Kommunen im ländlichen Raum eine besondere Chance, Klimaschutz und Klimaanpassung noch stärker auf der lokalen Ebene zu verankern und Synergieeffekte auch für die Stadtentwicklung zu erzielen, insbesondere seit das im Januar 2011 beschlossene Änderungspaket zum Rahmenplan 2011 des GAK u. a. die Förderung einzelbetrieblicher Beratungsmaßnahmen im Hinblick auf den Klimawandel stärkt.

Mit Haushaltsmitteln der Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur (GRW) können Vorhaben der gewerblichen Wirtschaft gefördert werden, durch die die Wettbewerbs- und Anpassungsfähigkeit der Wirtschaft gestärkt und neue Arbeitsplätze geschaffen bzw. vorhandene Arbeitsplätze gesichert werden. Förderungsgegenstand können klimaanpassungsbedingte Veränderungen von touristischen Arbeitsplätzen ebenso sein wie Personalkosten in klimabezogenen Projekten und Anpassungsmaßnahmen. Das zu fördernde Gebiet der Gemeinschaftsaufgabe GRW ist auf strukturschwache Regionen beschränkt, die sich flächendeckend in den neuen Ländern und Berlin sowie in ausgewählten strukturschwachen Regionen der alten Länder wiederfinden.

Europäischer Fischereifonds (EFF, 2007-2013): Mindestens der Förderschwerpunkt „Umweltschutzmaßnahmen in der Aquakultur“ weist eine Relevanz auch im Bereich der Klimaanpassung auf.

Der Europäische Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER, 2007-2013) ist in der laufenden Förderperiode ein Instrument der gemeinsamen Agrarpolitik und gehört nicht zu den Strukturfonds im engeren Sinne. Er fördert in besonderem Maße die interkommunale Zusammenarbeit und gemeinsame, regionale Entwicklung von Kommunen, vorwiegend im ländlichen Raum. Insbesondere die landesspezifische Umsetzung der ELER-VO ist geeignet, Maßnahmen der Klimaanpassung zu finanzieren.

„LEADER“ ist kein eigenständiges Programm, sondern seit 2007 in das „ELER-Hauptprogramm“ integriert. Die Umsetzung der LEADER-Initiative fordert eine lokale Entwicklungsstrategie und innovative Ansätze vor Ort. LEADER-Initiativen bieten gerade Kommunen im ländlichen Raum eine besondere Chance, Klimaschutz und Klimaanpassung noch stärker auf der lokalen Ebene zu verankern und Synergieeffekte auch für die Stadtentwicklung zu erzielen.

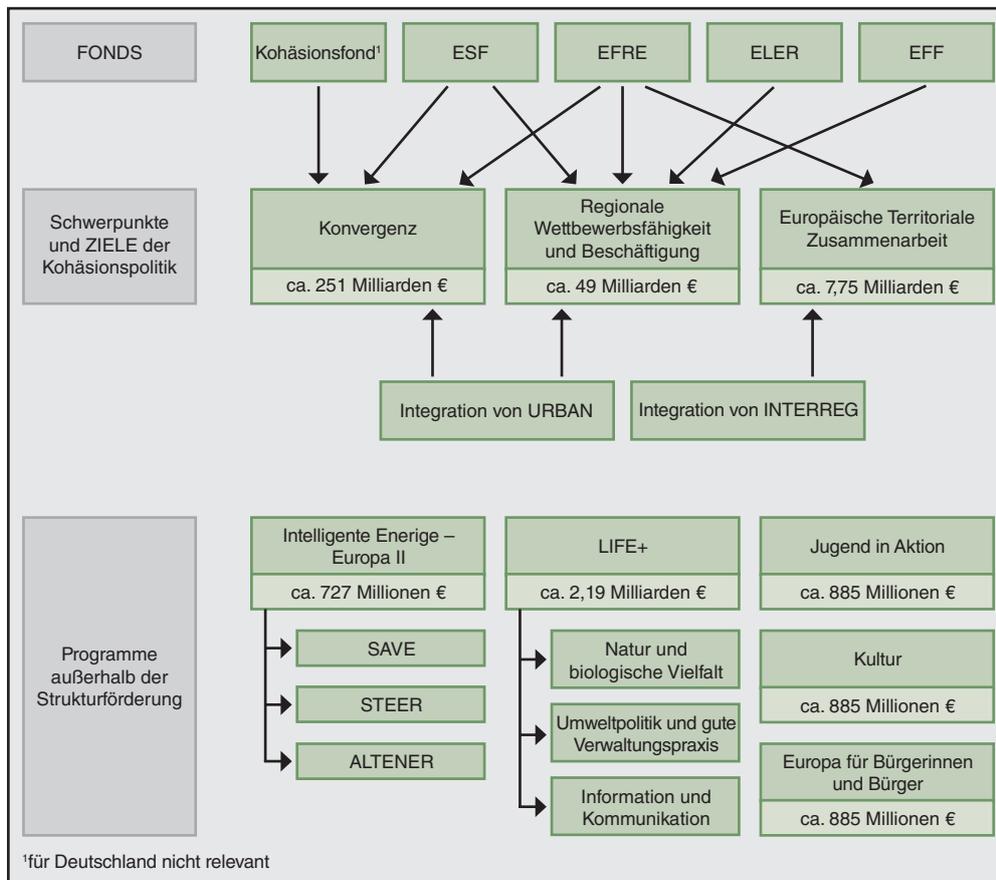
Gemeinschaftsinitiativen wie URBAN und INTERREG sind mit der neuen Förderperiode in die Zielprogramme der jeweiligen Strukturfonds integriert worden (siehe Abb. 4).

Gemeinsam mit den Bundesfinanzhilfen stellen die Länder im Rahmen der Städtebauförderung Mittel für Maßnahmen der Sozialen Stadt, über die Stadtumbauprogramme bis hin zum Denkmalschutz und Sanierungs- und Entwicklungsaufgaben bereit und schließen auch Klimaschutz und Klimaanpassung mit ein: „Darüber hinaus muss die Städtebauförderung aber auch weiterhin flexibel auf neue Problemstellungen reagieren. Dies gilt aktuell vor allem für den städtebaulichen Beitrag zu Klimaschutz und Klimaanpassung. Schließlich ist es wichtig, auch die EU-Strukturfonds für eine nachhaltige Stadtentwicklung zu nutzen“ (Stadtentwicklungsbericht 2008, S. 9).

### **Bundesprogramme**

Bund und Länder fördern Klimaschutz durch Energieeinsparungsmaßnahmen und Anwendung erneuerbarer Energien über verschiedene Förderprogramme mittels Zuschüssen oder als Darlehen. Die Förderung von Anpassungsmaßnahmen ist in

Abbildung 4  
EU-Finanzierungsinstrumente und Schwerpunkte 2007 bis 2013



Quelle: Eigene Zusammenstellung

erster Linie Gegenstand von sektoralen oder integrierten Programmen.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) stellt im Rahmen der aus Einnahmen aus der Veräußerung von CO<sub>2</sub>-Emissionsberechtigungen finanzierten Klimaschutzinitiative Mittel<sup>8</sup> für die Erstellung von kommunalen Klimakonzepten sowie eine begleitende Beratung bei der Umsetzung und Anwendung von gewählten Strategien und Maßnahmen zur Verfügung (Servicestelle Kommunaler Klimaschutz; eingerichtet beim Deutschen Institut für Urbanistik). Neben den sechs Förderausrichtungen unterstützt das BMU auch Einzelprojekte zum Klimaschutz.

Die energetische Sanierung des vorhandenen Gebäudebestandes und Verbesserung der Energiebilanz von Neubauten sind wesentliche Klimaschutzziele des Bundes. Die KfW Förderbank (finanziert über 80% Bund und 20% Länder) hat sich mit mindestens drei großen Finanzierungsinstrumenten auf das Erfordernis von Energieeinsparpotenzialen im Gebäudebestand konzentriert.

Als besondere Form der Förderung ist auf Bundesebene noch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zu erwähnen, das Betreibern von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien eine Einspeisevergütung sichert.

### Länderprogramme

Bundesweit erhebliche Energieeinsparpotenziale liegen im Gebäudebestand. Die Optimierung der energetischen Sanierungen und die Erhöhung der Sanierungstätigkeit im Wohnungsbestand stellen einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz dar, der bereits von allen Bundesländern, aber auch vielen Städten oder auch Energieversorgungsunternehmen intensiv unterstützt wird.

### Wettbewerbe und Modellvorhaben

Wettbewerbe für und zwischen Kommunen haben in den letzten Jahren auch im Bereich der Klimapolitik eine zunehmende Akzeptanz und Bedeutung erfahren.

In dem von der Deutschen Umwelthilfe e.V. ausgelobten Wettbewerb „Bundeshauptstadt im Klimaschutz“, der bislang 2006 und 2010

(8)  
Für 2008: 400 Mio. €,  
für 2009 und 2010: 460 Mio. €.

durchgeführt wurde, konkurrierten die Kommunen in den Themenfeldern Energiesparen, Green IT und energieeffizientes Büro, Energieerzeugung, Verkehr, Siedlungsgestaltung sowie Öffentlichkeitsarbeit und Finanzierung um Preise in nach Kommunalgrößen gegliederten Teilnehmerklassen. Träger der ersten Preise 2010 sind die Gemeinde Ratekau (Schleswig Holstein, bis 20.000 Einwohner), die Stadt Esslingen am Neckar (Baden-Württemberg) sowie die Stadt Freiburg im Breisgau (Baden-Württemberg), die zudem den Titel „Bundeshauptstadt im Klimaschutz 2010“ tragen darf. Der ebenfalls von der Deutschen Umwelthilfe ausgelobte, auf kleine Kommunen bis 20.000 Einwohner ausgerichtete Wettbewerb „Klimaschutzkommune“ wurde 2009 durchgeführt. Dabei wurden Klimaschutzmaßnahmen und -projekte aus den Themenfeldern Energiesparen, Energieerzeugung, Verkehr, Siedlungsgestaltung, Öffentlichkeitsarbeit und Beratung, Kooperation, Finanzierungsinstrumente und Bürgerbeteiligung abgefragt und bewertet. Den Titel „Klimaschutzgemeinde 2009“ erhielt die hessische Gemeinde Wetzlar.

Im Rahmen der Klimaschutzinitiative hat der Bund (BMU) den Wettbewerb „Kommunaler Klimaschutz“ ausgelobt. Prämiert werden jährlich innovative Klimaschutzprojekte in den Kategorien technische und/oder bauliche Maßnahmen, vorbildliche Strategien sowie erfolgreich umgesetzte, innovative Aktionen zur Beteiligung und Motivation der Bevölkerung, in denen jeweils drei Preisträger ausgewählt werden. Die prämierten Projekte sollen Modell- und Vorbildfunktion besitzen und andere Kommunen zur Nachahmung anregen. Für den Wettbewerb 2011 standen 240.000 Euro Preisgeld zur Verfügung.

Beim 2009 durchgeführten Bundeswettbewerb „Energieeffiziente Stadtbeleuchtung“ wurden 18 Preisträger für besonders innovative Konzepte zur Erneuerung der Stadtbeleuchtung ausgezeichnet. Die Konzepte der Preisträger zeichneten sich durch eine sehr gute Energieeffizienz, Wirtschaftlichkeit sowie eine hohe Qualität der Beleuchtungstechnik aus, besaßen „Leuchtturmcharakter“ und sind Vorbild für andere Kommunen.

Der „European Energy Award“ ist ein Programm für ein europaweites Zertifizierungsverfahren umsetzungsorientierter Energie- und Klimaschutzpolitik in Städten, Gemeinden und Landkreisen. Im Programmjahr 2010 konnte die 200. teilnehmende Kommune in Deutschland begrüßt und im November die 100. Kommune zertifiziert werden.

Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) hat über das Modellvorhaben „Städte der Zukunft“ auch klimaschützende Strategien im Kontext der nachhaltigen Stadtentwicklung konzipiert. In weiteren derzeit laufenden „Modellvorhaben der Raumordnung“ (MORO) und im Forschungsprogramm „Experimenteller Wohnungs- und Städtebau“ (ExWoSt) werden kommunale und regionale Modellstädte mit Klimaschutz- und anpassungsbezogenen Fragestellungen analysiert.

Das BMVBS hat 2009 den Wettbewerb „Energetische Sanierung von Großwohnsiedlungen auf der Grundlage integrierter Stadtentwicklungskonzepte“ ausgelobt. Der Wettbewerb richtete sich an Eigentümer von Großwohnsiedlungen.

Die Teilnahme der Kommunen selbst an Wettbewerben hängt von vielen Faktoren ab, bei denen die kommunale Finanzsituation zur Erfüllung der angestrebten Aufgabe, die politische Zielsetzung und vor allem der vorhandene Personalbesatz die zentralen Determinanten darstellen. Die geringe Anzahl von technischen Beschäftigten in kleineren und mittleren Kommunen erlauben meist nur eine Konzentration auf bestimmte, zusätzliche Aufgaben, zu denen auch die Teilnahme an Wettbewerben gehört. „Die Häufigkeit des Einsatzes von städtebaulichen Wettbewerben weist einen schwachen, aber dennoch signifikanten Zusammenhang mit steigenden Einwohnerzahlen auf ( $r = 0,140$ ). In diesem Bereich üben kleinere Städte ebenfalls Zurückhaltung aus, die vermutlich auf geringere personelle Ressourcen zur Betreuung des Wettbewerbes zurückzuführen ist“ (Rüdiger 2009, S. 389).

Um die Teilnahme an Wettbewerben zu erhöhen, wird in erster Linie die kommunalpolitische Ebene zu überzeugen sein, da sowohl Antragsstellung als auch Wettbewerbsbearbeitung zwangsläufig mit einer Verschiebung und Priorisierung von Aufgaben einhergehen muss. Sowohl die öffentliche Gunst als auch die Aussicht auf finanzielle Unterstützung können „kommunalpolitisch überzeugende Argumente“ sein. In Bezug auf die Stärkung des öffentlichen Willens ist eine gesamtgesellschaftliche Sensibilisierung für das Thema von Nöten. Die notwendige finanzielle Unterstützung kann durch eine Preisgeldbereitstellung, aber auch durch die Aussicht auf Teilnahme an Regelförderung Rechnung getragen werden.

In jüngeren förderrechtlichen Entwicklungen wird vermehrt der Einsatz von Planungsbüros zur Teilnahme an Wettbewerben um Förderung gefordert.<sup>9</sup> Zu überlegen ist anknüpfend an diese Entwicklung, ob auch die Antragsstellung und die Betreuung von Wettbewerben in die Preisgeldkalkulation oder in den Fördertatbeständen aufgenommen werden.

### **Förderberatung – Kenntnistransfer von Förderungen**

Die Vielfalt und Eigenarten vorhandener Programme und die unterschiedlichen, politikabhängigen Gewichtungen der Aufgaben aus den Handlungsbereichen Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen lassen die Analyse entsprechender Finanzierungsmöglichkeiten zu einem komplexen Unterfangen werden. Für kleine oder mittlere Gemeinden ist es aufgrund mangelnder personeller Ressourcen schwierig, eine intensive Suche nach passenden Fördermaßnahmen zu betreiben und die Fördermöglichkeiten effektiv zu nutzen. Es ist anzunehmen, dass kleinere Städte und Gemeinden aufgrund eines erheblichen Defizits bei der Kenntnis über mögliche Förderprogramme und staatliche Finanzierungsquellen eine geringere Beteiligung innerhalb der jeweiligen Programme aufweisen. Transparenz und Nachvollziehbarkeit sind zentrale Voraussetzungen dafür, dass öffentliche Förderprogramme ihre Adressaten erreichen und der mit ihnen intendierte politische und gesellschaftliche Mehrwert erzielt werden kann. Aber selbst erfahrene Verwaltungswissenschaftler und Programm-Experten sprechen von einem „Förderdschungel“, für dessen Durchforstung viele kleine und mittlere Gemeinden weder das Personal noch die Zeit haben. Selbst größere Städte sind mit der Suche nach geeigneten Fördermitteln stark gefordert. „Bei größeren Kommunen dürfte diese Kompetenz eher vorhanden sein, kommt jedoch wegen der stark arbeitsteiligen Verfassung nur bedingt zum Tragen“ (Romaus et al. 2002, S. 115).

Die Beschäftigung von kommunalen oder regionalen Förderlotsen, Förderkoordinatoren, Fördermittelscouts oder auch die Förderung entsprechender Stellen (wie z.B. Klimaschutzmanager im Rahmen der BMU-Initiative) sind ein Zeichen für die Komplexität und mangelnde Transparenz der Förderkulisse und den Beratungsbedarf in Deutschland.

In der Trägerschaft von Land, Bund und Europa finden sich verschiedenste Förderprogramme, spezifische Antrags- und Bewilli-

gungsverfahren, unterschiedliche Fristen, Ausschlusskriterien und Voraussetzungen. Um die Vielfalt von Fördermöglichkeiten und Bedingungen im Antrags- bzw. Wettbewerbsverfahren kennenzulernen, müssen Transferhilfen bereitgestellt und kommuniziert werden, die sich an kommunale Vertreter richten. So führte das Deutsche Institut für Urbanistik, Servicestelle „Kommunaler Klimaschutz“ in Kooperation mit der Stadt Leipzig im Jahr 2008, eine Informationsveranstaltung „Fördermöglichkeiten von kommunalen Klimaschutzprojekten“ durch, die sich an örtliche Vertreter aus Politik, Verwaltung und Immobilien- und Energiemanagement richtete.

Die Existenz bereits bestehender internetbasierter privater und öffentlicher Datenbanken über Fördermöglichkeiten von Klimaschutz- und -anpassungsmaßnahmen muss offensiver in das kommunale Bewusstsein getragen werden und ggf. um die Aspekte des Klimawandels ergänzt werden.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie stellt internetbasiert eine beeindruckende und bedienerfreundliche Fördermitteldatenbank bereit (Abb. 5), in der umfangreiche Förderprogramme und Finanzhilfen von EU, Bund und Ländern gespeichert sind.

Innerhalb der 16 Förderbereiche finden sich, neben dem Themenfeld Energieeffizienz und erneuerbare Energien, auch verwandte Themen wie Landwirtschaft und ländliche Entwicklung, Regionalförderung, Städtebau und Stadterneuerung, Umwelt und Naturschutz sowie Wohnungsbau und -modernisierung. Aus den neun Kategorien wird als förderberechtigte Gruppe die kommunale Ebene direkt angesprochen. Gleichzeitig zeigt die Datenbank Finanzierungsinstrumente für Unternehmen, Privatpersonen bzw. Vereine und Verbände. Hier können Kommunen in ihrer Funktion als kommunale Berater (Berater und Promotor) tätig werden.

### **Fazit: Ausblick und Empfehlungen**

Während die Handlungsfelder des kommunalen Klimaschutzes (vgl. Kap. 4.4, Abschnitt „Ex-Post-Analyse kommunaler Klimaschutzkonzepte“) weit gestreut sind, kristallisiert sich nicht zuletzt aufgrund der staatlichen Förderung in diesem Bereich ein deutlicher Schwerpunkt im Bereich der Verbesserung der Energieeffizienz und der Energieversorgung auf allen administrativen Ebenen der Fördermittelgeber heraus.

(9) In einigen Programmen ist die Beauftragung von externen Büros zwingend erforderlich (z.B. Integrierte Ländliche Entwicklungskonzepte); andere Richtlinien fördern die Beauftragung von Externen, nicht jedoch die Leistungserstellung durch die Stadt selbst.

Abbildung 5  
Internetauftritt zur Förderdatenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie

The screenshot shows the homepage of the Förderdatenbank. At the top left is the logo of the Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. The main title is 'Förderdatenbank' with the subtitle 'Förderprogramme und Finanzhilfen des Bundes, der Länder und der EU'. A search bar is in the top right. Below the header is a banner image of hands reviewing documents. A navigation menu on the left lists categories like 'Förderrecherche', 'Aktuelles', 'Finanzierung', 'Förderwissen', 'Fragen und Antworten', 'Förder glossar', 'Förderorganisationen', and 'Service'. The main content area includes a 'SCHNELLSUCHE' section with filters for Fördergeber (Bund, Land, EU), Fördergebiet, Förderberechtigte, Förderbereich, and Förderart. A 'FÖRDERASSISTENT' section offers guidance and a search for PLZ/Ort. A 'Willkommen!' message at the bottom states that the database provides an overview of federal funding programs.

Quelle: [www.foerderdatenbank.de](http://www.foerderdatenbank.de)

Um kommunale Maßnahmen der Klimaanpassung umzusetzen, müssen Möglichkeiten gefunden werden, Klimaanpassung verstärkt über bestehende, querschnittsorientierte Förderprogramme zu nutzen. Hier bieten sich sowohl Städtebauförderungen, Programme der ländlichen Entwicklung und Dorferneuerungsprogramme, EFRE-basierte Förderungen einer nachhaltigen Stadtentwicklung und Mittel der KfW an. Auch die Deutsche Anpassungsstrategie weist auf die Notwendigkeit der Förderung (nicht nur finanzieller Art) von Maßnahmen mit Synergieeffekten für verschiedene Klimafolgen hin (Bundesregierung 2008).

Städtische Politik ist in Zeiten knapper Kassen zunächst auf die Finanzierung kommunaler Pflichtaufgaben konzentriert. Dann folgt eine Prioritätensetzung innerhalb der freiwilligen Aufgaben, bei denen externe Finanzierungsmöglichkeiten eine der wesentlichen Entscheidungskriterien darstellen. Darüber hinaus können Kommunen, die sich in der Haushaltssicherung befinden, nicht mehr selbst darüber entscheiden, ob bestimmte freiwillige Aufgaben wahrgenommen werden oder nicht. „Auch Programme des Bundes wie die KfW-Förderprogramme können von den betroffenen Kommunen

nicht genutzt werden, da es sich hier lediglich um zinsverbilligtes Darlehen handelt, die i.d.R. nicht genehmigungsfähig im Rahmen der Haushaltssicherungskonzepte sind“ (Rösler 2008, S. 104). Nur wenige Kommunen sind überhaupt in der Lage, auf die zahlreichen bereitgestellten Fördermittel zurückzugreifen. Die komplementär aufzubringenden Eigenmittel stellen dabei das größte Hindernis dar. Insofern stellt die Teilnahme an Wettbewerben – auch in Gemeinden unter Haushaltssicherung – zumindest einen kleinen Spielraum dar, sich aktiv im Bereich Klimaschutz zu betätigen. Doch gerade bei Klimaschutz- und Energiesparmaßnahmen bzw. -investitionen sollten die dadurch mittel- und langfristig zu erzielenden finanziellen Einsparungen stärker als Argument wahrgenommen werden, auch die diesbezüglichen, faktisch rentierlichen Investitionen behördlicherseits eher zu genehmigen.

Der begrenzte finanzielle kommunale Spielraum offenbart sich jedoch nicht nur auf der strategisch-konzeptionellen Ebene. Auch die in bestehenden Klimaschutzkonzepten enthaltenen Maßnahmen können meist nur in begrenztem Umfang realisiert werden oder an Dritte adressiert werden (Umsetzungsorientierung).

Tabelle 16  
Übersicht über Förderdatenbanken

Träger	Inhalt	Webadresse
Förderdatenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi)	Förderprogramme des Bundes, der Länder und der Europäischen Union.	<a href="http://www.foerderdatenbank.de">www.foerderdatenbank.de</a>
Förderbank der KfW-Bank	Förderprogramme der KfW	<a href="http://www.kfw-foerderbank.de">www.kfw-foerderbank.de</a>
Förderdatenbank zur Nachhaltigen Regionalentwicklung des BBSR	Geeignete Fördermöglichkeiten für nachhaltige Maßnahmen und auf Landes-, Bundes- oder EU-Ebene.	<a href="http://www.foerderdatenbank-regionalentwicklung.de">www.foerderdatenbank-regionalentwicklung.de</a>
Servicestelle „Kommunaler Klimaschutz“ des Difu	Erläuterung des Bundesprogramms sowie Darstellung von Video-Praxisbeispielen über erfolgreich umgesetzte Klimaschutzmaßnahmen in verschiedenen Kommunen. Präsentation von ausgewählten Klimaschutzkonzepten von Städten unterschiedlicher Größe. Eine Liste mit Beratungs- und Ingenieurbüros, welche die Erstellung von Klimaschutzkonzepten anbieten.	<a href="http://www.kommunaler-klimaschutz.de">www.kommunaler-klimaschutz.de</a>

Quelle: Eigene Zusammenstellung

Es fehlt insgesamt die deutliche Betonung der Klimaschutz-, aber auch anpassungsbedingten Einsparpotenziale. Neben der Verbesserung von Fördermöglichkeiten und -beratung sollte Klimaschutz im kommunalpolitischen Bewusstsein durch die Verknüpfung von Effizienz- und Einsparmaßnahmen insbesondere als kostenreduzierender Faktor gesehen und „vermarktet“ werden. So können Gemeinden mit alternativer Energienutzung von Strom- und Gaspreiserhöhungen finanziell profitieren. Auch eine rechtzeitige Anpassung an mögliche Klimafolgen sichert erhebliche Aufwendung zukünftiger Schadensregulierungen.

Der Bund wird in Kooperation mit den Ländern und weiteren relevanten Akteuren bis April 2011 einen „Aktionsplan Anpassung“ entwickeln, wozu eine „Interministerielle Arbeitsgruppe Anpassung“ („IMA Anpassungsstrategie“) eingerichtet wurde. In enger Abstimmung mit den Ländern soll der Aktionsplan „u.a. Maßnahmen des Bundes zur Stärkung von Anpassungskapazitäten konkretisieren und priorisieren sowie aufzeigen, wie der Anpassungsprozess finanziert und evaluiert werden soll (UBA 2011). Hierbei werden auch Antworten gegeben, wie sich EU, Bund und Länder sowie sonst noch in der Verantwortung stehende Akteure an der Finanzierung der Maßnahmen für die Deutsche Anpassungsstrategie und dem „Aktionsplan Anpassung“ beteiligen (Bundesregierung 2008).

Kommunen sollten Wettbewerbe und private Initiativen als Kooperationsmodelle und auch Finanzierungsquellen mit in ihre Planung zur Finanzierung von Maßnahmen oder auch zur Kofinanzierung weiterer Förderungen mit einbeziehen. Wettbewerbe eig-

nen sich darüber hinaus als inhaltliche Vorarbeiten oder zur Anstoßfinanzierung ggf. auch im interkommunalen oder regionalen Verbund mit Ver- und Entsorgern, Verkehrsbetrieben, Unternehmen, sowie Schornsteinfeger, Heizungsbauer und das Baugewerbe über Finanzierungsmöglichkeiten von privaten Initiativen.

Förderprogramme für erneuerbare Energien lassen sich gut nutzen, um auch in anderen umweltrelevanten Gebieten eine zusätzliche Sensibilisierung zu erzielen. Dies gilt insbesondere für die Energieeinsparung. Angebote zur kostendeckenden Vergütung von Solarstrom etwa könnten an die Aufforderung geknüpft werden, dass eine zeitgleiche Beteiligung an Energiesparprojekten erfolgt. Weitere Synergieeffekte können dort erschlossen werden, wo eine ähnlich strukturierte Zielgruppe in gemeinsamen Aktionen erreicht werden kann. „Ein solches Vorgehen verringert den Marketingaufwand und minimiert somit die Programmkosten. Ohnehin ist es so, dass beispielsweise die Teilnehmer von Photovoltaikprogrammen in Bezug auf die Strom einsparung stärker sensibilisiert sind“ (Hennicke, Prose 1997, S. 146).

EU, Bund und Land fördern zahlreiche Felder, in den Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen verortet sind. Zur Unterstützung und Lenkung gewünschter Entwicklungen werden auf verschiedensten Ebenen hinsichtlich Umfang, Adressatenkreis und Förderhöhe unterschiedlichste Förderprogramme angeboten. Während für den Klimaschutz direkte Fördermöglichkeiten existieren, sind Anpassungsstrategien vorrangig in sektoralen oder integrierten Programmen zu platzieren. Da die Reichweite indirekter För-

dermittel abschließend nicht abgrenzbar ist (vgl. Kap. 3, Maßnahmenspektrum in „Leistungspotenziale der Stadtentwicklung“ und Kap. 5.3, Abschnitt „Environmental Justice“), sind Schwerpunkte im Bereich der integrierten, stadtentwicklungsrelevanten Programme und länderspezifischen Finanzierungsoptionen gesetzt worden.

Ein Informationsmangel über aktuell aufgelegte Förderprogramme ist nicht festzustellen. Gerade das Medium Internet bedient Bundes- und Landesregierung sowie angeschlossene Ministerien in hohem Maße, wenngleich auch nicht für alle Bundesländer gleichermaßen übersichtlich. Die verschiedenen Formen und Inhalte der Präsentationen jedoch erschweren einigen interessierten Kommunen, die richtige Förderung oder eine optimale Förderkombination zu wählen. Beratungsangebote wie auf Bundesebene die Servicestelle „Kommunaler Klimaschutz“ ([www.kommunaler-klimaschutz.de](http://www.kommunaler-klimaschutz.de)) oder entsprechende Angebote auf Länderebene (z.B. in Nordrhein-Westfalen: Förderportal der NRW-Bank, [www.nrwbank.de/de/kommunal-und-infrastrukturportal](http://www.nrwbank.de/de/kommunal-und-infrastrukturportal)) sind daher sowohl für die Auswahl der bestmöglichen Finanzierungsmöglichkeiten als auch zur Bewältigung von Formalitäten dringend erforderlich und zu erhalten. Darüber hinaus sollten die Beratungsstellen zunehmend auch den Bereich der Klimaanpassung mit in ihren Service einbeziehen.

Die Vielfalt der unmittelbar oder mittelbar für den Klimaschutz und die Klimaanpassung nutzbaren Fördermittel ist für viele, meist kleinere Städte nicht überschaubar. Gerade für Querschnittsthemen wie dem Klimawandel fehlen gebündelte Informationen und zentrale Anlaufstellen. Aus diesem Grund ist wie bereits erwähnt, die eingerichtete Servicestelle „Kommunaler Klimaschutz“ ein Schritt in die richtige Richtung.

#### 4.4 Ex-Post-Analyse kommunaler Klimaschutzkonzepte

Bereits Anfang der 1990er Jahre haben sich einige deutsche Städte und Gemeinden im Kontext der nachhaltigen Stadtentwicklung mit Fragen des Klimaschutzes auseinandergesetzt und vor Ort Klimaschutz- und CO<sub>2</sub>-Minderungskonzepte erarbeitet (Mäding 1997). Die meist auf aufwendigen Ist-Analysen und Bilanzierungen kommunaler CO<sub>2</sub>-Emissionen beruhenden Konzepte orientierten sich an bestehenden kommunalen Aufgaben der unterschiedlichen Fachressorts und

beschäftigen sich in der Hauptsache mit Fragen des Klimaschutzes. Klimaschutzkonzepte umfassen in der Mehrzahl Konzepte zur Energieeinsparung oder zum Einsatz von erneuerbaren Energien. Erst wenige Kommunen setzen sich konzeptionell mit dem Bereich der Klimafolgenanpassung auseinander. Anpassungsstrategien beispielsweise im Hochwasserschutz oder die Schaffung von Frischluftschneisen in den Innenstädten werden sektoral diskutiert und meist nicht als Reaktion auf zu erwartende Klimaereignisse thematisiert. Verursacherbezogen werden zunächst Reduktionspotenziale ermittelt und dann Strategien und Handlungsempfehlungen abgeleitet.

Die Analyse der Konzepte unter Berücksichtigung der jeweiligen spezifischen, kommunalen Situation soll helfen, den derzeitigen Umgang mit bestimmten Problemkonstellationen aufzuzeigen. Die Ergebnisse der Analyse dienen der Ermittlung von Anforderungen, die zeitgemäße Konzepte zur klimagerechten Stadtentwicklung erfüllen sollten: Was müssen/können zukünftige städtische Konzepte leisten?

#### Analyse bestehender Klimakonzepte

Nicht zuletzt aufgrund der kommunalen Selbstverwaltungsgarantie und des freiwilligen Aufgabentypus können Kommunen im Rahmen ihrer Zuständigkeit in verschiedenen Handlungsfeldern des Klimaschutzes tätig werden (vgl. hierzu auch Kap. 3, Abschnitt „Leistungspotenziale der Stadtentwicklung“). So sind bereits die Bezeichnungen der Konzepte als Klima(schutz)konzept, Integriertes Kommunales Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzept, CO<sub>2</sub>-Reduktionskonzept oder Klimaschutz- und Energiekonzept sehr vielfältig und demonstrieren in Teilen die unterschiedliche Aggregation der zentralen Klimathemen wie Klimaschutz, Klimaanpassung, Energie und CO<sub>2</sub>-Reduktion.

Wenngleich Klimaschutz bereits seit Anfang der 1990er Jahre kommunal diskutiert wird, verfügen längst nicht alle Gemeinden über entsprechende Klimaschutzkonzepte. In einer Umfrage des Deutschen Instituts für Urbanistik, an der sich 2007/2008 bundesweit 129 Städte und Gemeinden beteiligten, gaben etwa die Hälfte der Kommunen an, über ein entsprechendes Konzept zu verfügen. Im Juni 2008 startete mit der zum 1. Januar 2011 novellierten „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen

der Klimaschutzinitiative“ ein BMU-Förderprogramm, in dessen Rahmen bis Ende 2010 insgesamt 577 Klimaschutzkonzepte als Projekte bewilligt wurden (BMU 2011).

Kleinere Gemeinden sind in der Erstellung von Klimaschutzkonzepten zurückhaltender. Der Hauptgrund für die geringe Erarbeitung von Klimaschutzkonzepten in kleineren Kommunen dürfte in einem erheblichen personellen, finanziellen und administrativen Aufwand für die Erstellung eines Konzeptes zu suchen sein, möglicherweise sind aber auch die notwendigen kommunalpolitischen Impulse in kleineren Kommunen in geringerem Umfang vorhanden (Weimer-Jelle 2001). Verschiedene Bundes- und Landesaktionsprogramme reagieren bereits auf diese Entwicklung. So fördert die Bundesrichtlinie für Klimaschutz in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen neben der Erstellung von Klimaschutzkonzepten auch die für kleinere Gemeinden relevanten Teilkonzepte oder die Einstellung eines „Klimaschutzmanagers“, der die Umsetzung unterstützt (vgl. Kap. 4.3, Abschnitt „Fördermittelprogramm“). Der Wettbewerb „Österreichs Klimaschutzgemeinde 2009“ teilte die eingereichten Beiträge erstmalig nicht nach Themengebieten, sondern nach Gemeindegrößen ein, wie auch die von der Deutschen Umwelthilfe e. V. geförderten Wettbewerbe „Zukunftsfähige Kommune“ (2001-2004) sowie „Bundeshauptstadt im Klimaschutz“ (2010).

### **Stadtentwicklungsrelevante Klimaschutzstrategien**

Die Handlungsfelder der Stadtentwicklung konzentrieren sich im Klimaschutz vorrangig auf den energiegerechten Städtebau, die Entwicklung von verkehrsarmen und ressourcenschonenden Raum- und Siedlungsstrukturen sowie klimaoptimierte Nutzungszuordnungen und Flächendispositionen. Aufgrund der elementaren Bedeutung des Klimas für Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft wird Klimaschutz als Leitbild einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung thematisiert (vgl. hierzu auch Kap. 4.1, Abschnitt „Leitbilder“) oder in Aussagen und Festsetzungen zur Flächennutzung, Standorten und Verkehrsführung/-flächen integriert. Folgende, exemplarisch aufgelistete Klimaschutzstrategien werden mit Blick auf planerische Handlungsstrategien für eine klimagerechte Planung innerhalb der untersuchten Konzepte, aber auch in der Literatur diskutiert (vgl. dazu auch Kap. 3, Abschnitt „Leistungspotenziale der Stadtentwicklung“).

In der Übersicht klimaschutzbezogener Stadtentwicklungsstrategien zeigt sich, dass Klimaschutz eine ausgeprägte räumliche und städtebauliche Dimension besitzt (Krautzberger 2008). In der Vorbereitung, Begleitung und Korrektur von raum- und damit klimarelevanten Entscheidungen einerseits und ihres integrierenden Anspruchs andererseits nimmt Stadtentwicklung im Rahmen von städtischen Aufgaben eine exponierte Stellung ein. Wie in der Analyse der Konzepte deutlich geworden ist, verstehen sich Städte bislang in erster Linie als Verursacher des Klimawandels. In einigen, jüngeren Konzepten wird Stadt erstmalig auch als Adressat von Klimafolgen behandelt.

Aufgrund der Verursacherperspektive bestehen bereits zwischen einzelnen Klimaschutzstrategien unterschiedliche Zielrichtungen (vgl. dazu Kapitel 3, Abschnitt „Leistungspotenziale der Stadtentwicklung“). Vermeidung von Verschattung und der Erhalt der Durchlüftung kann raumbezogen mit dem Gebot des sparsamen Umgangs von Grund und Boden kollidieren. Auch zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung bestehen Synergien (z.B. Gebäudedämmung zur Energieeffizienz und zum Schutz vor der Aufheizung von Gebäuden) und Konflikte (z.B. stark sturm- und hagelanfällige Solarmodule). Solarenergetische Optimierung steht ggf. Kühlungspotenzialen durch Verschattung entgegen. Diese Synergien und Konflikte gilt es im Rahmen der städtischen Zieldiskussion und Abwägung zu identifizieren und aufzulösen. Integrierte klimagerechte Stadtentwicklung kann demnach nur die gleichzeitige Berücksichtigung von vorsorgendem Klimaschutz und Klimaanpassung sein.

### **Fazit: Ausblick und Empfehlungen**

Klimakonzepte sind bislang überwiegend Klimaschutzkonzepte mit einer deutlichen Akzentuierung der Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Minderung. Die Beschäftigung mit dem Thema der Klimaanpassung ist eher die Ausnahme. Erste Hinweise auf Veränderungsprozesse und eine Sensibilisierung für Klimaanpassung, auch in der lokalen Klimapolitik, sind wahrzunehmen (Nischwitz 2007). Doch „die Einbindung der Klimapolitik als eine wesentliche Aufgabenstellung in eine lokale oder regionale Entwicklungsstrategie ist kaum zu beobachten“ (ebd., S. 20). Es scheint, als ob die in den Klimakonzepten entwickelten Maßnahmen und Strategien keinen streitbaren Charakter entfalten. Erste größere Städte (Stuttgart, München oder Hamburg) disku-

Tabelle 17  
Übersicht über die Bewertung städtebaulicher Leitbilder

Energiegerechter Städtebau	
Strategie	Implementierung über
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energetische Verbesserung des Gebäude- und Siedlungsbestandes</li> <li>• Optimierte verschattungsarme Gebäudestellungen</li> <li>• Energetisch günstige Bauweisen</li> <li>• Verringerter gebäudebezogener Wärmebedarf durch Besiedlungsdichte</li> <li>• Klimagerechte Steuerung von Art, Maß und Höhe der baulichen Nutzung</li> </ul>	Bauleitplanung, städtebauliche Satzung Bauleitplanung, städtebauliche Satzung Bauleitplanung, städtebauliche Satzung Bauleitplanung, städtebauliche Satzung Bauleitplanung
Klimaoptimierte Nutzungszuordnung und Flächendispositionen	
Strategie	Implementierung
Freihaltung von Kalt-/Frischluftliefergebieten  Verbesserung der Aufenthaltsbedingungen bzgl. des Behaglichkeitsklimas/ Bioklimas Versorgungsorientierte Standortwahl  Lenkung und Bündelung des Stadtwachstums aber auch des Rückbaus in der Fläche Vorrang der Innenentwicklung  Erhaltung und Entwicklung des städtischen + regionalen Grün- und Freiraumsystems, Aufbau von Verbundsystemen	Grünflächenplanung und Bauleitplanung Stadtentwicklungsplanung und Bauleitplanung Stadtentwicklungsplanung und Bauleitplanung, Zentrenkonzept Stadtentwicklungsplanung und Bauleitplanung Stadtentwicklungsplanung und Bauleitplanung; städtische Grundstücksvergabe Stadtentwicklungsplanung, Grünflächenplanung und Bauleitplanung
Entwicklung von verkehrssarmen und ressourcenschonenden Raum- und Siedlungsstrukturen	
Strategie	Implementierung
Verkehrsvermeidende Nutzungszuordnung durch kleinräumige Funktionsmischung Konzentrierte Siedlungsflächenerweiterung an leistungsfähigen Verkehrs- und Infrastrukturorten und -trassen Stärkung des ÖPNV in Siedlungsschwerpunkten  Förderung des Radverkehrs  Verkürzung der Transportwege, Nachverdichtung  Vorgaben der städtebaulichen Dichte, Einwohner-/Arbeitsplatzdichten (Mindestzielwerte) Klimabezogene Ausweisung von Flächen für Nutzungsbeschränkungen oder für Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des BImSchG; Emissionsbezogene Regelungen für Gewerbe- und Industrieflächen Klimabezogene Ausweisung von Flächen und Standorten für Versorgungsanlagen, bspw. Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung, Windpark	Bauleitplanung, Zentrenkonzept, Verkehrsplanung Stadtentwicklungsplanung, Bauleitplanung, Verkehrsplanung Stadtentwicklungsplanung, Bauleitplanung, Verkehrsplanung Stadtentwicklungsplanung, Bauleitplanung, Verkehrsplanung Stadtentwicklungsplanung, Bauleitplanung, Verkehrsplanung Stadtentwicklungsplanung, Bauleitplanung, Zentrenkonzept  Bauleitplanung  Bauleitplanung

Quelle: Eigene Zusammenstellung

nutzen oder gehen bereits neue Wege, in dem sie auf eine jahrelang geübte gute Praxis und gesammelten Erfahrungen aufbauen. Auf der anderen Seite stehen einige Kommunen den neuen Herausforderungen im Umgang mit dem Klimawandel noch sehr unerfahren gegenüber. Insgesamt erscheint es im Sinne einer klimagerechten Stadtentwicklung unabdingbar, einen Handlungsansatz zu konzipieren, der den Umgang mit dem Klimawandel zu einem integrier-

ten und strategischen Bestandteil der Stadtentwicklung werden lässt. Die Stadtentwicklung muss anders als in übergreifenden Klimaschutzkonzepten in ihren eigenen Aktionsprogrammen eine Verschnaidung mit stadtentwicklungspolitisch relevanten Themen herstellen und integrierte Strategien entwickeln.

Wichtig für – wie auch immer geartete Klimakonzepte – ist eine qualitätsvolle Gestaltung der Entstehungs- und Umsetzungsprozesse (vgl. Kap. 5.2, Abschnitt „Governance“). In den Konzepten finden sich selten Aussagen zu Verantwortlichkeiten, Entscheidungsstrukturen oder notwendigen Arbeitsschritten. Die Analyse hat gezeigt, dass auch Konzepte selbst flexibel sein müssen und es der Installation paralleler Instrumente bedarf, um auf veränderte Herausforderungen reagieren zu können. Ein zielgerichtetes Monitoring beispielsweise ist in der Lage, die Auswirkungen des Klimawandels auf die verschiedenen Handlungsfelder und Veränderungen frühzeitig zu dokumentieren und die Planung von Maßnahmen zu unterstützen. Wie auch in der Analyse der Klimakonzepte festgestellt, bestehen erhebliche Unterschiede im Vorhandensein und in der Ausgestaltung von Klimakonzepten in Abhängigkeit von der Stadtgröße. Ähnliche Bedingungen sind auch bei der Einführung eines Monitorings zu berücksichtigen.

Über die Einbindung in Klimabündnissen, Netzwerken oder auch als Modellvorhaben können eine gewinnbringende Vernetzung und ein zielorientierter Erfahrungsaustausch über bewährte Methoden und Strategien zum Umgang mit dem Klimawandel erfolgen. In der öffentlichen Diskussion insgesamt, aber auch in den Konzepten und Strategien selbst ist stärker hervorzuheben, dass kommunaler Klimaschutz eine kosteneffiziente Komponente besitzt.

Neben den typischen Handlungsfeldern zum Klimaschutz sind neue Aufgaben aus dem Erfordernis Klimaanpassung hinzuge treten, die für die Stadtentwicklung aufbereitet und in tragfähigen Prozessen erarbeitet werden müssen.

#### 4.5 Gute Praxisbeispiele

Das Modell der Nutzung von „Best Practice“ („hervorragende Praxis“) wird insbesondere im unternehmerischen Zusammenhang verwendet, findet aber auch mehr und mehr Eingang in die Bewertung von Handlungen öffentlicher Entscheidungsträger. Bei „Best Practices“ handelt es sich um „vorbildliche und nachahmenswerte Gestaltungen, Ausführungen, Lösungen oder Verfahrensweisen, die sich im Rahmen rechtlicher Vorgaben am besten zur Zielerreichung eignen“ (BMASK 2009a).

Demgegenüber bezeichnen „Good Practices“ „praktisch erfolgreiche Gestaltungen, Ausführungen, Lösungen oder Verfahrensweisen, die im Rahmen rechtlicher Vorgaben anerkannte Standards beachten“ (BMASK 2009b). Gegenüber „Best Practice“ geht es hierbei also um eine vereinfachte Ermittlung von Lösungen zur Verbesserung bzw. Fehlervermeidung unter Berücksichtigung des Verhältnisses von Aufwand und Nutzen.

Häufig wird der Begriff „Best Practice“ durch „Good Practice“ ersetzt, um dem Vorwurf zu entgehen, dass die Best-Practice-Variante als einzigartig und überlegen gegenüber allen anderen Lösungen betrachtet wird. Aufgrund der Geläufigkeit von „Best Practice“ wird der Begriff häufig jedoch nicht aufgegeben (Bammer, Böhler 2004).

Im Folgenden werden zunächst Quellensammlungen und Handbücher bzw. Leitfäden zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung vorgestellt, die den Zugang zu guten Praxisbeispielen erleichtern. Im Anschluss daran werden die Möglichkeit und Grenzen von Best-Practice-Beispielen angesprochen sowie die Rahmenbedingungen dargestellt, unter denen die Anwendung von Best Practice gelingen kann.

##### Best-Practice-Datenbanken und Quellensammlungen zum Klimaschutz

- Climate Compass: Fallbeispiele für kommunalen Klimaschutz (z.T. in englischer Sprache: Case Studies - Climate Policy: Measures with examples in the field of Climate Policy).

Quelle: [www.climate-compass.net](http://www.climate-compass.net)

- Climate Toolbox: Beispiele für kommunalen Klimaschutz. Die Climate Toolbox - ein Werkzeugkasten für wirksame Klimakommunikation auf kommunaler Ebene.

Quelle: [www.climate-toolbox.net](http://www.climate-toolbox.net)

- „Tatenbank“ Energiekommunal: Datenbank zu kommunalen Klimaschutzprojekten.

Quelle: [www.energiekommunal.de](http://www.energiekommunal.de)

- Climate-Star: Auszeichnung, verliehen vom Klima-Bündnis. Die europäischen Gewinner-Gemeinden und deren Projekte sind bei den dazugehörigen Projektbeschreibungen zu finden.

Quelle: [www.klimabuendnis.org](http://www.klimabuendnis.org)

- Wettbewerb „Bundeshauptstadt im Klimaschutz“

Quelle: Deutscher Städtetag, Deutscher Städte- und Gemeindebund und Deutsche Umwelthilfe (2007): Städte und Gemeinden aktiv für den Klimaschutz. Gute Beispiele aus dem Wettbewerb „Bundeshauptstadt im Klimaschutz“.

Quelle: [www.duh.de](http://www.duh.de)

#### **Handbücher und Leitfäden zum Klimaschutz**

- Difu-Leitfaden zur Erarbeitung und Umsetzung kommunaler Klimakonzepte.

Quelle: Fischer, A.; Kallen, C. (Hrsg.): Klimaschutz in Kommunen. Leitfaden zur Erarbeitung und Umsetzung kommunaler Klimakonzepte. – Berlin 1997.

#### **Best-Practice-Datenbanken und Quellsammlungen zur Klimaanpassung**

- Projektkatalog Klimafolgen und Anpassung: Der Projektkatalog des Umweltportals Deutschland führt vorhandenes Wissen zu Klimafolgen und Anpassung zusammen und dient als Informationsbasis für Akteure im Klimaschutz sowie für die breite Öffentlichkeit. Die Dokumentation der Informationen erfolgt anhand einer für den Projektkatalog entwickelten Dokumentations- und Analysematrix, die eine strukturierte Suchwort-Recherche im Umweltdatenkatalog (UDK) und damit einen Überblick über die verfügbare Informationsbasis ermöglicht.

Quelle: [www.portalu.de](http://www.portalu.de)

- KomPass-Projektkatalog Klimafolgen und Anpassung: Der Projektkatalog des Kompetenzzentrums Klimafolgen und Anpassung (Umweltbundesamt) enthält Ziele und Beschreibungen von Projekten, die sich mit Klimafolgen und Anpassung an den Klimawandel in Deutschland und Mitteleuropa befassen.

Quelle: [www.anpassung.net](http://www.anpassung.net)

- KomPass-Tatenbank: Projekte und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. Der Schwerpunkt der Tatenbank liegt auf lokalen und regionalen Maßnahmen, die in Deutschland durchgeführt wurden oder sich noch in der Umsetzung befinden.

Quelle: [www.tatenbank.anpassung.net](http://www.tatenbank.anpassung.net)

#### **Handbücher und Leitfäden zur Klimaanpassung**

- MORO-Klami-Checkliste zur kommunalen Anpassung an den Klimawandel: Diese Checkliste hilft Kommunen herauszufinden, ob sie bereits auf die Folgen des Klimawandels vorbereitet ist und wo die wichtigsten Handlungserfordernisse liegen. Gegenstand sind vor allem der Anstieg der Lufttemperaturen und damit verbundene heißere und trockenere Sommer sowie extremere Hitzewellen, starke Niederschläge oder aber auch Starkwindböen und Stürme, denen gegenüber Kommunen besonders verwundbar sind.

Quelle: [www.moro-klamis.de](http://www.moro-klamis.de)

- Future Cities Kompass: Der im Rahmen des INTERREG IVB-Projekts „Future Cities“ entwickelte Kompass ist eine Anleitung zur Entwicklung von klimatauglichen Stadtregionen. Er umfasst eine aus fünf Modulen bestehende rechnergestützte Anleitung. Die Module können auch einzeln genutzt werden. Der Kompass liefert allgemeine, voreingestellte Informationen, ermöglicht aber auch, individuelle ortsbezogene Informationen einzustellen.

Quelle: [www.future-cities.eu](http://www.future-cities.eu)

- KomPass-Klimalotse: Der Klimalotse ist ein Leitfaden, der die Anwender dabei unterstützt, die Risiken des Klimawandels zu vermeiden und Chancen gezielt zu verfolgen. Angesprochen werden vor allem Vertreter von kleinen und mittleren Unternehmen sowie Kommunen. Der Klimalotse umfasst die fünf Module „Einführung“, „Klimawandel – Klimaveränderungen erkennen“, „Risiken und Chancen identifizieren & evaluieren“, „Maßnahmen identifizieren & evaluieren“ und „Anpassungsstrategie erstellen & umsetzen“.

Quelle: [www.klimalotse.anpassung.net](http://www.klimalotse.anpassung.net)

- AMICA: Im INTERREG IIIC-Projekt AMICA „Adaption and Mitigation – An Integrated Climate Policy Approach“ wird ein neuer Ansatz in der Umweltpolitik besprochen, der langfristigen Klimaschutz mit kurz- und mittelfristigen Anpassungsmaßnahmen kombiniert, um auf lokaler Ebene Entscheidungen hinsichtlich Klimaschutz und Klimaanpassung sowie die Allokationen der finanziellen Mittel zu verbessern. Beispiele für Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel.

Quelle: [www.amica-climate.net](http://www.amica-climate.net)

- KLARA-Net: Broschüren zur Anpassung an den Klimawandel:

Step 1: Schritte zur Anpassung an den Klimawandel,

Step 2: Checkliste & Merkblätter

Quelle: [www.klara-net.de](http://www.klara-net.de)

- MuniRes-Leitfaden: Handlungsleitfaden „Gefährdung durch Klimawandel und europäische Kommunen zur Anpassung und Reaktion auf den Klimawandel“

Quelle: [www.nordregio.se](http://www.nordregio.se)

- ESPACE-Projekt: Im INTERREG III B-Projekt „European Spatial Planning – Adapting to Climate Events“ wurde eine Anpassungsstrategie entwickelt. Die Strategie umfasst insgesamt 14 Empfehlungen, zu denen die ESPACE-Partner mehrere Fallstudien, Instrumente sowie Beispielpläne und -strategien erarbeitet haben. Die 14 Empfehlungen richten sich an alle Verwaltungsebenen, von europäischen Einrichtungen über nationale Regierungen bis hin zu regionalen und lokalen Behörden. In speziellen Fällen enthält die Strategie zudem konkrete Anregungen für bestimmte Ebenen.

Quelle: [www.espace-project.org](http://www.espace-project.org)

- Leitfaden für kanadische Kommunen zur Klimaanpassung: Mithilfe dieses Leitfadens soll es Entscheidungsträgern und Planern erleichtert werden, Anpassungsmaßnahmen zu identifizieren und diese in lokale Entwicklungsstrategien zu integrieren. Dazu wird ein Prozess vorgeschlagen, welcher eng an den aktuellen Planungszyklus gebunden ist (nur in englischer Sprache).

Quelle: Bizikova L.; Neale, T.; Burton, I.: Canadian communities' guidebook for adaptation to climate change. Toronto – 2008

Quelle: [www.forestry.ubc.ca](http://www.forestry.ubc.ca)

- NABU-Projekt „Stadtklima im Wandel“: Im Rahmen dieses Projekts hat der Naturschutzbund Deutschland e. V. Maßnahmen und gute Praxisbeispiele zur Verbesserung des Stadtklimas zusammengetragen:

a) Maßnahmen für ein besseres Stadtklima

b) Aktivitäten von Kommunen

Quelle: [www.nabu.de](http://www.nabu.de)

### **Möglichkeiten und Grenzen von Best Practice**

Best-Practice-Beispiele gelten als Erfolg versprechende Modelle für die Verbreitung und den Transfer von Handlungswissen. Sie werden in verschiedensten Anwendungsbereichen zur Unterstützung von Lernprozessen und zum Anstoßen von Veränderungen herangezogen. Dabei wird implizit vorausgesetzt, dass gelungene Problemlösungen aus einem Anwendungsbereich auf einen anderen (vergleichbaren) Bereich übertragen werden können (Nagler 2005).

Der Transfer eines Beispiels in einen anderen Kontext stellt jedoch eine große Anpassungsleistung dar. Der Nutzer eines Best-Practice-Beispiels muss zunächst den Kontextbezug des Beispiels verstehen und eine Reformulierung des Problems vornehmen, indem der Kontextbezug des eigenen Problems berücksichtigt wird. Daraufhin muss die Beispiellösung an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden (Bammer, Böhler 2004).

Dieser Umstand wird als eine der Schwächen von Best-Practice-Beispielen angesehen, die in Datenbanken oder als Fallbeispiele präsentiert werden: Dort steht in der Regel die allgemeine und verallgemeinernde Beschreibung im Vordergrund, wohingegen die wichtigen Kontextbezüge vernachlässigt werden. Eine detaillierte Beschreibung, unter welchen Rahmenbedingungen wie vorgegangen wurde, unterbleibt und Handlungsanleitungen fehlen in der Regel. Somit wird das Lernen aus anderen Beispielen oder Erfolgsgeschichten erschwert oder gar ganz verhindert (Nagler 2005).

Die erfolgreiche Nutzung von Best-Practice-Beispielen bedarf also einiger Rahmenbedingungen:

- zeitliche (und ggf. finanzielle) Ressourcen, um geeignete Beispiele zu suchen (z.B. Datenbanken, Internet) und als relevant zu identifizieren.
- Beschreibung des Kontextbezuges (Problemzusammenhang) des Best-Practice-Beispiels muss vorhanden sein,
- Kompetenz des Best-Practice-Nutzers, den Kontextbezug des Beispiels zu analysieren und auf die Anforderungen des eigenen Problems zu übertragen,
- zeitliche (und ggf. finanzielle) Ressourcen, um sich diese Kompetenz ggf. anzueignen.

**Fazit**

Die vorangegangene Übersicht hat eine große Bandbreite an Good- und Best-Practice-Beispielen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung aufgezeigt. Die Liste ließe sich noch ergänzen; andererseits bestehen zwischen den einzelnen Datenbanken und Best-Practice-Sammlungen auch deutliche Überschneidungen.

Eine zielgerichtete Nutzung von Best-Practice-Beispielen für Klimaschutz und Klimaanpassung kann nur durch deren Bewertung anhand einheitlicher Kriterien wie beispielsweise die umfassende Dokumentation des Kontexts, des Ressourceneinsatzes oder die Beschreibung des Umgangs mit Umsetzungshemmnissen geschaffen werden.

Dies steht in engem Zusammenhang mit der Informationstiefe zu den einzelnen Beispielen. Für die interessierten Akteure kommt es auf eine genaue Auseinandersetzung mit dem jeweiligen regionalen oder lokalen Kontext an und erfordert in der Regel neben der Lektüre relevanter Quellen (Desktop Research) vor allem die Kontaktaufnahme mit den Beteiligten im Best-Practice-Beispiel sowie idealerweise auch Termine vor Ort. Dies ist von beiden Seiten jedoch mit einem relativ erhöhten Ressourcenaufwand verbunden.

Neben der Analyse von Best-Practice-Beispielen sollte projektintern durchaus auch

die Untersuchung von „Bad-“ oder „Worst-Practice-Beispielen“ in Erwägung gezogen werden, um zu lernen, warum im Bereich Klimaschutz und Klimaanpassung etwas nicht funktioniert (hat) und wie man daraus lernen kann.

Eine weitere kritische Anmerkung zum Thema Best Practice, gerade im Zusammenhang mit Wettbewerben, ist die Förderung der ohnehin schon motivierten und mit hohen Kompetenzen ausgestatteten Gemeinden. Denn in der Regel bewerben sich gerade diejenigen Gemeinden für Wettbewerbe und Förderungen, die schon eine hohe Motivation in diesem Bereich aufgebracht haben und über die finanziellen Mittel und das fachliche Know-How für diesen zusätzlichen Aufwand verfügen. Bei einem Erfolg winken öffentliche Fördermittel, welche die gute Praxis der erfolgreichen Gemeinden noch weiter verbessern. Die Herausforderung liegt also insbesondere darin, bisher nicht interessierte und eher „träge“ Kommunen zu motivieren.

Abschließend ist jedoch festzuhalten, dass der Blick über den eigenen kommunalen Tellerrand hinaus auf gute Praxisbeispiele eine Quelle der Inspiration eigener Aktivitäten zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung sein kann und die grundsätzliche Machbarkeit und der positive Nutzen daraus als Argumentationsgrundlage gegenüber Politik und Öffentlichkeit dienen können.

## 5 Rahmenbedingungen für die Umsetzung einer kommunalen Anpassungsstrategie

In diesem Kapitel werden die Rahmenbedingungen aufgezeigt, die für die Entwicklung und die erfolgreiche Umsetzung einer kommunalen Anpassungsstrategie notwendig sind. Dabei richtet sich der Fokus insbesondere auf neuere Ansätze.

### 5.1 Klimawandelverträgliche Planung

Der Begriff „Climate-Proof Planning“ ist zunächst noch ein populäres Schlagwort, welches auf die Notwendigkeit einer klimawandelangepassten Planung oder – allgemeiner – Entwicklung hinweist. Es wird zumeist im Zusammenhang mit der Operationalisierung klimaverträglicher bzw. klimawandelverträglicher Entwicklung gesehen: Welche Methoden, Instrumente, Indikatoren existieren, mit denen man sicher stellen kann, dass die gewählten Maßnahmen oder Aktionen zu Ergebnissen führen – also „climate proof“, d.h. gegenüber den Folgen des Klimawandels sicher sind?

Im Grunde geht es – bezogen auf die Raumplanung – darum, im Planungsprozess so zu entscheiden, dass das Ergebnis der Planung (d.h. die entstandene Raumstruktur) „resilient“ gegenüber Klimaänderungen ist. Dies entspricht hinsichtlich der mit dem Klimawandel verbundenen Krisen oder schleichenden Veränderungsprozesse dem Nachhaltigkeitsprinzip. Für die plötzlich eintretenden Veränderungen handelt es sich letztlich um die Erweiterung des Nachhaltigkeitsprinzips bezogen auf die Dimension der Katastrophenresistenz bzw. -resilienz (vgl. Greiving 2002). Darüber hinaus ist auch die Fähigkeit, durch Planung und insbesondere Planungsprozesse Lernprozesse zu initiieren und eine Institutionalisierung von Wissen über vergangene Katastrophen sowie Bewältigungs- und Anpassungsstrategien zu erreichen, ein entscheidender Baustein, der Raumentwicklungsstrategien jenseits physisch-technischer Maßnahmen resilienter macht.

#### Begriff „Climate-Proof Planning“

Eine Internet- und Literaturrecherche zur Verwendung des Begriffs in der internationalen Klimaanpassungsforschung und -politik ergab, dass der Begriff bezogen auf drei

Dimensionen differenziert wird (Birkmann, Fleischhauer 2009):

- **Prozessbezogen:** In diesem Sinn wird der Begriff zur Beschreibung von Planungs- und Entscheidungsprozessen verwendet, die zum Ziel haben, Raumstrukturen zu schaffen, welche resilient gegenüber zukünftigen Klimafolgen sind.
- **Subjektbezogen:** Ein zweites Begriffsverständnis orientiert sich an den handelnden Subjekten. In diesem Sinne geht es darum, dass vom Klimawandel betroffene Akteure beispielsweise Kenntnisse erwerben, um das Ergebnis ihrer Handlungen an die veränderte Situation durch den Klimawandel anzupassen. Hierbei handelt es sich u.a. um die Qualifizierung von Landwirten, um besser mit Dürre/Trockenheit umgehen zu können.
- **Objektbezogen:** Das weitaus häufigste Verständnis des Begriffs bezieht sich auf Objekte, die im Sinne einer Anpassung an den Klimawandel gegenüber dessen Auswirkungen abgesichert oder geschützt werden sollen. Dabei erstreckt sich der Begriff auf einzelne Sektoren oder auch Produkte.

Allgemeine Definitionen des Begriffs „Climate Proofing“ lassen sich in der Literatur kaum finden (z.B. Kabat et al. 2005, S. 283). Die Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL) übersetzt den Begriff mit „Klimaprüfung“ bzw. „klimageprüft“ und definiert ihn als „die systematische Berücksichtigung von Anpassungsfragen und die Entwicklung von Risikominderungsstrategien gegenüber klimabezogenen Extremereignissen sowie schleichenden Veränderungen“ (ARL 2011). Aufbauend auf der Analyse des Begriffs „Climate Proofing“ in internationalen und nationalen Dokumenten definieren Birkmann und Fleischhauer (2009, S. 118) Climate Proofing im Zusammenhang mit räumlicher Planung und Raumentwicklung folgendermaßen:

Unter „Climate Proofing“ sind Methoden, Instrumente und Verfahren zu verstehen, die abzusichern, dass Pläne, Programme und Strategien sowie damit verbundene Investitionen gegenüber den aktuellen und zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels resilient und anpassungsfähig gemacht werden, und die zudem auch darauf abzielen, dass die entsprechenden Pläne, Programme und Strategien dem Ziel des Klimaschutzes Rechnung tragen.

### **Instrumentelle Einbindung**

Während die grundsätzliche Logik von Climate Proofing auf der Hand liegt, stellt sich bei der konkreten Umsetzung die Frage, in welcher Form ein solcher Ansatz in bestehenden Instrumente eingebunden werden kann oder ob sogar ein neues Instrument oder Verfahren entwickelt werden sollte.

Ein Ansatz, der in der Literatur diskutiert wird, ist die Einbindung in das Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) bzw. der Strategischen Umweltprüfung (SUP) (Birkmann, Fleischhauer 2009; Greiving 2004). Hierzu ist allerdings anzumerken, dass die Einführung einer neuen Kategorie „Climate Proof“ im Rahmen der UVP bzw. SUP außerhalb des Gestaltungsspielraums kommunaler Akteure liegt. Dennoch sollen diesbezügliche Überlegungen hier wiedergegeben werden, um das grundsätzliche Verständnis von Climate Proofing zu verdeutlichen. Diese Grundsätze können – auch ohne formelles Verfahren – bei den verschiedenen Belangen der Stadtentwicklung mit in den Entscheidungsprozess einbezogen werden. Der folgende Abschnitt folgt den Ausführungen von Birkmann und Fleischhauer (2009).

Die UVP ist heute ein etabliertes Verfahren im Bereich der Raum- und Umweltplanung. Der Begriff Umweltverträglichkeitsprüfung erweckt im Vergleich zu dem englischen Begriff des „Environmental Impact Assessment (EIA)“ die Hoffnung, dass die entsprechenden Untersuchungsergebnisse der UVP auch etwas über die tatsächliche „Verträglichkeit“ aussagen. Hier muss allerdings bereits angeführt werden, dass die materiellen Inhalte, wie z.B. Grenzwerte für bestimmte Umweltbelastungen durch ein Projekt (z.B. UVP-pflichtige Industrieanlagen oder Trassen für den Bahn- und Straßenverkehr etc.), überwiegend auf der Grundlage entsprechender Fachgesetze, wie u.a. dem Bundesimmissionsschutzgesetz, beurteilt werden. Demzufolge kann im Grunde nicht von einer Verträglichkeitsprüfung im Sinne der Umweltvorsorge gesprochen werden (Scholles, Kanning 2001; Scholles 2008).

Hinsichtlich der Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Climate Proofing und UVP/SUP steht die Frage im Mittelpunkt, ob UVP und SUP auch als Climate Proofing fungieren können. Diese Frage wird weiter eingegrenzt durch die Ausrichtung des Climate Proofing auf die Klimaanpassung. In dieser Hinsicht sind insbesondere der Untersuchungsfokus und die Verfahrensschritte der UVP und SUP

näher zu betrachten und mit dem Konzept bzw. den Grundzügen des Climate Proofing zu vergleichen.

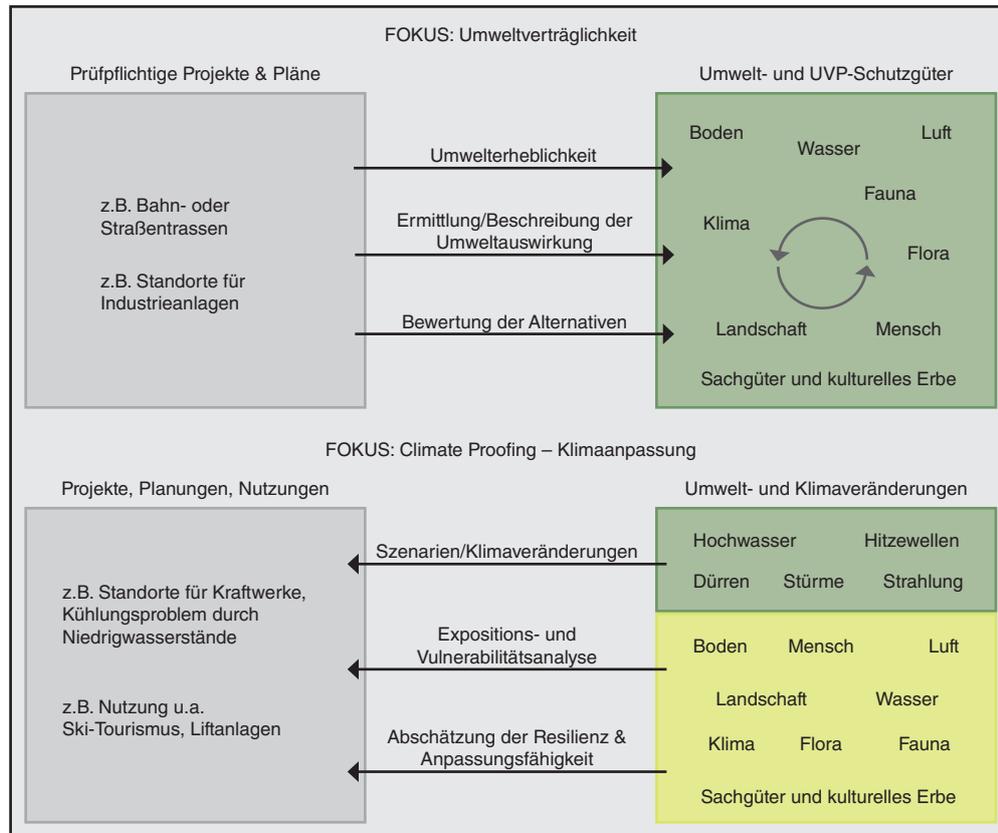
Im Vergleich zu dem Fokus der UVP und SUP – welche die Auswirkungen eines Projekts oder Plans auf die Umwelt zum Gegenstand haben – ist die Perspektive des Climate Proofing im Sinne der Klimaanpassung auf eine andere Frage gerichtet. Beim Climate Proofing für die Klimaanpassung ist zu untersuchen, welche Projektalternativen und Planungen unter veränderten Umweltbedingungen noch eine nachhaltige Raumentwicklung befördern (Greiving 2004). Demzufolge ist beim Climate Proofing der Fokus umzudrehen. Nicht die Wirkungen des Projekts oder Plans auf die Umwelt, sondern die möglichen durch den Klimawandel veränderten Umweltbedingungen und Umweltauswirkungen auf das Projekt bzw. den Plan sind zu untersuchen (siehe Abb. 6). Diese Umkehrung der Betrachtungsweise impliziert, dass die Beurteilung des Climate Proofings diejenigen Projektalternativen und Pläne priorisiert, die unter veränderten Klimabedingungen am ehesten dem Leitbild bzw. der Leitvorstellung nachhaltiger Raumentwicklung Rechnung tragen und möglichst resilient sind.

Im Rahmen der Festlegung der Zielsetzung des Climate Proofings für die Stadtentwicklung könnten die Ziele sowohl des Klimaschutzes als auch der Klimaanpassung benannt werden. Da allerdings das Ziel des Klimaschutzes bereits durch bestehende Prüfverfahren im Rahmen der UVP oder SUP über die Schutzgüter „Klima“ und „Mensch“ möglich ist, wird vorgeschlagen, Climate Proofing insbesondere auf die Klimaanpassung zu beziehen – allerdings mit der Notwendigkeit, auch Querverbindungen und generelle Zielsetzungen des Klimaschutzes mitzubedenken. Beispielsweise scheint es nicht sinnvoll zu sein, die Klimaanpassung in Bergregionen durch die Förderung von Kunstschneeanlagen vollziehen zu wollen, wie dies in einigen europäischen Ländern verfolgt wird (Dosch, Porsche, Schuster 2008).

Im Kern könnte eine entsprechende Zielsetzung für Climate Proofing wie folgt lauten:

Ziel des Climate Proofings ist es, im Hinblick auf die Förderung einer nachhaltigen Raumentwicklung bzw. nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung ein hohes Niveau an Resilienz und Anpassungsfähigkeit gegenüber den aktuellen und zukünftigen Folgen des Klimawandels sicherzustellen. Bei der Ausarbei-

Abbildung 6  
 Perspektivwechsel beim Climate Proofing im Vergleich zur Umweltverträglichkeitsprüfung



Quelle: Eigene Darstellung nach: Birkmann, Fleischhauer 2009

tung und Annahme bzw. Genehmigung von Programmen, Plänen und Projekten sollten daher die möglichen Auswirkungen von Umwelt- und Klimaveränderungen, die für diese relevant sind, berücksichtigt werden. Dabei müssen unterschiedliche Klimaszenarien sowie die Exposition und Vulnerabilität der jeweiligen Raumentwicklungsziele gegenüber den Folgen des Klimawandels berücksichtigt werden. Der Umgang mit Unsicherheit ist Bestandteil dieser Planungen.

Ein „Climate-Proof-Bericht“ könnte die Ergebnisse regionaler Klimaszenarien sowie die zentralen Aussagen einer Expositions- und Vulnerabilitätsanalyse dokumentieren. Darüber hinaus sollte der Bericht insbesondere Aussagen darüber enthalten, wie auf die zunehmende Exposition und Vulnerabilität reagiert wird und welche Zielsetzungen im Plan, Programm oder Projekt besonders die Resilienz und Anpassungsfähigkeit der Planung sicherstellen sollen. Falls verschiedene Plan- und Projektalternativen geprüft und bewertet werden, sind diese ebenfalls in dem Bericht zu dokumentieren. Um Anpassungsstrategien bewerten zu können, bedarf es der Erarbeitung von Bewertungskriterien. Die alternativen Strategien können im

Ergebnis beispielsweise in eine dreistufige Rangfolge gebracht werden (male adaptation, no-regret-strategy, low-regret-strategy).

Zusammenfassend lassen sich folgende Produkte definieren, die ein Climate Proofing im Sinne der Klimaanpassung erbringen sollte:

- Expositionsanalyse: Entwicklung und Darstellung der Exposition der Region oder der Stadt gegenüber möglichen Klimaveränderungen – Was wird sich hinsichtlich des Klimawandels in der Region/Stadt verändern?
- Verwundbarkeitsabschätzung: Entwicklung und Durchführung einer Abschätzung der Verwundbarkeit für die spezifische Region oder das zu beurteilende Planungsobjekt (Programm, Plan, Projekt)
- Climate-Proof-Bericht: Erfassung, Darstellung und Bewertung der Programme, Pläne und Projekte hinsichtlich ihrer Resilienz und Anpassung an veränderte Umwelt- und Klimabedingungen
- Zielsetzungen: Darstellung der in dem Programm, Plan oder Projekt integrierten Ziele zur Klimaanpassung, einschließlich entsprechender Querverweise zum Klimaschutz,

- Dokumentation: Methoden, die bei der Diskussion und Bewertung von Planungsalternativen herangezogen wurden (z.B. formelle und informelle Verfahren und Methoden)
- ggf. Darstellung der wesentlichen Schwierigkeiten und „Nicht-Planbarkeiten“ hinsichtlich der Klimaanpassung

Insgesamt wird deutlich, dass für die systematische Entwicklung effektiver Anpassungsstrategien und der Berücksichtigung von Resilienz ein Verfahren und Prüfraster notwendig ist, das in bisherigen Verträglichkeitsprüfungen wie UVP und SUP zwar integriert werden kann, in der Anwendungspraxis bisher aber nicht gängig ist. Zudem lassen sich jedoch Fragen des Klimaschutzes mit dem bestehenden Fokus der UVP und SUP auf die erheblichen Umweltauswirkungen des Projekts oder Plans einbeziehen. Für die Klimaanpassung allerdings muss eine Perspektivenerweiterung in der Umweltprüfung vollzogen werden, die absichert, dass zukünftige Strategien der Stadtentwicklung und urbane Konzepte auch mögliche Folgen des Klimawandels berücksichtigen bzw. Lern- und Anpassungsprozesse durch die systematische Abarbeitung von Fragen der Klimaanpassung im Planungsprozess gefördert werden.

### Fazit

Climate Proofing stellt einen Ansatz dar, mit dem die zukünftige städtebauliche Entwicklung, aber auch der Bestand gegenüber den Auswirkungen des globalen Klimawandels sicher bzw. resilient gestaltet werden kann. Denkbar ist hier grundsätzlich auch die Entwicklung eines eigenen Instruments (z.B. „Klimaverträglichkeitsprüfung“). Die Einführung eines weiteren Instruments würde jedoch die Regelungsdichte erhöhen und auf nur geringe Akzeptanz stoßen. Daher erscheint die Erweiterung bestehender Instrumente wie UVP und SUP in dieser Hinsicht Erfolg versprechender.

Ungeachtet dieser Diskussion sind hier jedoch Ziele und grundsätzliche Inhalte eines Climate Proofings vorgestellt worden, die in unterschiedlichen Formen in die politischen Entscheidungsprozesse einfließen können.

Abschließend sei auch an dieser Stelle noch einmal darauf hingewiesen, dass der Klimawandel nicht die einzige sich stark ändernde Rahmenbedingung ist, sondern ebenso der demographische Wandel und Globalisierung, wie auch die Finanzsituation der Kommunen, sich stark verändernde Rahmenbedingungen darstellen.

## 5.2 Motivierung zivilgesellschaftlicher Partner

Der Begriff „Governance“ wird in dreifacher Hinsicht diskutiert. Zum einen bezeichnet Governance eine neue analytische Perspektive der Politikwissenschaft, bei der politische und gesellschaftliche Koordination zunehmend als Zusammenspiel von Hierarchie, Netzwerken und Markt interpretiert wird. Zweitens beschreibt Governance weitgehende inhaltliche Veränderungen der politischen Steuerung und drittens wird unter Governance darüber diskutiert, wie sich politische Koordinierung aus normativer Sicht („Good Governance“) angesichts neuer Herausforderungen verändern sollte (Holtkamp 2007).

Gemäß der inhaltlichen Veränderungen der politischen Steuerung werden unter Governance in der Regel „neue“ Formen von Arrangements zur Steuerung, Regulierung und Handlungskoordination unter Einbeziehung verschiedener Akteure verstanden (Geißel 2007). Sie sind gekennzeichnet durch eine Form des Koordinierens politischer und gesellschaftlicher Interaktion, auf eine Steuerung und Regelung, die durch kooperative Koordinationsformen und durch das Merkmal der Horizontalität geprägt ist (Benz 2004) und sich von bisherigen hierarchischen Steuerungsformen (Government) unterscheiden.

Die folgende Tabelle fasst die Unterschiede zwischen Government und Governance idealtypisch zusammen.

### Governance als Antwort auf Komplexität und Unsicherheit

Der Klimawandel unterscheidet sich von den bereits seit langem existierenden Umweltproblemen wie z.B. Wasser- oder Luftverschmutzung dadurch, dass er durch geringe Erfahrungen mit der ursächlichen Gefahr, komplexe Ursache-Wirkungs-Beziehungen sowie vielfältige, heterogene und langfristige Effekte gekennzeichnet ist. Wissenschaftliche Aussagen zum Klimawandel und seinen (insbesondere regionalen) Folgen sind – und das werden sie auch in Zukunft bleiben – stets mit einem hohen Unsicherheitsfaktor belegt. Unsicherheit wird hier also zu einem beherrschenden Element in Entscheidungsprozessen zum Umgang mit neuen Risiken dieser Art (van Asselt 2005).

Bei herkömmlichen Umweltproblemen stützen sich politische und planerische Entscheidungen auf die Erfahrungen aus der Vergan-

Tabelle 18  
Übersicht über die Bewertung städtebaulicher Leitbilder

	Government	Governance
Institutioneller Kontext	Mehrheitsdemokratie, Hierarchie, Staatsfixierung	Verhandlungssysteme, Netzwerke, Hierarchie und Wettbewerb
Zuständigkeit	Direkte Kontrolle der Zentralregierung/ Staat, bereichsspezifisch	Funktional, Ebenen überschreitend, dezentral
Beteiligte Akteure	Staat	Verschiedene Akteurskonstellationen
Rolle des Staates	Autorität, ordnungspolitische Maßnahmen (Ge- und Verbote)	Aktivierend, ausgleichend, weiche Maßnahmen, Anreizstruktur
Organisationsform der Akteure	Hierarchisch, geschlossen	Komplex, umfangreich, dezentral, transparent
Dominante Orientierung	„Nationale Interessen“, „Gemeinwohl“	Koordination verschiedener Interessen
Agenda-Setting	Probleme definiert von Experten	Problem definiert von Betroffenen
Entscheidungsfindung	Staatliche Organe	Staatliche und nicht-staatliche Akteure
Interaktionsmuster	„Command and control“, Mehrheitsprinzip	Multilaterale kooperative Verhandlung

Quelle: Geißel 2007, S. 26

genheit, die beispielsweise in Form von langjährigen Beobachtungsreihen zur Verfügung stehen. Neue Umweltprobleme (z.B. Radioaktivität, Ozonloch, Klimawandel) hingegen sind zukunftsorientiert und werden durch politisch-wissenschaftliche Interpretationen definiert. Darüber hinaus werden die Verbreitung von Problembewusstsein und die Akzeptanz umweltpolitischer Maßnahmen stark von ihrer Darstellung in Medien und über die öffentliche Kommunikationsform bestimmt (Biermann 2007).

In Bezug auf den Klimawandel besteht eine grundsätzliche Unsicherheit über Zeitpunkt, Ausmaß und räumliches Auftreten zukünftiger Klimaänderungen bzw. Klimafolgen. Dies liegt zum einen in der normativen Grundlage von Klimamodellrechnungen, die auf möglichen Emissionsszenarien beruhen und damit eine große Bandbreite aufweisen. Darüber hinaus sind die tatsächlichen regionalen bzw. lokalen Klimafolgen stark von lokalspezifischen Rahmenbedingungen abhängig, die sich nicht immer über Modellrechnungen abbilden lassen und zudem besteht eine grundsätzliche Unsicherheit gegenüber den zukünftigen sozioökonomischen Veränderungen, die sowohl die Vulnerabilität als auch die Anpassungsfähigkeit der Gesellschaft entscheidend mitbestimmen.

Dies ist aus Sicht der Stadtentwicklung problematisch, da sie auf das Vorliegen von Kausalbeziehungen angewiesen ist. Diese sind notwendig, um Wirkungsprognosen zu erstellen, aufgrund derer Konzepte und Maßnahmen der Stadtentwicklung zur Behebung festgestellter Mängel entwickelt werden können. Bei politischen und planerischen Entscheidungen zum Klimaschutz und insbesondere zur Klimaanpassung auf kommunaler Ebene geht es also vor allem um die Praxis bzw. feh-

lende Praxis des Umgangs mit dem Klimawandel (Birkmann, Fleischhauer 2009).

Komplexität und Unsicherheit stellen Entscheidungsträger vor besondere Schwierigkeiten, da die Folgen von Entscheidungen nur sehr schwer oder gar nicht abzuschätzen sind. Hier werden Governance-Ansätze als Lösung angesehen, bei denen nicht alleine die kommunalen Behörden Träger der Prozesse der Stadtentwicklung sind, sondern es sich um politisch-gesellschaftliche Entscheidungsfindungen handelt, an denen nicht nur die Bevölkerung sondern auch demokratische Gremien, andere Fachpolitiken und gesellschaftliche Kräfte, Wirtschaft und Wissenschaft beteiligt werden und hierarchielos in den Diskurs treten (Selle 1996).

Dass es sich bei der Frage um Governance bzw. bei der Forderung nach einem intensiven Kommunikations- und Partizipationsprozess nicht um einen vorübergehenden Trend handelt, lässt sich auch anhand von Entwicklungen und rechtlichen Rahmensetzungen auf EU-Ebene ablesen. Während es beispielsweise in der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Artikel 14 (Information und Anhörung der Öffentlichkeit), sowie in der SUP-Richtlinie (2001/42/EG), Artikel 6 (Konsultationen), hauptsächlich um Information und Stellungnahmen der betroffenen Akteure geht, geht die Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (2007/60/EG) in den Artikeln zur Information und Konsultation der Öffentlichkeit nach Kapitel V einen Schritt weiter: Dort wird von den Mitgliedstaaten gefordert, der Öffentlichkeit bereits Zugang zu der ersten Bewertung des Hochwasserrisikos, zu den Hochwassergefahrenkarten, den Hochwasserrisikokarten und den Hochwasserrisikomanagementplänen zu gewährleisten sowie eine aktive Einbeziehung der interessierten Stellen bei der

Erstellung, Überprüfung und Aktualisierung der Hochwasserrisikomanagementpläne zu fördern.

### **Von Governance über Risk Governance zu Klimawandel-Governance**

Konsens ist angesichts der Tatsache, dass Entscheidungen über den Umgang mit Risiken (aus dem Klimawandel) letztlich Wertentscheidungen sind, außerordentlich wichtig. Dies trifft vor allem dann zu, wenn Entscheidungen unter Unsicherheit über die zukünftige Entwicklung des Klimas zu treffen sind und viele der erforderlichen Maßnahmen nur durch Eigentümer und Bewohner umgesetzt werden können, weil sie den baulichen Bestand betreffen, auf den gemäß der Eigentumsgarantie des Art. 14 GG hoheitlich nur sehr begrenzt Einfluss genommen werden kann (Greiving 2008).

Die daraus entstehenden Anforderungen sind wesentliche Merkmale für die Organisation eines Diskurses, für den der mittlerweile international gebräuchliche Terminus „Risk Governance“ steht. Risk Governance zielt darauf ab, die gesellschaftliche (oder räumliche) Resilienz gegenüber Katastrophen zu vergrößern und umfasst die Gesamtheit von Akteuren, Regeln, Übereinkommen, Prozessen und Mechanismen, die sich damit befassen, wie relevante risikobezogene Information gesammelt, analysiert sowie kommuniziert werden und wie Managemententscheidungen zu treffen sind.

Das Risiko-Governance-Konzept und die dahinter stehenden Prinzipien lassen sich auch auf den Bereich der lokalen Klimapolitik übertragen, insbesondere bezüglich Entscheidungen zur Anpassung an den Klimawandel. Zwar handelt es sich bei Klimafolgen nicht allein um ein klassisches Risiko, sondern einerseits um eine Vielzahl von langfristigen Klimawirkungen und andererseits um die Zunahme und Verstärkung von Extremereignissen. Allen Klimawirkungen ist gemein, dass sie – wie bereits ausgeführt – von einer hohen Unsicherheit geprägt sind, so dass auch hier Governance-Prozesse zur Erhöhung der Umsetzungsqualität von Anpassungsstrategien im Rahmen der Stadtentwicklungspolitik initiiert werden sollten. In Abgrenzung zum eher auf Extremereignisse fokussierten Risikobegriff sollte hier allerdings von einer „Klimawandel-Governance“ gesprochen werden (s.u.), welche auch über konkrete Risiken hinausgehende (Wert-) Entscheidungen in den Prozess einbindet. Konkret bedeutet dies in der Praxis, dass Akteure

des politisch-administrativen Systems, Interessenverbände (NROs) und die Öffentlichkeit von der Kommunalverwaltung frühzeitig in einen Anpassungsprozess eingebunden und über methodisches Vorgehen sowie inhaltliche Schwerpunkte unterrichtet werden (Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikationsstrategie), um bei den relevanten Akteuren die Akzeptanz für die geplanten Maßnahmen zu erhöhen.

Gleichwohl gilt es, ebenso die möglichen positiven Effekte des Klimawandels als Chancen zu betrachten – auch in Verbindung mit einer positiven Kommunikationsstrategie. Dabei ist zu beachten, dass Governance-Prozesse Entscheidungen nur vorbereiten, jedoch nicht ersetzen können – zumindest solange diese Entscheidungen Drittbindingwirkung entfalten sollen. Am Ende steht letztlich normgebend wieder die politische Entscheidung.

Im Umgang mit Unsicherheit sehen sich Entscheidungsträger häufig vor das Problem fehlender Akzeptanz von Entscheidungen durch die Bevölkerung gestellt. Ein wesentlicher Grund besteht im Misstrauen der Bevölkerung gegenüber behördlichen Entscheidungen als Folge unzureichender Information, unverständlicher prozeduraler Schritte sowie einer unzureichenden Einbindung der Betroffenen in den Entscheidungsfindungsprozess. Eine öffentliche Entscheidungsfindung, welche lediglich auf der tatsächlich „wissenschaftlichen“, durch Experten ermittelten Wissensgenerierung basiert sowie die Nichtberücksichtigung der „sozial-kulturellen“ lebensweltlichen Dimension beinhaltet, führt zu Misstrauen (Löfstedt 2005).

Eine besondere Herausforderung besteht in der Berücksichtigung der zeitlichen Komponente von Nachhaltigkeit. Um Prinzipien formulieren zu können, denen auch auf der Zeitachse alle zustimmen können, muss daher das Wissen um individuelle Privilegien ausgeblendet werden.

Der Umgang mit den Folgen des Klimawandels verlangt daher eine Zusammenführung des Ansatzes regionaler Governance-Prozesse mit Ansätzen eines Risikomanagements. Für die Zusammenführung dieser Ansätze wurde der Begriff des „Risk Governance“ durch den internationalen Risikorat (International Risk Governance Council) geprägt (IRGC 2005), der im Zusammenhang mit der Vorsorge und Anpassung an den Klimawandel auch als „Klimawandel-Governance“ interpretiert werden kann.

Grundsätzlich bietet die örtliche Ebene aufgrund der umfassenden Zuständigkeiten der Kommunen, die gemäß Art. 28 Abs. 2 GG über Gebiets- und Planungshoheit verfügen, weit größere Möglichkeiten, formelles mit informellem Handeln im Sinne einer integrierten Strategie zum Umgang mit dem Klimawandel zu verknüpfen, als dies auf der regionalen Ebene der Fall ist (Holtkamp 2007).

Der im Rahmen der Stadtentwicklung zu organisierende Diskurs über Vorsorge- und Anpassungsstrategien zum Klimawandel umfasst zwei Dimensionen:

- Einerseits geht es darum, die Vielzahl relevanter Akteure in Politik und Verwaltung in diesen Diskursprozess einzubinden. Da es keine „Klimawandel-Fachplanung“ gibt, ergibt sich hier die Herausforderung zu klären, welchem Akteur welche Verantwortlichkeiten zugeordnet werden können. Daher muss grundsätzlich entschieden werden, welche Akteure mit in den Prozess des Klimaschutzes und der Klimaanpassung auf städtischer Ebene eingebunden werden sollten (vgl. insb. Kapitel 3, Abschnitt „Leistungspotenziale der Stadtentwicklung“).
- Andererseits geht es um die Organisation des Diskussionsprozesses zwischen Politik und Verwaltung auf der einen und der Öffentlichkeit auf der anderen Seite. Dabei gilt es, insbesondere im Zusammenspiel mit der Öffentlichkeit Lösungen und neue Ideen zu entwickeln, die Potenziale zur Umsetzung von Maßnahmen durch gesellschaftliche Akteure zu nutzen und durch eine frühzeitige Beteiligung Umsetzungswiderstände zu verringern.

Dem Diskurs mit der Öffentlichkeit ist eine entscheidende Bedeutung beizumessen, ohne im Konfliktfall jedoch die Möglichkeiten der hoheitlichen Planung (z.B. Bauleitplanung, Aussprache von Restriktionen) ungenutzt zu lassen. In der Vergangenheit haben Diskursprozesse wie beispielsweise Netzwerke und Bürgerforen häufig jedoch nicht die erhofften Wirkungen erzielt (Holtkamp 2007). Zur Vermeidung der negativen Leistungsbilanz von informellen Akteurskonstellationen schlägt Mayntz (1996, S. 160) ein aktives „Interdependenzenmanagement“ durch die kommunalen Entscheidungsträger (insb. Bürgermeister) vor. Ein solches aktives Interdependenzmanagement umfasst folgende Punkte:

- Vorgabe klarer Themen für die Bürgerbeteiligung, um die Umsetzbarkeit der Beteiligungsergebnisse zu erhöhen,

- pluralere Zusammensetzung der Gremien (Netzwerke, Bürgerforen) sowie
- Zusammenführung der Ergebnisse der unterschiedlichen Beteiligungsgremien und Drohung mit autoritativen Entscheidungen („Rute im Fenster“), um die Konsensbereitschaft der Akteure zu erhöhen.

Bürgerbeteiligungsprojekte haben in der Regel den Anspruch, die Öffentlichkeit bzw. neue engagierte Bürgerinnen und Bürger in die Aktivitäten der Stadtentwicklung mit einzubeziehen. Dabei kann die Beteiligung der Öffentlichkeit in vier Bereiche systematisiert werden:

1. Erkunden von Interessen und Meinungen,
2. Information und Beratung,
3. kooperative Beteiligung sowie
4. finanzielle Beteiligungen.

Diesen vier Bereichen sind dann jeweils vielfältige Verfahren und Modelle zuzuordnen. Die folgenden Ausführungen betrachten die Bereiche der Information und Beratung sowie der kooperativen Beteiligung.

### Information und Beratung

Ein wesentliches Charakteristikum einer kooperations- und konsensorientierten Stadtentwicklung ist die Bedeutung von Beratung, Information und Überzeugung der Adressaten der räumlichen Planung, wohingegen die Durchsetzung normativer Vorgaben über formelle Instrumente an Bedeutung verliert. Dies geht über die in § 3 BauGB bezüglich der Bauleitpläne zu unterrichtende Öffentlichkeit hinaus, da Information und Meinungsbildung Formen jenseits des formellen Beteiligungsverfahrens annehmen können und nicht allein auf die Bauleitplanung, sondern allgemeiner auf die Stadtentwicklung abstellen.

Der überfachliche Charakter der Klimafolgen sowie die mit dem Klimawandel einhergehende Unsicherheit schaffen für die politisch-administrativen Akteure der Stadtentwicklung ein potenzielles Betätigungsfeld im Bereich der Beratung, Information und Kommunikation. Dies trifft umso mehr zu, da es keine „Klimafachplanung“ und auch keine „Anpassungsfachplanung“ gibt und die Stadtentwicklung aufgrund der Breite der sie umfassenden Belange hier tätig werden kann. Mögliche beratungs- und informationsbasierte Instrumente sind im folgenden Kasten in der Übersicht dargestellt.

**Beratungs- und informationsbasierte Instrumente (Walk 2008):**

**Verteilung von Informationsmaterialien:** Wurfsendung, Aushang beispielsweise über den Aufwand und Umsetzbarkeit privater Anpassungsmaßnahmen.

**Entscheidungsfindungssysteme** zur Darstellung von möglichen Handlungsoptionen zur Vorsorge und Anpassung an den Klimawandel.

**Information über Medien:** Presse, Lokalfunk – beispielsweise über die Anfälligkeit der Kommune gegenüber Klimafolgen und die Bandbreite von Anpassungsmaßnahmen.

**Einsatz von Geoinformationssystemen** zur Darstellung von Gefahren und Anfälligkeiten bzw. Verwundbarkeiten auf kommunaler Ebene.

**Veranstaltungen:** Bürgerversammlung, Ausstellung, Vortrags- und Diskussionsveranstaltung – beispielsweise zur Verknüpfung zwischen Wissenschaft, Politik/Verwaltung und Öffentlichkeit.

**Exkursion, Ortsbegehung** von z.B. überschwemmungsgefährdeten Bereichen oder unterschiedlichen stadtklimatischen Quartieren.

**Kooperative Beteiligungsformen zur Zielfindung**

Wie bereits dargestellt, führen eine öffentliche Entscheidungsfindung, die lediglich auf der tatsächlich „wissenschaftlichen“ Dimension des Klimawandels basiert, sowie die Nichtberücksichtigung der „sozial-kulturellen“ Dimension (z.B. die Art und Weise, wie der Klimawandel wahrgenommen wird) zu Misstrauen seitens der Betroffenen und erhöhen letztlich die Verwundbarkeit von Institutionen und betroffenen Individuen. Dies hat Auswirkungen auf die Resilienz einer Gesellschaft, da nur die Gesellschaft, die gut informiert und in den Prozess des Klimaschutzes und der Klimaanpassung integriert ist, die Entscheidungen, die von unterschiedlichen Institutionen und Zuständigen getroffen werden, akzeptiert.

Diese Aspekte und Probleme machen eine neue Denk- und Vorgehensweise erforderlich: Notwendigkeit einer zunehmenden öffentlichen Partizipation in Risikoabschätzung und Entscheidungsfindung, um den Entscheidungsprozess demokratischer zu gestalten, die Relevanz und Qualität der technischen Analyse zu verbessern und ein Anwachsen der Legitimität sowie öffentlicher Akzeptanz der politischen Entscheidungen zu fördern.

Von der Vielzahl kooperativer Beteiligungsformen werden im Folgenden nur diejenigen näher beschrieben, die einen erkennbaren Bezug zur Klimawandelproblematik aufweisen, weil sie sich beispielsweise besonders gut für abstrakte, in der Zukunft liegende Problemzusammenhänge eignen.

Die vorgestellten Beteiligungsformen erfordern größtenteils einen hohen finanziellen und personellen Aufwand, der für viele Kommunalverwaltungen einen der Hinderungs-

gründe für die Durchführung solcher Kooperationsformen darstellt (Walk 2008). Einen Ausweg kann die Durchführung und vor allem Finanzierung solcher Maßnahmen im Rahmen von Förderprogrammen als Modellvorhaben bzw. Projekte oder in Wettbewerben bieten (vgl. Kap. 4.3, Abschnitt „Fördermittelprogramme“).

Szenarien lassen sich sehr gut durch Leitbildprozesse ergänzen, die – durchaus auch als Ergebnis eines Szenarioprozesses – ein Bild der gewünschten Zukunft formulieren. Szenarien und Leitbilder können nicht spontan formuliert werden, sondern müssen systematisch vorbereitet und strukturiert durchgeführt werden.

Zukunftswerkstätten sind im Bereich Klimawandel und Stadtentwicklung zur Generierung neuer Ideen und Lösungsmöglichkeiten geeignet, da in diesen Bereichen oft noch Neuland betreten werden muss. Die Herausforderung besteht darin, dass Visionen und Umsetzungsschritte sowohl das sich ändernde Klima als auch die sich verändernden Rahmenbedingungen der Stadtentwicklung einbeziehen müssen.

Im Bereich der kommunalen Klimaanpassung liegt die potenzielle Stärke von Zukunftskonferenzen in der Zusammenarbeit der Entscheidungsträger sowie – aufgrund der intensiven Auseinandersetzung mit dem Thema – in der hohen fachlichen Qualität, die auf diese Weise erreicht werden kann. Dies ist vor dem Hintergrund der Komplexität und Unsicherheit zum Thema Klimawandel auch geboten. Im Grunde geht es hier um die Erzeugung einer gemeinsamen Kultur zum Umgang mit Klimafolgen auf kommunaler Ebene.

Da sich Planungszellen vor allem für die Bearbeitung von Fragestellungen eignen, bei denen eine persönliche Betroffenheit nicht unmittelbar oder nur langfristig und abstrakt erkennbar ist, bieten sie sich für den Umgang mit dem Klimawandel an. Mittels Planungszellen können fachspezifische Sichtweisen erweitert und bürgernahe Impulse erhalten werden. Diesen Vorteilen gegenüber steht allerdings der sehr hohe finanzielle und organisatorische Aufwand, der vermutlich von den meisten Kommunalverwaltungen im Rahmen des Alltagsgeschäfts nicht zu leisten ist.

Darüber hinaus eignen sich verstärkt Ansätze unter Einbeziehung des Internets, insbesondere mit Web 2.0-Anwendungen, bei denen die Öffentlichkeit als Anwender Diskussions- und Zielfindungsprozesse aktiv mitgestalten kann (siehe auch Kap. 6 „Instrument zur Entscheidungsunterstützung“, Stadtklimalotse).

### Monitoring

Für die Umsetzung öffentlicher Partizipation in Risikoabschätzung und Entscheidungsfindung bieten sich Monitoring-Instrumente an, die in der Lage sind, abzubilden, inwieweit wesentliche Governance-Prinzipien berücksichtigt worden sind. Zu den Governance-Prinzipien lassen sich aus verschiedenen Ansätzen folgende Kernindikatoren ableiten (Greiving et al. 2007):

- **Prinzipien:** Was sind die Prinzipien des Gesamtsystems? (z.B. Ansprüche an demokratisches Vorgehen)
- **Vertrauen:** Existiert eine Atmosphäre des gegenseitigen Respekts und Vertrauens?
- **Ziele:** Sind Ziele für Schutzgruppen definiert?
- **Verantwortung (Verursacherprinzip):** Ist die Verantwortung auf jeder Ebene definiert (Prozess, jedes Risiko)?
- **Begründung:** Ist die Aktivität begründet/gerechtfertigt?
- **Rechtliche Rahmenbedingungen:** Wie werden Veränderungen rechtlicher Rahmenbedingungen systematisch erfasst?
- **Ablaufplanung:** Sind Abläufe standardisiert?
- **Repräsentation:** Sind alle relevanten sozialen Gruppen bzw. ihre Erwartungen bekannt?
- **Zugang zu Informationen:** Inwieweit sind Informationen zugänglich?
- **Toleranz Prozess & Ergebnisse:** Inwiefern tolerieren die „relevanten sozialen Gruppen“ den Prozess und die Ergebnisse?

- **Dialog:** Wie konstruktiv ist der Dialog (Zuhören und gegenseitiges Verständnis)?
- **Finanzen:** In wie weit entsprechen die finanziellen Ressourcen dem definierten Governance-Prozess?
- **Personal:** In wie weit sind die personellen Kapazitäten angemessen (Kompetenz, Anzahl)?
- **Rolle:** Wie wurde die Rolle der Experten definiert (Beirat, Gremium)?

Im Rahmen dieses Ansatzes, der als kooperativer Zielfindungs- und Monitoringprozess bezeichnet werden kann, wird anhand eines Indikatorensets kennzahlenbasiert dargestellt, wie eine Strategie zum Umgang mit Risiken (Klimafolgen) umgesetzt wird. Dazu wurden zunächst kritische Erfolgsfaktoren definiert, die mittels so genannter Key-Performance-Indikatoren überprüft und über ein Kennzahlensystem (Scorecard) visualisiert werden (Tab. 19).

Die Messgrößen repräsentieren den Erreichungsgrad der strategischen Ziele. Dabei werden Ziele und Zielerreichung kontinuierlich überprüft und durch korrigierende Maßnahmen gesteuert. Der Ansatz stellt einen (erfolgreich getesteten) Versuch dar, die Erreichung von strategischen Zielen messbar und über die Ableitung von Maßnahmen umsetzbar zu gestalten.

### Fazit

Die Einführung von Governance-Aspekten in den Prozess der Stadtentwicklung dient in erster Linie dazu, dem möglichen Misstrauen der Öffentlichkeit gegenüber Entscheidungsträgern vorzubeugen, wenn es um Entscheidungen über komplexe, weit reichende und gegenwärtig noch abstrakt erscheinende Zusammenhänge geht.

Elemente eines solchen Governance-Prozesses, wie Kommunikation, Information oder verschiedene Formen der Partizipation über die rechtlich vorgegebenen hinaus, sind als Mittel zum Zweck zu verstehen, um diesem Misstrauen zu begegnen. Die hier aufgeführten und systematisierten Beteiligungsformen stellen mithin einen Katalog dar, aus denen in der Praxis geeignete Ansätze ausgewählt werden können. Ziel dabei ist es, Akteure frühzeitig in einen Anpassungsprozess einzubinden, um die Akzeptanz für die geplanten Maßnahmen zu erhöhen.

Durch die intensive Einbeziehung in Entscheidungsprozessen, die bis hin zur Diskussion um die einzusetzenden Methoden und

Tabelle 19  
Übersicht über die Bewertung städtebaulicher Leitbilder

	rot noch nicht begonnen	orange läuft an	gelb in der Entwicklung	grün in der Durchführung	blau vollendet
Prinzipien	nicht definiert		z.T. definiert		standardisiert
Vertrauen	gering		mittel		hoch
Ziele	nicht definiert		z.T. definiert		standardisiert
Verantwortung	nicht definiert		z.T. definiert		standardisiert
Begründung	Schadensaus- maß hoch		Schadensaus- maß mittel		Schadensaus- maß gering
Ablaufplanung	nicht definiert		z.T. definiert		standardisiert
Rechtliche Rahmen- bedingungen	keine Aktualisie- rung		zufällige Aktualisierung		systematische Aktualisierung
Repräsentation	keine Analyse		Analyse begonnen		Analyse abgeschlossen
Zugang zu Informationen	keine Infos verfügbar oder Verfügbarkeit unbekannt	Infos für Betei- ligte potenziell verfügbar	Erste Infos erreichbar und verständlich	Infos leicht erreichbar und verständlich	Alle Beteiligten ausreichend mit Infos versorgt
Toleranz Prozess und Ergebnis	gering		mittel		hoch
Dialog	kein Austausch	Information	Konsultation	Kooperation	Kollaboration
Finanzen	negative Bilanz (mehr gebraucht als vorhanden); Defizit 30 %	negative Bilanz (mehr gebraucht als vorhanden); Defizit 20 %	negative Bilanz (mehr gebraucht als vorhanden); Defizit 10 %	negative Bilanz (mehr gebraucht als vorhanden); Defizit 5 %	Bilanz = 0 (Bedarf ent- spricht den vorhandenen Ressourcen); kein Defizit
Personal	gering		mittel		hoch
Rolle	nicht definiert		z.T. definiert		institutionalisiert

Quelle: Geißel 2007, S. 26

Instrumente reichen kann, erscheint der Prozess der Wissensaneignung und Entscheidungsfindung im politisch-administrativen System nicht mehr als „black box“. Die Chancen bestehen also darin, dass die Zivilgesellschaft eingebunden wird und deren „Kräfte“ und Kompetenzen genutzt werden. Darüber hinaus kann das Bewusstsein der Zivilgesellschaft für die Bedeutung des Klimawandels geschärft werden. Vor dem Hintergrund der „Environmental Justice“ müssen insbesondere auch „Randgruppen“ gesondert angesprochen werden, um deren Exklusion zu verhindern. Kooperative Beteiligungsformen stellen jedoch stets eine Ergänzung dar – die Letztentscheidung obliegt hingegen den politischen Entscheidungsträgern.

### 5.3 Umweltgerechtigkeit

Bereits seit in den frühen 1980er Jahren wird in den USA eine Diskussion über den Begriff der Environmental Justice geführt, die eng mit der (afroamerikanischen) Bürgerrechtsbewegung verbunden ist. Ausgangspunkt waren mehrere Studien in den 80er Jahren, die einen Zusammenhang zwischen Planung und Betrieb von Giftmülldeponien und demographischen Faktoren offenlegten. Noch vor anderen Faktoren wie Armut war die ethnische Zugehörigkeit der wesentliche Indikator für die Lokalisierung von Giftmülldeponien (Elvers 2005), weshalb in diesem Zusammenhang auch von Umweltrassismus gesprochen wurde (Schlüns 2008).

Zwar befindet sich in Deutschland das Niveau der sozialen Ungleichheit nicht auf einer mit den USA vergleichbaren Ebene (Schlüns 2007), doch kann dies nicht als Begründung ausreichen, warum „Umweltgerechtigkeit als paradigmatischer Zugang in

Deutschland bislang noch nicht etabliert ist“ (Elders 2005, S. 26). Die bisherige Vernachlässigung kann ggf. darauf zurückgeführt werden, dass

- a) die Diskussion über öffentliche Gesundheit einen Fokus auf individuelle Belange gerichtet hat,
- b) der Zusammenhang zwischen Segregation und Umweltbelastung selten gesehen wird und
- c) eine empirische Bestätigung aufgrund des offensichtlichen Zusammenhangs für nicht mehr erforderlich gehalten wird (Bolte, Mielck 2004).

Dennoch bestehen auch in Deutschland verschiedene Anknüpfungspunkte an das Thema Umweltgerechtigkeit. So spielen Aspekte des gerechten Zugangs zu Umweltressourcen eine Rolle in der Schnittstelle Umwelt/Gesundheit/Soziales sowie bei Programmen wie der Lokalen Agenda 21, dem „Aktionsprogramm Umwelt & Gesundheit“ oder dem Programm „Soziale Stadt“ (Maschewsky 2004, S. 10).

Ausgangspunkt für das Städtebauförderungsprogramm „Stadtteile mit besonderem Entwicklungsbedarf – Soziale Stadt“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und der Länder waren die seit den 1990er-Jahren zu beobachtenden Tendenzen zunehmender Segregation in den Städten mit der Folge einer fortschreitenden sozialen und stadträumlichen Fragmentierung. Das Programm „Soziale Stadt“ wurde 1999 mit dem Ziel gestartet, die „Abwärtsspirale“ in benachteiligten Stadtteilen aufzuhalten und die Lebensbedingungen vor Ort umfassend zu verbessern“ (BMVBS 2011).

Im Programm „Soziale Stadt“ wird der Aspekt der Umweltgerechtigkeit insbesondere im Handlungsfeld „Umwelt und Verkehr“ aufgegriffen. Dort werden integrierte Freiraum- und Verkehrsentwicklungskonzepte eingesetzt, um Umweltbeeinträchtigungen sowie Mängel der freiraumbezogenen und verkehrlichen Infrastruktur abzubauen. Außerdem spielen Maßnahmen und Projekte zur Begrünung und Entsiegelung von Freiflächen sowie der Verkehrsberuhigung und der Neuordnung des ruhenden Verkehrs eine wichtige Rolle (BMVBS 2011).

### Begriff und Hintergrund

Environmental Justice geht daher der Frage nach, „welche Bevölkerungsgruppen durch Umweltschadstoffe besonders stark belas-

tet werden, und wie eine gerechte Verteilung dieser Belastung aussehen könnte“ (Mielck, Heinrich 2001, S. 1). Demzufolge kann Gerechtigkeit (Justice) im Zusammenhang mit Umweltveränderungen als „sachlich prüfbares Kriterium einer Start-, Verteilungs-, Vorsorge- und Verfahrensgerechtigkeit in Bezug auf hoheitliche Maßnahmen oder Unterlassungen der Beeinflussung der physischen Umwelt des Menschen definiert werden“ (Elders 2005, S. 12)<sup>10</sup>.

Eine Betrachtung von Environmental Justice – Umweltgerechtigkeit – basiert zunächst auf einer feststellbaren Ungleichheit, die als „ungerecht“ empfunden wird. Gleichheit – als begrifflicher Gegenpart zur Ungleichheit – kann im Sinne eines radikalen Gleichheitsbegriffes als absolute Gleichheit verstanden werden oder im Sinne einer gemäßigten Gleichheitsvorstellung als Chancengleichheit (Elders 2005). Soziale Ungleichheit – die für den Begriff der Umweltgerechtigkeit relevant ist – wiederum kann als vertikale oder horizontale Ungleichheit verstanden werden. Vertikale Ungleichheit impliziert von vornherein eine Abstufung, die eine Bestimmung des sozioökonomischen Status ermöglicht, während die horizontale Ungleichheit ungestufte Merkmale wie Geschlecht oder Nationalität beinhaltet, die jedoch ebenfalls soziale Ungleichheiten aufweisen (Mielck, Heinrich 2001). Um beide Ungleichheiten für empirische Untersuchungen zu operationalisieren, kann die soziale Lage der Bevölkerung durch verschiedene Indikatoren beschrieben werden (Kolahgar 2006).

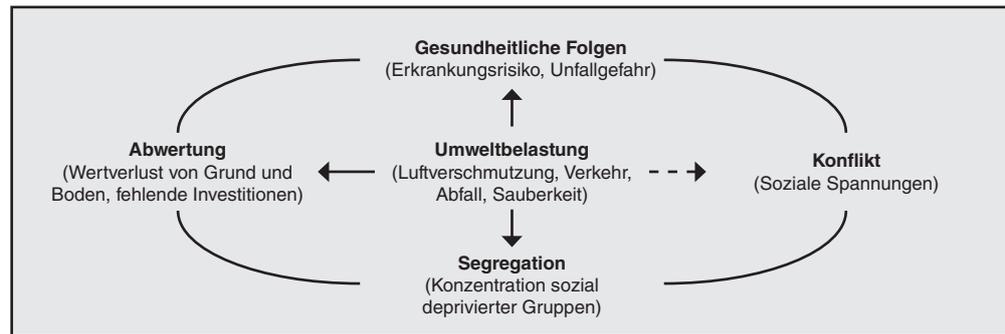
Die Feststellung einer (sozialen) Ungleichheit bedeutet jedoch noch nicht, dass sie auch ungerecht ist und einer (planerischen) Abhilfe bedürfe. Die Ungleichheit bedarf zunächst einer Begriffsklärung und einer näheren Eingrenzung der „Gerechtigkeit“, um bewertet werden zu können (Elders 2005). Gerechtigkeit kann im Sinn einer sachlichen Prüfung der Ungleichheiten in nach vier Aspekten gegliedert werden (Maschewsky 2004):

- Chancengerechtigkeit bedeutet, dass alle Gesellschaftsgruppen die gleichen Chancen bzw. Risiken haben, von umweltverändernden Einrichtungen betroffen zu werden.
- Verteilungsgerechtigkeit ist die Verteilung von Vor- und Nachteilen durch die Einrichtung.
- Vorsorgegerechtigkeit bezieht sich auf die Minderung von Eingriffen in die Umwelt.
- Verfahrensgerechtigkeit stellt eine Gleichbehandlung aller Beteiligten sicher.

(10)

Die amerikanische Umweltbehörde EPA – die in den 1990er Jahren ein Büro für Environmental Justice einrichtete (Schlüns 2008) – definiert Umweltgerechtigkeit wie folgt (website EPA): “Environmental Justice is the fair treatment and meaningful involvement of all people regardless of race, color, national origin, or income with respect to the development, implementation, and enforcement of environmental laws, regulations, and policies. EPA has this goal for all communities and persons across this Nation. It will be achieved when everyone enjoys the same degree of protection from environmental and health hazards and equal access to the decision-making process to have a healthy environment in which to live, learn, and work.”

Abbildung 7  
Wechselbeziehungen der Environmental Justice



Quelle: Elvers 2005

Obwohl Umweltgerechtigkeit als Thema aus der Betrachtung von Gesundheitsgefährdungen resultiert, beschränken sich die Wechselwirkungen keineswegs ausschließlich auf die Aspekte der menschlichen Gesundheit. Neben den individuellen Auswirkungen besteht eine Reihe von weiteren gesellschaftlichen Folgen (Elvers 2005).

Die eintretenden Wechselwirkungen allerdings können auch um eine nicht-anthropozentrische Sichtweise erweitert werden. Statt einer zweipoligen Umweltgerechtigkeit, die auf Mensch-Umwelt-Beziehungen abzielt, kann durch die Zunahme der Natur selbst eine dreipolige Sichtweise eingenommen werden. Ansätze, die auf eine Schöpfungsverantwortung hinweisen – und aus dem kirchlichen Bereich stammen – führen zu dem Begriff der ökologischen Gerechtigkeit (Schlüns 2007).

Verschiedene Studien haben die Wechselwirkungen zwischen sozialer Lage (bzw. einzelner Komponenten) und gesundheitlichen Auswirkungen belegen können. So konnte Kolahgar (2006) aufzeigen, dass vor allem der Faktor „Migrationshintergrund“ einen Einfluss auf die gesundheitliche Situation von Kindern hat. Eine Untersuchung der einzelnen Leipziger Ortsteile führte zu der Erkenntnis, dass „eine Konzentration sozial schwacher Bevölkerungsteile vor allem in verkehrsbelasteten und über wenig zusammenhängende Grünflächen verfügbaren Stadtgebieten zu verzeichnen ist“ (Elvers 2005, S. 25). Die gesundheitliche Wirkung von (begehbaren) Grünflächen in Wohnungsnähe wurde – in Bezug auf Senioren – bereits ebenfalls nachgewiesen (Takano et al. 2002). Somit kommt Grünflächen nicht nur als Element zur Dämpfung der klimawandelbedingten Auswirkungen Bedeutung zu, sondern kann zugleich zur Minderung von Umwelt(un)gerechtigkeit eingesetzt werden.

Die Rolle der geschlechterspezifischen Sicht auf die Umweltgerechtigkeit ist insofern von Bedeutung, als dass es sie als Element der sozialen Lage mitbestimmend für die horizontale Ungleichheit sein kann und geschlechterbezogene Einstellungen hinsichtlich des Umweltschutzes bestehen. Frauen weisen z.B. eine stärkere Umweltschutzeinstellung auf als Männer, sind gegenüber technischen Problemlösungen skeptischer eingestellt und risikoaversiver als Männer (Empacher et al. o.J.). Anstatt aber Frauen besonders gezielt anzusprechen, um ihre Beteiligung am Klimaschutz zu stärken (KBS 2005), sollten vielmehr Männer angesprochen werden, um deren Alltagsverantwortung für den Umweltschutz zu stärken (Empacher et al. o.J.). Eine Feminisierung der Umweltverantwortung ist zu vermeiden (Hornberg, Pauli 2008).

Um die Probleme der Umwelt(un)gerechtigkeit zu lösen, können nicht nur Einzelmaßnahmen (z.B. Grünflächen) eingesetzt, sondern auf bestehende strategische Instrumente – u.a. aus dem besonderen Städtebaurecht – zurückgegriffen werden. Diese können in eine kommunale Strategie der Anpassung an den Klimawandel integriert werden. Das Programm „Soziale Stadt“ – rechtlich verankert in § 171e BauGB – kann dazu dienen, Maßnahmen gegen bestehende Umwelt(un)gerechtigkeiten einzuleiten. Einen anderen Anknüpfungspunkt bietet das „Aktionsprogramm für Umwelt und Gesundheit“ (APUG) (Maschewsky 2004). Zwar sind im APUG besonders Kinder und Jugendliche eine herausgehobene Zielgruppe, das Programm aber verfolgt auch Forschungsprojekte und zielt auf die Aufklärung der Bevölkerung ab (Referat für Gesundheit und Umwelt der Landeshauptstadt München 2007). Aufgrund ihrer Nähe zur Bevölkerung können insbesondere Kommunen, beispielsweise über lokale Aktionspläne, dieses Instrument einsetzen und dabei bestehende Strukturen nutzen.

Eine besondere Herausforderung für „Environmental Justice“ besteht in der Berücksichtigung der zeitlichen Komponente von Nachhaltigkeit. Das Schicksal und die Zustimmung künftiger Generationen finden keinen Eingang in die Vorstellungen von Gerechtigkeit auf Grundlage klassischer Gesellschaftstheorien (Rousseau; Kant; Hobbes), da deren Zeitverständnis statisch ist. Dass zu einem bestimmten Zeitpunkt konsensfähige Verhaltensmaßstäbe nicht im Interesse künftiger Generationen sein könnten, war damals nicht vorstellbar. Erst später wurde von Rawls mit seiner „Theory of Justice“ der Gesellschaftsvertrag um eine Zeitdimension erweitert. Der gerechtigkeitsbegründete Konsens aller wird seitdem auch von der Zustimmung der Zukünftigen abhängig gemacht, weil eine Norm nicht deshalb bereits gerecht sein kann, weil ihr die Lebenden zustimmen. Methodischer Kern dieser Philosophie ist die Idee des „Veil of Ignorance“, die verhindert, dass wir Zeitpunkt und Status unseres derzeitigen Daseins erkennen (Rawls 1971). Um Prinzipien formulieren zu können, denen auch auf der Zeitachse alle zustimmen können, muss daher das Wissen um individuelle Privilegien ausgeblendet werden. In der umweltpolitischen Debatte hat sich diese Idee im Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung niedergeschlagen. Oder anders ausgedrückt sind nur diejenigen Handlungsnormen gültig, denen alle möglicherweise Betroffenen als Teilnehmer an rationalen Diskursen zustimmen können. Damit wird Kants „Freiheit des Einzelnen“ zur „Kommunikativen Freiheit“ nach Habermas, die sich durch das Verhältnis zu anderen definiert. Der Ausschluss bestimmter Gründe vom Diskurs wird dabei als Legitimationsdefizit beschrieben (Habermas 1992).

### **Klimawandel und Umweltgerechtigkeit**

Bezogen auf den Klimawandel ist die Environmental-Justice-Frage in ihrer intragenerationalen Dimension relevant, weil der Klimawandel insbesondere dort und von denjenigen sozialen Gruppen als besonders gravierendes Problem wahrgenommen werden dürfte, wo bereits eine Betroffenheit durch Alterungs- und Schrumpfungprozesse vorliegt, die neben einer Angebotsverschlechterung (z.B. im sozialen Bereich) auch finanzielle Belastungen mit sich bringt (z.B. steigende Fixkosten im Bereich der technischen Infrastruktur). Außerdem ist die spezifische Lebenswelt von Migrantinnen und Migranten zu berücksichtigen.

Das Risiko des Anstiegs der sozialen Spannungen beispielsweise durch den Dualismus der klimaoptimierten Vorstadtviertel und der schlecht durchlüfteten, hochverdichteten Quartiere mit niedriger Klima-Lebensqualität, die gegenüber Klimafolgen wie urbanen Hitzeinseln besonders exponiert – aber auch verwundbar sind, wird weiter zunehmen. Diese höhere Verwundbarkeit geht nicht notwendigerweise auch mit einem höheren Beitrag dieser Gruppen zum Klimawandel durch Emissionen oder Ressourcenverbrauch einher. Die unterschiedlichen sozialen Gruppen können also unterschiedlich betroffen sein durch den Klimawandel – ebenso durch Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen und -erfordernisse.

Zudem sind Klimaschutz und Anpassungsstrategien nicht in dem erforderlichen Maße mit den Herausforderungen des demographischen Wandels und den damit verbundenen Problemen bei der Sicherung der Daseinsvorsorge verknüpft, obgleich ARGEBAU (2008) zu Recht auf diese Verknüpfung hingewiesen hat. Dies ist eine Frage der intergenerationalen Gerechtigkeit.

Die Betrachtung der klimawandelbedingten Folgen muss dem Grad der gesellschaftlichen Ausdifferenzierung gerecht werden. Gerade größere Städte weisen eine teilweise starke soziale Ausdifferenzierung der Bevölkerung auf. In einigen ländlichen Regionen ist aufgrund der Abwanderung vor allem hochqualifizierter jüngerer Menschen mit einer Homogenisierung der Bevölkerung zu rechnen. So unterscheiden sich Betroffenheiten nicht nur sozialer Gruppen voneinander, sondern sind auch abhängig von deren spezifischen Wohn- und Lebensverhältnissen, was durch den demographischen Wandel massiv verstärkt wird.

### **Fazit**

Der Zusammenhang zwischen Klimawandel, demographischem Wandel und auch Wirtschaftswandel ist nicht nur in einer gegenseitigen negativen Verstärkung zu sehen. Es bestehen durchaus auch Zielkongruenzen bzw. konforme Ziele, wie beispielsweise die Schaffung neuer Freiräume in schrumpfenden Städten (Klimaanpassung/demographischer Wandel) oder der Biomasseanbau auf altindustriellen Brachflächen (Klimaanpassung/Klimaschutz/wirtschaftlicher Strukturwandel). Diese Synergien und Zielkongruenzen gilt es zukünftig zu systematisieren und verstärkt zu nutzen.

## 6 Instrument zur Entscheidungsunterstützung

Im Zentrum der Vorstudie zum ExWoSt-Vorhaben „Klimawandelgerechte Stadtentwicklung“ steht die Erarbeitung und modellhafte Erprobung eines integrierten „Kommunalen Strategie- und Aktionssets Klimawandel“. Dieses wird im Rahmen des Vorhabens unter anderem in Form eines internetbasierten Entscheidungsunterstützungswerkzeugs aufbereitet. Das Entscheidungsunterstützungswerkzeug führt den Namen „Stadt-klimalotse“ und ist seit Oktober 2010 in der Version 3.0 unter der Adresse [www.stadtklimalotse.net](http://www.stadtklimalotse.net) online verfügbar.

Der Stadtklimalotse ist ein eigenständig anwendbares akteursbezogenes Beratungsinstrument zur Auswahl von geeigneten Klimaanpassungsmaßnahmen für die kommunale Stadtentwicklung. Er greift auf eine Datenbank mit rund 140 Maßnahmen zurück und hilft durch verschiedene Abfragemöglichkeiten, potenziell interessante Klimaanpassungsmaßnahmen für den lokalen Kontext auszuwählen. Dabei hilft er unter anderem, Synergien und Konflikte zwischen einzelnen Maßnahmen zu identifizieren. Für alle

enthaltenen Maßnahmen ist ein Steckbrief mit Angaben zur Art der Maßnahme, Zielgruppe, grobem Kostenaufwand und Umsetzungs-Zeithorizont, beteiligten Akteuren, Anwendungsbeispielen, rechtlichen Grundlagen sowie weiterführender Literatur abrufbar. Der Lotse soll Städten und Gemeinden ermöglichen, sowohl lokalspezifisch als auch allgemein den Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte zu begegnen. Zielgruppen für die Nutzung des Lotsen sind die Kommunalpolitik und Kommunalverwaltung bzw. Akteure der kommunalen Stadtentwicklung.

Der Inhalt des Stadtklimalotsen und seine Methodik wurden im Rahmen der Vorstudie entwickelt und in drei Werkstätten in Gemeinden mit verschiedenen repräsentativen Größen (München, Bocholt, Bad Liebenwerda) im Juli und August 2009 getestet. Der Stadtklimalotse geht über erprobte kommunale Klimaschutzkonzepte hinaus, bezieht u. a. Anpassungsmaßnahmen ein und zielt vor allem auf eine Entwicklung abgestimmter, ressortspezifischer Aktivität-

Abbildung 8  
Startseite des Stadtklimalotsen

The screenshot shows the homepage of the Stadtklimalotse website. The header is blue with the logo 'KlimaExWoSt Stadt-klimalotse' on the left and a smaller logo 'STADT KLIMA ExWoSt' on the right. Below the header is a navigation bar with links: Start, Grundlagen, Lotse, Beispiele, Klimaanpassung, Glossar, Aktuelles, Impressum, Feedback, English, Intern. The main content area is white. On the left, there is a 'menü' sidebar with links to Start, Grundlagen, Lotse, Beispiele, Klimaanpassung, Glossar, Aktuelles, Impressum, Feedback, English, and Intern. Below the menu is an 'aktuelles' section with three news items: 08.09.2011 CLISP - Final Conference, 15.09.2011 Klima ExWoSt Halbzeitkonferenz, and 07.11.2011 4. KlimaMORO-Konferenz - Ergebnisse des Modellvorhabens. The main content area features a 'Willkommen bei KlimaExWoSt' section with introductory text, a 'Hier setzt KlimaExWoSt an...' section, and a highlighted box for an 'ExWoSt-Konferenz "Hitze in der Stadt"' with details about a conference in Essen on 15.09.2011. At the bottom, there is a link to 'Themen dieser Website:'.

ten ab. Das Tool soll helfen, lokalspezifisch wie allgemeingültig den Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte zu begegnen. Im Rahmen der Vorstudie wurde zu diesem Zwecke bereits eine erste Überprüfung in Form eines Tests des Tools im Kreise einiger kommunaler Anwender durchgeführt.

Bisher enthält der Stadtklimalotse knapp 140 Maßnahmen aus 10 Handlungsfeldern, 330 Verweise auf Gesetzestexte und über 60 Beispiele für die Planung und Anwendung von Maßnahmen. Der Stadtklimalotse wird im Laufe des KlimaExWoSt-Vorhabens kontinuierlich weiterentwickelt und ausgebaut.

Der Stadtklimalotse ist auf die Handlungsmöglichkeiten der Stadtentwicklung und damit v.a. der Planungspraxis im Bereich Klimaanpassung ausgerichtet, und grenzt sich insofern von anderen Ansätzen ab. Im Unterschied zu anderen Produkten in diesem Bereich, wie z.B. dem „Klimalotsen“ oder aber dem „Future Cities Kompass“ konzentriert sich der Stadtklimalotse auf den Bereich der Anpassung an die urbanen Folgen des Klimawandels und stellt hier ein Entscheidungsunterstützungsinstrument bereit, das sich besonders durch einen bedarfsorientierten niedrigschwelligen Zugang zu der Datenbank potenziell interessanter Anpassungsmaßnahmen auszeichnet. Der Stadtklimalotse stellt zum einen Hintergrundinformationen über das Thema Klimafolgen und ihre Bewältigung in der Stadtentwicklung bereit und zeigt zum anderen potenzielle Handlungsalternativen auf.

Nach der Begrüßung auf der Startseite (siehe Abb. 8) bietet die Website Informationen und Vertiefungsmöglichkeiten zu folgenden Themen an:

- Grundlagen der klimagerechten Stadtentwicklung,
- Entscheidungsunterstützung für die Stadtentwicklung,
- Internationale Beispiele für eine klimagerechte Stadtentwicklung,
- Klimaanpassung auf verschiedenen räumlichen Ebenen.

Darüber hinaus gibt es eine Rubrik mit aktuellen Veranstaltungen zum Thema, ein Glossar und das obligatorische Impressum (siehe Abb. 8). Zudem existiert eine Rubrik Feedback. Hier ermöglicht ein Kommentar-

feld dem Nutzer, Lob, Kritik und Anregungen zu hinterlassen. Die Kommentarfunktion ist moderiert, d. h. der Administrator bzw. Betreuer des Systems wird per E-Mail über die Kommentare informiert und kann diese dann ggf. freigeben. Der Nutzer hat auch die Möglichkeit seine E-Mail-Adresse für den persönlichen Kontakt zu hinterlassen.

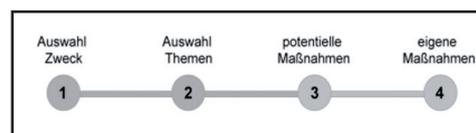
Das eigentliche Entscheidungsunterstützungswerkzeug findet sich im Bereich „Entscheidungsunterstützung für die Stadtentwicklung“. Es bietet dem Nutzer nach der Anmeldung die Möglichkeit, über vier Schritte eine Liste von Maßnahmen zusammenzustellen, die für den lokalen Kontext und die jeweilige Fragestellung von Interesse sind.

Die Startseite stellt einen Überblick über die gesamte Website und ihre Nutzungsmöglichkeiten bereit. Ebenso wie bei den Seiten zum Thema Grundlagen, Beispiele, Klimaanpassung, Aktuelles und Impressum handelt es sich um einfache Webseiten, die thematisch mit weiteren Seiten bzw. Inhalten (z.B. pdf-Dateien der internationalen Beispiele) verknüpft sind.

In der Rubrik Lotse findet sich die eigentliche Abfrage der Maßnahmendatenbank und damit der Kern des Entscheidungsunterstützungswerkzeugs. Die erste Seite erklärt die Ziele des Lotsen, seine Funktion und die Ergebnisse. Um den Lotsen anwenden zu können, muss sich der Nutzer zunächst anmelden. Nach dem einmaligen Anmeldevorgang kann der Anwender den Lotsen mithilfe seines Benutzernamens und des gewählten Passworts nutzen.

Der Lotse führt den Nutzer durch verschiedene Auswahlsschritte zu einer Liste von Anpassungsmaßnahmen, die sich für die lokale Stadtentwicklung eignen (siehe Abb. 9).

Abbildung 9  
Notwendige Schritte zur Erstellung einer eigenen Maßnahmenliste mit dem Stadtklimalotse



Quelle: [www.stadtklimalotse.net](http://www.stadtklimalotse.net)

Im ersten Schritt wird der Zweck der Anwendung durch den Nutzer genauer definiert. Das System bietet dabei dem Nutzer fünf verschiedene Herangehensweisen, die die Bandbreite möglicher planungspraktischer Bedürfnisse abdecken:

- Unterstützung bei der Stadtentwicklungsplanung oder der Flächennutzungsplanung: Hierbei werden alle Handlungsfelder der Stadtentwicklung berücksichtigt, einzelne Handlungsfelder können durch die Anwender manuell gewählt werden.
- Unterstützung bei der Prüfung der Klimarelevanz von Projekten bzw. Vorhaben von Investoren: Je nach Raumbezug oder Fragestellung können hier einzelne Handlungsfelder durch den Benutzer aufgerufen und abgearbeitet werden.
- Unterstützung bei der Erarbeitung einer Klimaanpassungsstrategie
- Teilfragen zur Klimaanpassungsstrategie
- Unterstützung beim Umgang mit Extremereignissen

Anschließend können verschiedene Themen bestimmt werden, die bei der Auswahl Be-

rücksichtigung finden sollen. Die zur Auswahl stehenden Themen richten sich nach dem im ersten Schritt angegebenen Zweck. Dabei stehen drei Themenblöcke zur Verfügung:

1. Handlungsfelder der Stadtentwicklung (siehe BBSR-Online-Publikation 22/2009),
2. Wirkfolgen des Klimawandels (siehe BBSR-Online-Publikation 23/2009) sowie
3. Extremereignisse.

Über die zur Auswahl stehenden Themen können jeweils weitere Informationen bezüglich ihrer Definition abgerufen werden (siehe Abb. 10). Die Auswahl der Themen ermöglicht dem Lotsen, aus der umfangreichen Datenbank eine Liste potenziell geeigneter Maßnahmen zu erstellen. Die in der Datenbank enthaltenen Maßnahmen wurden dafür jeweils nach ihrer Eignung für die Anpassung in den jeweiligen Themenfeldern bewertet und kodiert.

Die Liste der potenziellen Maßnahmen umfasst den Maßnahmencode, Maßnahmenbeschreibung und die Darstellung von Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen aus

Abbildung 10  
Stadtklimalotse - Auswahl der Handlungsfelder

The screenshot shows the 'KlimaExWoSt Stadtklimalotse' web application. The navigation bar includes 'Start', 'Grundlagen', 'Lotse', 'Beispiele', 'Klimaanpassung', 'Glossar', 'Aktuelles', 'Impressum', 'Feedback', 'English', and 'Intern'. The 'Lotse' section is active, showing a progress bar with four steps: 1. Auswahl Zweck, 2. Auswahl Themen, 3. potentielle Maßnahmen, and 4. eigene Maßnahmen. Below the progress bar, there is a text prompt: 'Wählen Sie hier die Themen aus, die bei der Suche nach Maßnahmen berücksichtigt werden sollen.' The 'Auswahl Handlungsfelder' section contains a list of action fields with checkboxes: Siedlungsflächenentwicklung, Stadtgestalt und Städtebau, Grün-, Frei- und Landschafts, Verkehr und Mobilität, Sport und Freizeit, Stadtgesellschaft (Gesundheit), Wissen und Bildung, Kultur und Denkmalpflege, Technische und Soziale Infrastruktur, and Wirtschaft und Einzelhandel. A 'Submit' button is located below the list. A tooltip for 'Siedlungsflächenentwicklung' is visible, providing detailed information about the topic.

Abbildung 11  
Stadtklimalotse - durch das System erzeugte Maßnahmenliste

The screenshot shows the 'KlimaExWoSt Stadtklimalotse' interface. At the top, there is a navigation menu with options like 'Start', 'Grundlagen', 'Lotse', 'Beispiele', 'Klimaanpassung', 'Glossar', 'Aktuelles', 'Impressum', 'Feedback', 'English', and 'Intern'. Below the navigation, there is a section titled 'potentielle maßnahmen' with a sub-menu containing 'Auswahl Zweck', 'Auswahl Themen', and 'eigene Maßnahmenliste'. A progress indicator shows four steps: 1. Auswahl Zweck, 2. Auswahl Themen, 3. potentielle Maßnahmen, and 4. eigene Maßnahmen. The main content area contains text explaining the list and instructions on how to use it. Below the text is a table of measures with columns for 'Maßnahme', 'Beschreibung', 'Wechselwirkungen', and 'Auswahl'.

Maßnahme	Beschreibung	Wechselwirkungen	Auswahl
Ene-A-02	Siedlungsstruktur: Steigerung der Energieeffizienz durch kompakte Siedlungsstrukturen (Reduzierung der Übertragungsverluste, Verringerung von Energieverbrauch für Mobilität).	! !	<input type="checkbox"/>
For-K-02	Forstplanung: Wald stellt eine Sicherung für Siedlungsflächen und Infrastrukturen in gefährdeten Gebieten (Steinschlag,		<input type="checkbox"/>

Quelle: [www.stadtklimalotse.net](http://www.stadtklimalotse.net)

der Datenbank. Bei diesen Wechselwirkungen wird zwischen Synergien und Konflikten unterschieden (siehe Abb. 11). Diese Information soll es dem Nutzer ermöglichen, Widersprüche innerhalb eines lokalen Anpassungskonzepts zu vermeiden, entsprechende räumliche Schwerpunkte zu setzen und ggf. betroffene Akteure frühzeitig in entsprechende Diskussionen einzubinden.

Durch umfangreiche Steckbriefe zu den einzelnen Maßnahmen können weitergehende Informationen unter anderem über Anwendungsbeispiele, Literatur und rechtlichen Regelungen abgefragt werden. Hierzu wurden zu den Maßnahmen Beispiele für Konzepte und Anwendungen, Verweise auf rechtliche Grundlagen und eine umfangreiche Literaturliste recherchiert (siehe Abbildung 13). Darüber hinaus sind die Maßnahmen nach ihrer Art (investive Maßnahmen, organisatorische Maßnahmen, planerische Maßnahmen) und Zielgruppe sowie bzgl. des Zeithorizonts der Umsetzung und des zu erwartenden Kostenaufwands kategorisiert worden. Weiterhin sind die voraussichtlich einzubindenden internen und externen Akteure unterschieden für kleine und mittelgroße Ge-

meinden sowie für kreisfreie Städte maßnahmenspezifisch aufgeführt.

Der Nutzer kann sich anschließend aus der Auflistung der potenziell geeigneten Maßnahmen eine eigene Maßnahmenliste zusammensetzen. Zur Auswahl kann der Nutzer auch zwischen der Auswahl des Zwecks und der Themen wechseln, um die Abfragen mehrfach zu durchlaufen.

Die durch den Nutzer zusammengestellte Liste wird anschließend auf der Seite als eigene Maßnahmenliste dargestellt (siehe Abb. 11). Diese soll als Unterstützung für die weitere Entwicklung lokaler Konzepte und Strategien dienen. Hier können die einzelnen Maßnahmen kommentiert und priorisiert werden oder ggf. an dieser Stelle auch wieder aus der Liste entfernt werden. Vor der Ausgabe auf Papier, PDF oder dem Versenden eines Links auf die Liste per E-Mail kann sich der Anwender eine (Druck-) Vorschau anzeigen lassen. Hierbei besteht die Möglichkeit, eine sog. Langliste inkl. aller Maßnahmensteckbriefe erzeugen zu lassen oder aber nur die kurze Maßnahmenbeschreibung inkl. etwaiger Kommentare auszugeben.

Abbildung 12  
Stadtklimalotse - ausführlicher Maßnahmensteckbrief

>> zurück zur Übersicht

### Maßnahme Ene-A-02

Siedlungsstruktur: Steigerung der Energieeffizienz durch kompakte Siedlungsstrukturen (Reduzierung der Übertragungsverluste, Verringerung von Energieverbrauch für Mobilität).

Art der Maßnahme: • Planerische Maßnahme - Maßnahme deren Umsetzung der Berücksichtigung in Plänen und Programmen bedarf

Zielgruppe(n): Kreisfrei , Kreisangehörig , Kleine Gemeinde

Umsetzbarkeit: langfristig ( i ) mit moderatem Kostenaufwand ( i )

Ständige Beteteiligte: Eigentümer von Flächen, Nutzer von Flächen, Übergeordnete Planungsebenen

Weitere Akteure:

Kleine und kreisangehörige Gemeinden		Kreisfreie Städte	
intern	extern	intern	extern
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landesverwaltungsamt</li> <li>• Bauordnung</li> <li>• Hochbau</li> <li>• Stadtentwicklung</li> <li>• Stadtplanung</li> <li>• Umwelt</li> <li>• Wirtschafts- und Verkehrsförderung</li> <li>• Immissionsschutz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektenkammer</li> <li>• Versorgungsunternehmen</li> <li>• Klimaschutzagentur</li> <li>• Landesamt für Bauen und Verkehr</li> <li>• Landesumweltamt</li> <li>• Landwirtschaftskammer</li> <li>• Verbraucherzentrale</li> <li>• Zweckverbände</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landwirtschaftskammer</li> <li>• Zweckverbände</li> <li>• Bauordnung</li> <li>• Hochbau</li> <li>• Stadtentwicklung</li> <li>• Stadtplanung</li> <li>• Umwelt</li> <li>• Wirtschafts- und Verkehrsförderung</li> <li>• Immissionsschutz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektenkammer</li> <li>• Versorgungsunternehmen</li> <li>• Klimaschutzagentur</li> <li>• Landesamt für Bauen und Verkehr</li> <li>• Landesumweltamt</li> <li>• Landesverwaltungsamt</li> <li>• Verbraucherzentrale</li> </ul>

**Gute Konzepte und Beispiele zu dieser Maßnahme**

KWU - KlimaWandel Unterweser - informieren, erkennen, handeln

Das Forschungsprojekt untersucht in der Region Unterweser Kommunikationsformen zum Klimawandel. Gemeinsam mit Akteuren aus Tourismus, Stadt- und Regionalplanung sowie der Landwirtschaft werden Methoden und Materialien zur Vermittlung eines Risiko- und Chancenbewusstseins entwickelt, um daraus Handlungsmöglichkeiten zu erlangen. Im Rahmen des Forschungsprojekts "KlimaWandel Unterweser" sind neue Wege für die Kommunikation des Themas Anpassung an den

Quelle: [www.stadtklimalotse.net](http://www.stadtklimalotse.net)

Auf Basis der eigenen Maßnahmenliste kann der Anwender schließlich eine sog. Beschlussvorlage erzeugen. Diese bietet zusätzlich die Möglichkeit, dem auszugebenden Dokument weitere Felder hinzuzufügen: zunächst kann der Anwender eine Überschrift frei vergeben (z.B. Beschlussvorlage), eine (Kurz-) Darstellung des Sachverhalts einfügen, sowie zwei weitere Felder mit Angaben zur Kostenrelevanz bzw. Finanzierungsfragen sowie einen etwaigen Beschlussantragstext (siehe Abb. 12) aufzuführen. Zur Ausgabe stehen dem Anwender die bereits von der eigenen Maßnahmenliste bekannten Optionen zur Verfügung sowie die Möglichkeit, die einzelnen Maßnahmensteckbriefe auf Wunsch in einem Anhang anzufügen.

Die im Rahmen dieser Studie durchgeführte erste Erprobung des Stadtklimalotsen durch einen kleinen Kreis kommunaler Anwender (Pretest) fand in der zweiten Septemberhälfte 2010 statt. Zur Teilnahme hatten sich acht kleine und mittelgroße Kommunen bereiterklärt, die den Stadtklimalotsen innerhalb einer Woche nach Möglichkeit exemplarisch im Rahmen eines konkre-

ten Anwendungsfalls ausprobieren sollten. Die Ergebnisse wurden im Anschluss über einen Fragebogen, der den Probanden via E-Mail zum Ausfüllen zugesendet wurde, erhoben und anschließend ausgewertet. Die Akquise potenzieller Teilnehmer gestaltete sich allerdings schwieriger als erwartet: Offenbar befindet sich das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ bislang eher kaum auf der Agenda kleiner und mittelgroßer Kommunen. Zudem wurde Zeit- bzw. Personal-mangel vielfach als Argument gegen eine Teilnahme angeführt. Aufgrund der geringen Grundgesamtheit wird an dieser Stelle auf eine quantitative Auswertung der Ergebnisse verzichtet und diese ausschließlich textlich beschrieben, was zudem auch dem Charakter des Fragebogens eher entspricht.

Als thematischer Zugang wurden sowohl die Erarbeitung von Klimaanpassungsstrategien als auch die Unterstützung bei der Stadtentwicklungsplanung oder der Flächennutzungsplanung mehrfach genannt. Unter den konkreten Anwendungsfällen fanden sich Aufgaben wie Brachflächenrevitalisierung, Bebauungsplanaufstellungsverfahren, Gemeindeentwicklungskonzepte

Abbildung 13  
 Stadtklimalotse - Erstellung einer Beschlussvorlage

The screenshot displays the 'KlimaExWoSt' web application interface. The header features the logo and navigation links: Start, Grundlagen, Lotse, Beispiele, Klimaanpassung, Glossar, Aktuelles, Impressum, Feedback, English, Intern. The main content area is titled 'Beschlussvorlage erstellen' and contains several text input fields: 'Überschrift', 'Sachverhaltsdarstellung', 'Kostenrelevanz/Finanzierung', and 'Beschlussvorschlag'. A 'Submit' button is located at the bottom right of the form. Below the form, the creation metadata is shown: 'Erstellt für:', 'Erstellt durch:', and 'Erstellt am: 27.07.2011'. The left sidebar includes a 'eigene maßnahmen' section with options like 'Auswahl Zweck', 'eigene Maßnahmenliste', 'Vorschau', 'Drucken', 'PDF erzeugen', and 'Email'.

Quelle: [www.stadtklimalotse.net](http://www.stadtklimalotse.net)

sowie die Ansiedlung eines Hotelbetriebes. Die Probanden rekrutierten sich aus städtischen Planungsämtern sowie Fachbereichen für Bauen und Umwelt. Die durchschnittliche Anwendungsintensität wurde mit rund 2 Stunden angegeben, die durchschnittlichen Dauer eines Durchlaufes mit rund 30 Minuten.

In der Planungspraxis stellt der Stadtklimalotse, den Rückmeldungen aus dem Pretest folgend, durchaus ein interessantes und nützliches Werkzeug dar, insbesondere wenn es um die Einarbeitung in das Thema

Klimawandelanpassung sowie die Recherche klimarelevanter Themen angeht („sehr gute Datenbank“). Allerdings hatte die überwiegende Mehrheit der Teilnehmer bislang auch noch keine wesentlichen anderen Berührungspunkte mit Informationsprodukten in diesem Themenkomplex, was einmal mehr unterstreicht, dass das Thema in kleinen und mittleren Kommunen bis dato noch weitgehend unbearbeitet ist, zumal die Einarbeitung in den Themenkomplex von einzelnen Teilnehmern generell auch als (zu) zeitaufwändig eingeschätzt wurde.

## 7 Ausblick

Der Stadtklimalotse ist bereits seit geraumer Zeit unter [www.stadtklimalotse.net](http://www.stadtklimalotse.net) abrufbar. Wie auch die Vorgängerversionen wurde die neue Version 3.0 umgehend der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Laut Zugriffsstatistik kann die Website inzwischen bereits mehr als 1.750 Seitenbesuche pro Monat verzeichnen<sup>11</sup>. Nach den bislang gesammelten Erfahrungen spricht der Stadtklimalotse v.a. kleine und mittlere Gemeinden an und stellt ihnen ein niedrighschwelliges Beratungsangebot bereit, welches hier besonders gefragt ist. Das Feedback aus den Workshops sowie der Pretest haben bislang gezeigt, dass dieses Angebot in vielen Teilen bereits den Anforderungen der Zielgruppe entgegenkommt, jedoch wurden auch zahlreiche Verbesserungsvorschläge und Ideen zur Weiterentwicklung skizziert. Denkbar sind neben diesen, in Kap. 7.2 näher genannten Verbesserungsoptionen, des Weiteren den Bereich der Synergien und Zielkonflikte zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung durch den Stadtklimalotsen zu beleuchten, sowie auch hinsichtlich zentraler Herausforderungen der Stadtentwicklung. Auch die Integration zusätzlicher methodischer Ansätze in Erarbeitung und Umsetzung von Klimaanpassungsstrategien sowie weitere Prozessempfehlungen v.a. auch in Richtung Governance sind hier denkbar. In einem im Rahmen der angelaufenen Forschungsassistenz durchzuführenden Breiten- bzw. Tiefentest soll im Sommer 2011 eine solche Weiterentwicklung des Stadtklimalotsen überprüft und konkrete Ideen hierzu entwickelt werden.

Der Breiten- und Tiefentest des Stadtklimalotsen soll nicht primär die Anwendbarkeit des Instruments unter Beweis stellen, da dies bereits im Rahmen des Pretests erfolgt ist. Es geht vielmehr darum, die Umsetzbarkeit der mit Hilfe des Stadtklimalotsen ausgewählten Maßnahmen zu prüfen, insbesondere aber darum, dass mehr Kommunen in der Breite erreicht werden. Der Breitentest zielt auf inhaltliche und technische Anpassungsbedarfe vor allem an der Schnittstelle zur Umsetzung ab. Zudem soll aufgezeigt wird, welche planungsrechtlichen, fiskalischen, strukturellen oder sonstigen Hemmnisse die Auswahl bzw. die Umsetzbarkeit bestimmter Maßnahmen behindern. Dazu sollen ausgewählte Referenzkommunen bei der Anwendung des Instruments und der Implementierung in den Planungsalltag begleitet werden.

Zu Beginn der Referenzphase werden die Kommunen durch individuelle Anfragen über ein einfaches Bewerbungsverfahren zur Teilnahme aufgerufen, um einen großen Kreis an interessierten, aber bislang ggf. thematisch kaum involvierten Kommunen zu erreichen. Die Auswahl der Referenzkommunen erfolgt über die Kriterien Vulnerabilität verschiedener Wirkfolgebereiche, Stadtgrößenklassen und vorgesehene Anwendungsgebiete der Stadtentwicklung, um eine möglichst repräsentative Verteilung des Stadtklimalotsen in bundesdeutschen, vom Klimawandel unterschiedlich betroffenen Kommunen zu erhalten.

Die Ergebniskonferenz der ExWoSt-Modellvorhaben (für 2012 vorgesehen) stellt den eigentlichen Auftakt für die Referenzphase dar. Die Konferenz sollte u. a. dafür genutzt werden, die Referenzkommunen „thematisch einzustimmen“. Es wird vorgeschlagen, im Rahmen der Konferenz einen eigenen Arbeitskreis für die Referenzstädte einzurichten. Die gemeinsame Veranstaltung dient dabei auch dem Zweck, die „User“ untereinander, aber auch mit den Vertretern der ExWoSt-Modellvorhaben in Kontakt zu bringen, um eine Art Erfahrungsnetzwerk zu initiieren.

Im Anschluss an die Konferenz wird eine jeweils eintägige Einführung in den Stadtklimalotsen durch die Auftragnehmer vor Ort erfolgen, bei der die Funktionalität und das breite Einsatzgebiet des Instruments im Rahmen eines Planspieles einem engeren Expertenkreis aus der Stadtverwaltung nähergebracht werden.

Zum Ende des Praxistests soll von den Referenzkommunen eine öffentliche Veranstaltung durchgeführt werden, die zur Verbreitung des Themas in der kommunalen Öffentlichkeit bzw. zur Anregung einer öffentlichen Diskussion über Maßnahmen und Strategien, die mittels Stadtklimalotsen für ausgewählte Stadtentwicklungsaufgaben ermittelt worden sind, dienen soll.

In den letzten Monaten des Praxistests findet eine begleitende Evaluierung statt. Dabei geht es vor allem um die Fragen, ob die Benutzung des Stadtklimalotsens auch für bislang thematisch nicht mit dem Thema Klimaanpassung befasste Kommunen ohne größere Hemmnisse möglich ist und ob die generierten Informationen ausreichen, um einen lokalen Anpassungsprozess zu initiieren. Die

(11)  
Durchschnittswert laut Serverstatistik von Juli bis Dezember 2010

Indikatoren werden im Anschluss basierend auf den Erfahrungen aus den ExWoSt-Modellvorhaben Mitte 2011 entwickelt. In diesem Zusammenhang wird auch noch einmal eine Weiterentwicklung und Überarbeitung des Stadtklimalotsen erfolgen, sowie die Erstellung eines Referenzhandbuchs.

Des Weiteren sind auch die Fragen zum Verhältnis bzw. zu den Schnittstellen zu anderen DSS im Bereich Klimawandel weiter zu klären, um auch auf diesem Wege Synergien zu schöpfen. Insgesamt ist das Ziel, den Stadtklimalotsen am Ende der Forschungsassistenz zu einem absolut praxistauglichen und zielführenden Beratungsangebot entwickelt zu haben, das die Bedarfe der Zielgruppe bestmöglich erfüllt.

## Literaturverzeichnis

- Altrock, U.: Stadtbau. In: Planen-Bauen-Umwelt. Ein Handbuch. Hrsg.: Henckel, D. - Wiesbaden 2010
- Amt der NÖ Landesregierung, Gruppe Raumordnung, Umwelt und Verkehr (Hrsg.): Niederösterreichisches Klimaprogramm 09–12. – St. Pölten o.J.
- Anderson, H.R.; Derwent, R.G.; Stedman, J. : Air Pollution and Climate Change. In: Health Effects of Climate Change. Hrsg.: Department of Health. – London 2002
- Apel, D.; Henckel, D.: Flächen sparen, Verkehr reduzieren - Möglichkeiten zur Steuerung der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung. – Berlin 1995
- ARGEBAU - Bauministerkonferenz (Hrsg.): Klimaschutz in den Bereichen Bauen, Wohnen und Stadtentwicklung - Vorlage des Ausschusses für Stadtentwicklung, Bau- und Wohnungswesen der Bauministerkonferenz. – Berlin 2008
- ARGEBAU - Bauministerkonferenz (Hrsg.): Bericht der Projektgruppe „Klimaschutz in der Bauleitplanung“. – Düsseldorf 2008
- Aring, J.: Suburbia - Postsuburbia - Zwischenstadt. Die jüngere Wohnsiedlungsentwicklung im Umland der großen Städte Westdeutschlands und Folgerungen für die regionale Planung und Steuerung. Arbeitsmaterial der Akademie für Raumforschung und Landesplanung Heft 262. – Hannover 1999
- ARL (Akademie für Raumforschung und Landesplanung) (Hrsg.): Europäische Strategien der Anpassung an die Folgen des Klimawandels - Die Sicht der Raumplanung. Positionspapier der ARL Nr. 73. – Hannover 2007
- ARL (Akademie für Raumforschung und Landesplanung) (Hrsg.): Glossar Klimawandel und Raumentwicklung. – Hannover 2011
- ARL-AK „Klimawandel und Raumplanung“ (Arbeitskreis der Akademie für Raumforschung und Landesplanung) (Hrsg.): Ergebnisse der Umfrage „Klimawandel in der Regionalplanung des ARL-AK ARL-AK „Klimawandel und Raumplanung. – 2009.
- Bammer, A.; Böhler, T.: Best Practices - Auf dem Weg zu einem neuen Verständnis. In: Working Papers „Facing Poverty“. – Salzburg 2004
- Bart, I. L.: Urban sprawl and climate change: A statistical exploration of cause and effect, with policy options for the EU. Land Use Policy. – Bruxelles 2002
- Bayerische Staatsregierung (Hrsg.): Klimaprogramm Bayern 2020. Minderung von Treibhausgasen - Anpassung an den Klimawandel - Forschung und Entwicklung. – München 2007.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt: Klimaanpassung Bayern 2020. Der Klimawandel und seine Auswirkungen – Kenntnisstand als Grundlage für Anpassungsmaßnahmen – Kurzfassung einer Studie der Universität Bayreuth. – Bayreuth 2007
- BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) (Hrsg.): Nachhaltige Stadtentwicklung. Strategien, Indikatoren, Handlungsfeld Umwelt. – Bonn o.J.
- BBSR; BMVBS (Hrsg.): Vorschlag zur Integration des Leitbildes Klimawandel im Leitbild 3 der Bundesraumordnung. Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel – Vorstudie für Modellvorhaben 4. Zwischenbericht, S. 100-102. – Bonn 2009
- Beckmann, K.J.: Verkehrsplanung und Verkehrsmanagement – Aufgaben für die Zukunft. In: Aus Politik und Zeitgeschichte B 45-46. – Bonn 2000
- Benz, A.: Einleitung. In: Governance – Regieren in komplexen Regelsystemen. Eine Einführung. Hrsg.: Benz, Arthur. – Wiesbaden 2004
- Bielitz-Mimjähner, R.: Kommunaler Klimaschutz als Instrument einer nachhaltigen Energieversorgung unter den Bedingungen von Globalisierung und Liberalisierung. – Saarbrücken 2008
- Biermann, B.: Umwelt. In: Handbuch Governance – Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder. Hrsg: Simonis, G. – Wiesbaden 2007, S. 424-436
- Birkmann, J.: Measuring vulnerability to hazards of natural origin. Towards disaster resilient societies. – Tokyo, New York 2006
- Birkmann, J.: Globaler Umweltwandel, Vulnerabilität und Disaster, Resilienz – Erweiterung der raumplanerischen Perspektiven. In: Raumforschung und Raumordnung, S. 5-22. – Berlin 2008.

- Birkmann, J. et al.: Addressing the Challenge: Recommendations and Quality Criteria for Linking Disaster Risk Reduction and Adaptation to Climate Change. In: DKKV Publication Series 38. Hrsg: Birkmann, J. et al. – Bonn 2009
- Birkmann, J.; Fleischhauer, M.: Anpassungsstrategien der Raumentwicklung an den Klimawandel: „Climate Proofing“ – Konturen eines neuen Instruments. In: Raumforschung und Raumordnung Heft 2, S. 114-127– Berlin 2009
- BMASK (Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz) (Hrsg.): Österreichische Arbeitsschutzstrategie 2007-2012: Begriffsbestimmung - Best Practice mit klärenden Kriterien. – Wien 2009a.
- BMASK (Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz) (Hrsg.): Österreichische Arbeitsschutzstrategie 2007-2012: Begriffsbestimmung - Good Practice mit klärenden Kriterien. – Wien 2009b.
- BMI (Bundesministerium des Inneren) (Hrsg.): Schutz Kritischer Infrastrukturen – Risiko- und Krisenmanagement. Leitfaden für Unternehmen und Behörden. – Berlin 2008.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hrsg.): Zahlen und Fakten. – Berlin 2011.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hrsg.): Umweltpolitik – Wasserwirtschaft in Deutschland. – Berlin 2001
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (Hrsg.): Verwaltungsvereinbarung Städtebauförderung. – Berlin 2009.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (Hrsg.): Bund-Länder-Programm „Soziale Stadt“. – Berlin 2011.
- BMVBS; BBR (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) (Hrsg.): Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland. – Berlin 2006
- BMVBS; BBSR (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) (Hrsg.): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung - Wirkfolgen des Klimawandels. In: BBSR-Online-Publikation 23/2009. – Bonn 2009
- BMVBS; BBSR (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) (Hrsg.): Klimawandel als Handlungsfeld der Raumordnung: Ergebnisse der Vorstudie zu den Modellvorhaben „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“. In: Schriftenreihe Forschungen 144. – Berlin 2010
- BMWi; BMU (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hrsg.): Energieversorgung für Deutschland, Statusbericht für den Energiegipfel am 3. April 2006. – Berlin 2006
- Bochnig, S.; Selle, K.: Freiräume für die Stadt. Band 2. – Berlin 1993
- Bolte, A. et al.: Klimawandel und Forstwirtschaft – Übereinstimmungen und Unterschiede bei der Einschätzung der Anpassungsnotwendigkeiten und Anpassungsstrategien der Bundesländer. In: Landbau-forschung - vTI Agriculture and Forestry Research 59 4: 269-278 – Hamburg 2009
- Bolte, G.; Mielck, A. (Hrsg.): Umweltgerechtigkeit. Die soziale Verteilung von Umweltbelastungen. – Weinheim und München 2004
- Breheny, M. J. : The contradictions of the Compact City- A review. In: Sustainable Development and Urban Form, S. 138 - 159. – London, Pion 1992
- Brooks, N. and Adger, W.: Assessing and Enhancing Adaptive Capacity. In: Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures. Hrsg.: Simons, H., S. 165-181 – Cambridge 2005
- BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) (Hrsg.): Raumordnungsbericht. – Bonn 2005
- ARE; BWG; BUWAL (Bundesamt für Raumentwicklung; Bundesamt für Wasser und Geologie; Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) (Hrsg.): Empfehlung Raumplanung und Naturgefahren. – Bern 2005.
- BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) (Hrsg.): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. – Berlin 2008
- BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) (Hrsg.): Entwurf eines regionalen Handlungs- und Aktionsrahmens Klimaanpassung („Blaupause“): Ein Zwischenergebnis der Vorstudie für Modellvorhaben zu Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel. BBSR-Online-Publikation Nr. 19 – Bonn 2009

- BMVBS; BBR (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung)(Hrsg.): Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel - Dokumentation der Fachtagung am 30. Oktober 2007 im Umweltforum Berlin. BBR-Online-Publikation Nr. 11. – Bonn 2008
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (Hrsg.): Urbane Strategien zum Klimawandel. Dokumentation der Auftaktkonferenz 2010 zum ExWoSt-Forschungsfeld. – Berlin 2010
- Bundesregierung (Hrsg.): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel - vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen. – Berlin 2008.
- Burton, E.: The Compact City: Just or Just Compact? A Preliminary Analysis. In: Urban Studies H. 37. – 2000
- Clausewitz, C.v.: Hinterlassene Werke über Krieg und Kriegsführung. – Berlin 1867
- Dawson, R.J. et al.: A blueprint for the integrated assessment of climate change in cities. Working Paper Tyndall Centre Nr. 129. – Newcastle 2009
- DBR (Deutsche Bank Research)(Hrsg.): Klimawandel und Tourismus: Wohin geht die Reise? Aktuelle Themen 416. – o.O. 2008.
- Deutsches Institut für Urbanistik (Hrsg.): Berliner Gespräche zum Städtebaurecht. Band I. – Berlin 2010
- Dienel, P. C.: Die Planungszelle - zur Praxis der Bürgerbeteiligung. – Bonn 2006
- Dietz, K.: Vulnerabilität und Anpassung gegenüber Klimawandel aus sozial-ökologischer Perspektive. Diskussionspapier Nr. 1. – Berlin 2006
- Dosch, F et al.: Anpassung an den Klimawandel aus europäischer Perspektive. Informationen zur Raumentwicklung H. 6/7, S. 381-394. – Bonn 2008
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (Hrsg.): Rückblick auf die Dekade 2000 bis 2009 – 2009 - Das vergangene Jahrzehnt war das wärmste seit 130 Jahren. Pressemitteilung vom 21.12.2009. – Offenbach 2009.
- DZT (Deutsche Zentrale für Tourismus e.V) (Hrsg.): Incoming-Tourismus Deutschland - Zahlen - Fakten - Daten 2003. – Frankfurt am Main 2004
- EEA – European Environment Agency (Hrsg.): Impacts of Europe's changing climate. EEA Report Nr. 4 – Copenhagen 2008.
- Elvers, H.-D.: UFZ-Diskussionspapiere - Umweltgerechtigkeit (Environmental Justice) - Integratives Paradigma der Gesundheits- und Sozialwissenschaften? – Leipzig 2005
- Empacher, C. et al.: Analyse der Folgen des Geschlechtsrollenwandels für Umweltbewusstsein und Umweltverhalten. – Frankfurt am Main o.J.
- EU-Kommission (Hrsg.): Meinungsbefragung zur Lebensqualität in 75 europäischen Städten. – Brüssel 2007
- Europabüro für sächsische Kommunen (Hrsg.): EU-Förderhandbuch für Sächsische Kommunen. – Brüssel 2008.
- European Commission (Hrsg.): Welcome to LIFE. – Bruxelles 2011.
- Fischer, A.; Kallen, C. (Hrsg.): Klimaschutz in Kommunen. Leitfaden zur Erarbeitung und Umsetzung kommunaler Klimakonzepte. – Berlin 1997
- Fischer, E.M.; Schär, C.: Consistent geographical patterns of changes in high-impact European heatwaves. In: Nature Geoscience H. 3, S. 398 – 403. – Bruxelles 2010.
- Friedrichs, J.: Stadtentwicklung. In: Handwörterbuch der Raumordnung. Hrsg.: ARL., S. 1059-1067. – Hannover 2005
- Fries, I.: Die neue ländliche Entwicklungspolitik ab 2007 - ELER, GAK. Vortrag im Rahmen der BfN-Veranstaltung: Gentechnikfreie Regionen in Deutschland. Juni 2006 an der Internationalen Naturschutzakademie Vilm des Bundesamtes für Naturschutz. – Bonn 2006.
- Fürst, F et al.: Leitbilder der räumlichen Stadtentwicklung im 20. Jahrhundert - Wege zur Nachhaltigkeit? In: Berichte aus dem Institut für Raumplanung H. 41. – Dortmund 1999
- Füssel, H.-M.; Klein, R.: Climate Change Vulnerability Assessments: An Evolution of Conceptual Thinking. Climatic Change H. 75, S. 301-329. – 2006
- Geißel, B.: Zur (Un-)Möglichkeit von Local Governance mit Zivilgesellschaft. Konzepte und empirische Befunde. In: Local Governance - mehr Transparenz und Bürgernähe? Hrsg.: Schwalb, L.; Walk, H.; S. 23-38 – Wiesbaden 2007
- Gill, S.: Literature Review: Impacts of Climate Change on Urban environments. – Manchester 2004.

- Godschalk, D. R.: Urban hazard mitigation: Creating resilient cities. Plenary paper presented at the Urban Hazards Forum. – New York 2002.
- Greiving, S.: Räumliche Planung und Risiko. – München 2002
- Greiving, S.: Risikoabschätzung und –management von Natur- und Technikgefahren als Aufgaben für die Strategische Umweltprüfung. In: UVP-Report H. 4, S. 179 -182.– Hamm 2004
- Greiving, S.: Risk Assessment and Management as an important tool for the EU Strategic Environmental Assessment. In: DISP H. 157, S. 11-17. – Zürich 2004
- Greiving, S.: Der rechtliche Umgang mit Risiken aus Natur- und Technikgefahren – von der klassischen Gefahrenabwehr zum Risk Governance? In: Zeitschrift für Rechtsphilosophie H. 2, S. 53-61. – Leipzig 2005
- Greiving, S.: Hochwasserrisikomanagement zwischen konditional und final programmierter Steuerung. In: Wechselwirkungen zwischen Raumplanung und Wasserwirtschaft. Beiträge zum Raumplanungsrecht 237, S. 124 -145. Hrsg.: Jarass, H. D. – Berlin 2008
- Greiving, S.; Schmidt,-Thomé, P: Response to Natural Hazards and Climate Change in Europe. In: European Spatial Planning and Research. Lincoln Institute for Land Policy. Hrsg.: Faludi, A. (Ed.); , S. 141 - 167. – Cambridge 2008
- Greiving, S. et al.: Scalable resilience and risk governance concept including guidelines on stakeholder involvement. – 2007.
- Greiving, S.; Fleischhauer, M.: Raumplanung - in Zeiten des Klimawandels wichtiger denn je! Größere Planungsflexibilität durch informelle Ansätze einer Klimarisiko-Governance. RaumPlanung Nr. 137, S. 61 - 67. – Dortmund 2008
- Haas, W. et al.: Identifikation von Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich - 1. Phase. – Wien 2008
- Habermas, J.: Faktizität und Geltung – Beiträge zur Diskurstheorie des Rechts und des demokratischen Rechtsstaats. – Frankfurt am Main 1991
- Helbig, A. et al.: Stadtklima und Luftreinhaltung. – Berlin, Heidelberg, New York 1999
- Hellegatte, S.; Corfee-Morlot, J.: Understanding climate change impacts, vulnerability and adaptation at city scale: an introduction. Climatic Change Nr. 104, S. 1-12. – 2011
- Hennegriff, W. et al.: Klimawandel und Hochwasser - Erkenntnisse und Anpassungsstrategien beim Hochwasserschutz. KA – Abwasser, Abfall Nr.53/8, S. 770-779. – 2006
- Hergesell, M.; Berthold, G.: Auswirkungen des Klimawandels auf das Grundwasser in Hessen. In: Jahresbericht 2007 (2008) Hrsg.: HLUg (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie), S. 45-53. – Wiesbaden 2008
- Hessen Nachrichten Online (Hrsg.): Land kippt Marburgs Solarsatzung. Brennstoffe und Heizungsart nicht vorgeben. – Marburg 2010.
- Hollbach-Grömig, B. et al. (2005): Formen der interkommunalen Zusammenarbeit im Rahmen der kommunalen Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik. – Berlin 2005.
- Holtkamp, L.: Local Governance. In: Handbuch Governance – Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder, S. 366-377. Hrsg.: Simonis, G. – Wiesbaden 2007
- Holz-Rau, C.: Siedlungsstrukturen und Verkehr. Materialien zur Raumentwicklung. – Bonn 1997
- Homburg, A.; Prose, F.: Ausgewählte sozialpsychologische Beiträge zu Klimaschutzprozessen auf der kommunalen Ebene. In: Technology, the Environment and Us (Proceedings of the 6th IRNES Conference) Hrsg. N.V. Russell et al.; S.159-165. – London 1997
- Horbert, M.: Klimatologische Aspekte der Stadt- und Landschaftsplanung, Landschaftsentwicklung und Umweltforschung Nr. 113, S.159-165. – 2000
- Hornberg, C.; Pauli, A.: Gender, Umwelt und Gesundheit – Neue Sichtweisen auf das Umweltgerechtigkeitskonzept. In: Umweltgerechtigkeit – Umwelt, Gesundheit und soziale Lage. Hrsg.: BfS, BfR, RKI, UBA. – Berlin 2008
- Hunt, A.; Watkiss, P.: Literature review on climate change impacts on urban city centers: Initial findings. – Paris 2007.
- Hupfer, P.; Kuttler, W.: Witterung und Klima – eine Einführung in die Meteorologie und Klimatologie, 12. überarbeitete Auflage. – Wiesbaden 2006
- Huster, S.; Rux, J.: BeckOK GG Art. 20a. In: GG Beck´scher Online-Kommentar. Hrsg.: Epping, V.; Hillgruber, Chr. – 2009

- ICOMOS: Special Focus - Global Climate Change. In: *Heritage at Risk*, S. 192-227. Hrsg.: ICOMOS. – Altenburg 2007
- IGSF (Fritz Beske Institut für Gesundheitssystem-Forschung Kiel): *Das Gesundheitswesen in Deutschland im internationalen Vergleich - Eine Antwort auf die Kritik* (Pressemitteilung). – Kiel 2004
- Innenministerium Baden-Württemberg (Hrsg.): *Städtebauliche Klimafibel*. – Stuttgart 2004
- IRGC (International Risk Governance Council) (Hrsg.): *White paper on risk governance – towards an integrated approach*. – Genf 2005
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (Hrsg.): *Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger*. In: *Klimaänderung 2007: Wissenschaftliche Grundlagen*. Beitrag der Arbeitsgruppe I zum Vierten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderung (IPCC) – Bern, Wien, Berlin 2007
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (Hrsg.): *Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger*. In: *Klimaänderung 2007: Auswirkungen, Anpassungen, Verwundbarkeiten*. Beitrag der Arbeitsgruppe II zum Vierten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderung (IPCC). Hrsg.: IPCC. – Cambridge 2007
- Jäde, H. et al.: *Baugesetzbuch, Baunutzungsverordnung: BauGB, BauNVO – Kommentar*, 5. überarbeitete Auflage – 2007
- Jendritzky, G.: *Folgen des Klimawandels für die Gesundheit*. In: *Der Klimawandel – Einblicke, Rückblicke und Ausblicke*. Hrsg.: Endlicher, W.; Gerstengarbe, F.-W.; S. 108-118. – Berlin, Potsdam 2007
- Jobst, T. et al.: *DISMA 4.0. Die Weiterentwicklung eines bewährten Systems*. Bevölkerungsschutz H. 3, S. 20-24. – Berlin 2008
- Jungk, R.; Müllert, N. R.: *Zukunftswerkstätten. Mit Phantasie gegen Routine und Resignation*. – München 1994
- Kabat, P. et al.: *Climate proofing the Netherlands*. *Nature* Nr. 438, S. 283-284. – 2005.
- Kämpf, M. et al.: *Auswirkungen des Klimawandels auf eine nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung*. *Energie | Wasser-Praxis*, H. 1, S. 49-53. – 2008.
- KBS (Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder Alianza del Clima e.V.) (Hrsg.): *Climate for Change. Instrumente zur Förderung von Frauen in Führungspositionen*. – 2005
- Kenneweg, H.: *Die Bedeutung von Freiräumen und Grünflächen für den Wert von Grundstücken und Immobilien*. *Informationen zur Raumentwicklung* 11/12, S. 695-697. – Dortmund 2004.
- Kern, K.; Niederhafner, S.; Rechlin, S.; Wagner, J.: *Klimaschutz in Deutschland – Handlungsoptionen, Entwicklung und Perspektiven*. Discussion Paper SPS IV 2005-101, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung. – Berlin 2005.
- Klemme, M.: *Interkommunale Kooperation und nachhaltige Entwicklung*. *Blaue Reihe*. – Dortmund 2002
- Knieling, J.: *Leitbildprozesse und Regionalmanagement. Ein Beitrag zur Weiterentwicklung des Instrumentariums der Raumordnungspolitik*. In: *Beiträge zur Politikwissenschaft*, Bd. 77. Hrsg.: Lang, P. – Frankfurt 2002
- Koch, H. J.: *Der „städtebauliche Grund“ (§ 9 Abs. 1 Baugesetzbuch) als Schranke planerischer Gestaltungsfreiheit - Zum Verhältnis von Bauleitplanung und Fachverwaltung*. *Die Verwaltung*, S. 537 – 545. – Berlin 2004
- Kolahgar, B.: *Die soziale Verteilung von Umweltbelastungen und gesundheitlichen Folgen an industriellen Belastungsschwerpunkten in Nordrhein-Westfalen*. – Essen 2006
- KOM (Kommission der Europäischen Gemeinschaften) (Hrsg.): *Grünbuch - Anpassung an den Klimawandel in Europa – Optionen für Maßnahmen der EU*. Text von Bedeutung für den EWR. Grünbuch der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. In: *KOM – Brüssel 2007*, S. 354
- Koppe, C.: *Gesundheitsrelevante Bewertung von thermischer Belastung unter Berücksichtigung der kurzfristigen Anpassung der Bevölkerung an die lokalen Witterungsverhältnisse*. Dissertation. – Freiburg 2005.
- Korn, H. und Eppele, C. (Hrsg.) (2006): *Biologische Vielfalt und Klimawandel – Gefahren, Chancen, Handlungsoptionen*. In: *BfN-Skripten*, S. 148. – Berlin 2006
- Krappweis, S.: *Gleichwertige Lebensverhältnisse - Möglichkeiten und Grenzen der Angleichung der Teilräume*. – Berlin 2006.

- Kratzer, A.: Das Stadtklima. – Braunschweig 1956
- Krautzberger, M.: Baugesetzbuch bietet Chancen. Städtebaurechtliche Möglichkeiten der Kommunen für den Klimaschutz. Stadt und Gemeinde H. 5, S. 155–156. – 2008a
- Krautzberger, M.: Klimaschutz als Aufgabe städtebaulicher Verträge und kooperativer Stadterneuerung. fub, H. 6, S. 1–5. – 2008b
- Kruse, S.; Truong, J.; Pütz, M.: Energiestadt. Klima und Raum im Wandel - Globale Trends – lokale Auswirkungen H. 3, S. 28-30. – 2009
- Kuttler, W.: Klimatologie. – Stuttgart 2009
- Kuttler, W.: Das Ruhrgebiet im Klimawandel. Bestandsaufnahme und Prognose. UNIKATE H. 38, S. 40-51. – 2010
- Landsberg, H. E.: The Urban Climate. International Geophysics, H. 28. – 1981
- Lass, W.; Reusswig, F.; Kühn, K. D.: Katastrophenanfälligkeit und „Nachhaltige Entwicklung“ – Ein Indikatorensystem für Deutschland. – Bonn 1998
- Lauer, W.; Bendix, J.: Klimatologie. 2. Auflage. – Braunschweig 2006
- Lee, D.O.: Climate change and air quality in London. Geography, H. 78, S. 77-79. – 1993
- Lendi, M.: Leitbild der räumlichen Entwicklung. In: Handwörterbuch der Raumordnung. Hrsg.: Akademie für Raumforschung und Landesplanung, S. 624-629. – Hannover 1995
- Leuschner C.; Schipka, F.: Vorstudie Klimawandel und Naturschutz in Deutschland. BfN-Skripten H. 115, S. 115. – 2004
- Ligetti, E. (2007): Cities Preparing for Climate Change – A Study of Six Urban Regions. – Toronto 2007.
- Lindner, M. et al.: Impacts of climate change on European Forests and options for adaptation. Report to the European Commission Directorate-General for Agriculture and Rural Development, AGRI-2007- G4-06. – 2008.
- Löfstedt, R.: Risk management in post-trust societies. – Basingstoke 2005
- Longo, F.: Sonnennutzung als Pflicht für Häuserbauer. Städte- und Gemeinderat, H. 5, S. 14–16. – 2009
- LS (Landeshauptstadt Stuttgart) (Hrsg.): Der Klimawandel – Herausforderung für die Stadtklimatologie. Schriftenreihe des Amtes für Umweltschutz, H. 3. – 2010
- Mäding, H.: Vorwort. In: Klimaschutz in Kommunen. Leitfaden zur Erarbeitung und Umsetzung kommunaler Klimakonzepte. Hrsg.: Fischer, A.; Kallen, C. – Berlin 1997
- Maschewsky, W.: Umweltgerechtigkeit – Gesundheitsrelevanz und empirische Erfassung. – Berlin 2004
- Mielck, A.; Heinrich, J.: ‚Environmental Justice‘ (Umweltbezogene Gerechtigkeit) - Faire Verteilung von Umweltbelastungen auf die verschiedenen Bevölkerungsgruppen. – Neherberg 2001
- Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, Arbeitsgruppe „Anpassung an den Klimawandel“ (Hrsg.): Strategie des Landes Sachsen-Anhalt zur Anpassung an den Klimawandel und dazu gehörender Aktionsplan. – Magdeburg 2010
- Mitschang, S.: Die Belange von Klima und Energie in der Bauleitplanung. NuR, S. 601. – 2008
- MOL (Mayor of London) (Hrsg.): The London climate change adaptation strategy – Draft Report. – London 2008.
- MUNLV (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein Westfalen) (Hrsg.): Handbuch Stadtklima – Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel. – Düsseldorf 2010.
- MUNLV (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (Hrsg.): Anpassung an den Klimawandel – Eine Strategie für Nordrhein-Westfalen. – Düsseldorf 2009
- Murakami, S.: Technology and Policy Instruments for Mitigating the Heat-Island Effect. In: Proceedings of the International Workshop on Countermeasures of Urban Heat Islands. – Tokyo 2006.
- Murswiek D.: Kommentierung zu Art 20a GG. In: Grundgesetz Kommentar. Hrsg.: Sachs M., S. 653-668. – München 1996
- Mutschmann, J.; Stimmelmayer, F.; Knaus, W.: Taschenbuch der Wasserversorgung. – Stuttgart 2007
- NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.) (Hrsg.): Arten im Klimawandel. – Berlin 2008
- Nagler, B.: Best Practices als Transfermodell oder Mehr des Gleichen ist nicht genug. In: Best-Practice, Kommunikation und Effizienz-

- falle: Ein Problemaufriss der Transferschwierigkeiten von Umweltmanagementsystemen in die Praxis. Hrsg.: Müller-Christ, G., Behrens, B. & Nagler, B., S. 33-52. – Bremen 2005
- Narumi, D., Kondo, A., Shimoda, Y.: The effect of increase in urban temperature on the concentration of photochemical oxidants. *Atmospheric Environment* DOI: 10.1016/j.atmosenv. – 2009
- Nischwitz, G.; Lason, A.: Relevanz der Klimapolitik in Stadt- und Regionalentwicklungsprozessen in Deutschland. *Werkstattberichte H. 2.* – 2007
- NRC (National Research Council (Hrsg.): Potential Impacts of Climate Change on U.S. transportation. *TRANSPORTATION RESEARCH BOARD SPECIAL REPORT*, S. 290. – 2008
- Pitztaler Gletscherbahnen (Hrsg.): Weltneuheit: Pitztaler Gletscher setzt auf Technologie aus Israel. – Pitztal 2009.
- Prose, F (Hrsg.): Interdisziplinäre Analyse der Umsetzungschancen einer Energiespar- und Klimaschutzpolitik. *Forschungsbericht.* – Karlsruhe, Kiel, Wuppertal 1997.
- Prose, F; Hübner, G.; Kupfer, D.: Zur Organisation des Klimaschutzes auf der kommunalen Ebene. *Forschungsbericht - 2. Zwischenbericht.* – Kiel 1993.
- Rahmstorf, S.: A semi-empirical approach to projecting Future Sea-level Rise. *Science* H. 315, S. 368-370. – 2007
- Rawls, J. A.: *Theory of Justice.* – New York 1971
- Reuter, U.; Baumüller, J.; Hoffmann, U.: Luft und Klima als Planungsfaktor im Umweltschutz. – Ehningen bei Böblingen 1991
- Rösler, C.: Klimaschutz in Kommunen - Klimaschutzkonzepte und deren Umsetzung in Städten und Gemeinden. *Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg*, H. 47. – 2008
- RSVO (Regionalverband Südlicher Oberrhein) (Hrsg.): Regionale Klimaanalyse Südlicher Oberrhein (REKLISO). – 2006
- Rüdiger, A.: Der Alltäglichkeit auf der Spur. Die Rolle der Stadtgröße für die räumliche Planung. Eine empirische Untersuchung der Planungspraxis bundesdeutscher Mittelstädte. – Hamburg 2009
- Ruth, M.: *Modelling Infrastructure Vulnerabilities and Adaptation to Climate Change in Urban Systems: Methodology and Application to Metropolitan Boston.* – Jyväskylä 2003.
- Santarius, T.: Klimawandel und globale Gerechtigkeit. *Aus Politik und Zeitgeschichte*, H. 24, S. 18-24. – 2007
- Schaller M. und Weigel H.-J.: Analyse des Sachstandes zu Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die deutsche Landwirtschaft und Maßnahmen zur Anpassung. – 2008.
- Scherer, D.; Fehrenbach, U.; Beha, H. D.; Parlow, E.: Improved concepts and methods in analysis and evaluation of the urban climate for optimizing urban planning processes. *Atmospheric Environment*, H. 33, S. 4185-4193. – 1999
- Schlüns, J.: Umweltbezogene Gerechtigkeit in Deutschland. *Aus Politik und Zeitgeschichte*, H. 24, S. 25-31. – 2007
- Schlüns, J.: Die ökologische Zweiklassengesellschaft. *Blätter für deutsche und internationale Politik*, H. 3, S. 95-101. – 2008
- Schlüter, S.: Energieeffiziente Sanierungsmaßnahmen dienen dem Klimaschutz. *Die Wohnungswirtschaft*, H. 5, S. 5-7. – 2009
- Schmalz, J.: *Das Stadtklima – ein Faktor der Bauwerks- und Städteplanung.* – Karlsruhe 1984
- Schmidt-Aßmann, E.: *Kommunalrecht.* In: *Besonderes Verwaltungsrecht.* Hrsg.: Schmidt-Aßmann, E. – München 2003
- Scholles, F.: *Das System der Projektzulassung in Deutschland.* In: *Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung*, 3. vollst. überarb. Auflage. Hrsg.: Fürst, D.; Scholles, F. – Dortmund 2008
- Scholles, F.; Putschky, M.: *Zielsysteme und Entscheidung.* In: *Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung.* Hrsg.: Fürst, D.; Scholles, F. – Dortmund 2001
- Scholles, F.; Kanning, H.: *Planungsmethoden am Beispiel der Umweltverträglichkeitsprüfung.* In: *Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung.* Hrsg.: Fürst, D.; Scholles, F. – Dortmund 2001
- Scholz, R.: *Kommentar Art. 20a GG.* In: *Grundgesetz-Kommentar.* Hrsg.: Maunz, T.; Dürig, G. – München 2009
- Schönwiese, Ch.-D.: *Wird das Klima extremer? Eine statistische Perspektive.* In: *Der Klimawandel – Einblicke, Rückblicke und Ausblicke.* Hrsg.: Endlicher, W.; Gerstengarbe, F.-W. – Berlin 2007
- Schönwiese, Ch.-D.: *Klimatologie.* – Stuttgart 2008

- Schulz, Werner F. (Hrsg.): Nachhaltige Wirtschaft. Reihe: Lehr- und Handbücher zur ökologischen Unternehmensführung und Umweltökonomie. – München, Wien 2001
- Selle, K.: Was ist bloß mit der Planung los? Erkundungen auf dem Weg zum kooperativen Handeln. Ein Werkbuch. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, H. 69. – 1998
- Selle, K.: Stadtentwicklung aus der »Governance-Perspektive«. PNDonline, H. 2. – 2008a
- Selle, K.: Stadtentwicklung aus der »Governance-Perspektive«. PNDonline, H.3. – 2008b
- Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz: Erster Bericht zum Klimawandel in Berlin - Auswirkungen und Anpassung. – Berlin 2009
- Sieverts, T.: Zwischenstadt - zwischen Ort und Welt, Raum und Zeit, Stadt und Land. Bauwelt-Fundamente, H. 118. – 1997
- Sinnig, H.; Spohr, G.; Kreft, H.: Kommunales Klimaschutzmanagement. – Bad Homburg 2009.
- Söfker, W.: Bebauungsplan, Energieeinsparverordnung und Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz. UPR, H. 3, S. 81 – 87. – 2009
- Spannowsky, W.; Borchert, D.: Interkommunale Kooperation als Voraussetzung für die Regionalentwicklung - Schriftenreihe zum Raumplanungs-, Bau- und Umweltrecht. – Kaiserslautern 2003
- Spiekermann, K.: Leitbilder der räumlichen Stadtentwicklung in der kommunalen Planungspraxis. Berichte aus dem Institut für Raumplanung, H. 42. – 1999
- Spiekermann, K.: Leitbilder der räumlichen Stadtentwicklung - Relevanz in der Planungspraxis. Raumplanung, H. 100, S. 38-43. – 2002
- Staatskanzlei des Landes Brandenburg (Hrsg.): Investition in Ihre Zukunft. – Potsdam 2008
- STARTCLIM (Hrsg.): Alpiner Sommertourismus in Österreich und mögliche Wirkungen des Klimawandels. – Wien 2007
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Verkehr in Deutschland 2006. – Wiesbaden 2006.
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Destatis – Pressemitteilung vom 15.12.2010. – Bonn 2010.
- StmUGV – Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (Hrsg.): Durch Klimawandel immer mehr Steinschläge, Felsstürze, Erdbeben – Bayern erstellt Gefahrenhinweiskarten für Alpen-Gemeinden. Pressemitteilung Nr. 99. – Stuttgart 2008
- Strauß, C.: Integrative und kooperative Steuerung im klimatischen Wandel - Zur Kopplung neuer Planungsaufgaben mit dem Stadtbau. Raumplanung, H. 137, S. 88-92. – 2008
- Sturm, U.: Leitbilder für den Umgang mit zunehmender Leere am Beispiel von drei brandenburgischen Städten. Städte im Umbruch, H. 4, S. 49-56. – 2007
- Sustainability Center Bremen (Hrsg.): Klimaanpassung in Planungsverfahren - Leitfaden für die Stadt- und Regionalplanung. – Bremen 2009.
- Takano, T.; Nakamura, K.; Watanabe, M.: Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: the importance of walkable green spaces. Epidemiol Community Health, H. 56, S. 913–918. – 2002
- T-MONA – Tourismus Monitor Austria (Hrsg.): T-MONA: Urlauber in Österreich. – Wien 2009.
- Troge, A.; Hutter, C.-P. (Hrsg.): Was kann das Planungsrecht für die Umwelt tun? Reduzierung des Flächenverbrauchs, Schutz des Klimas, Erhalt der biologischen Vielfalt. Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, H. 47. – 2008
- UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.): Klimawandel in Deutschland - Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme. – Potsdam 2005
- UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.): Nächste Schritte in der Umsetzung der DAS. – Dessau-Roßlau 2011.
- van Asselt, M.: The complex significance of uncertainty in a risk era: logics, manners and strategies in use. Risk Assessment and Management, H. 2/3/4, S. 125-158. – 2005
- Vlasák, O.: Bericht des Europäischen Parlaments zur städtischen Dimension der Kohäsionspolitik im neuen Programmplanungszeitraum. – 2009.
- Walk, H.: Partizipative Governance - Beteiligungsformen und Beteiligungsrechte im Mehrebenensystem der Klimapolitik. – Wiesbaden 2008

- Weimer-J. W.; Hampel, J.; Pfenning, U.: Kommunalen Klimaschutz in Baden-Württemberg. Ergebnisse einer Umfrage, Nr. 187. – 2001
- Weinmann, J.; Zifonun, N. (2003): Gesundheitsausgaben und Gesundheitspersonal 2001. *Wirtschaft und Statistik*, H. 6, S. 519-530. – 2003
- Weisbord, M.; Janoff, S.: Future search - die Zukunftskonferenz: Wie Organisationen zu Zielsetzungen und gemeinsamem Handeln finden. – Stuttgart 2001
- World Health Organisation (WHO) (Hrsg.): Health and Climate Change. – Kopenhagen 2005
- Winkel, R.: Öffentliche Infrastrukturversorgung im Planungsparadigma. *Informationen zur Raumentwicklung*, H. 1, S. 41-47. – 2008
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) (Hrsg.): Jahresgutachten „Welt im Wandel - Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken“. – Berlin 2008
- WMO (World Meteorological Organization) (Hrsg.): 2010 equals record for world's warmest year. *Pressemitteilung*, Nr. 906. – 2011
- World Bank (Hrsg.): The Global Monitoring Report 2008. – Washington 2008
- Woth, K.: Regionalization of global climate change scenarios: An ensemble study of possible changes in the North Sea storm surge statistics. – Hamburg 2006.
- WWF Deutschland (Hrsg.): Kosten des Klimawandels - Die Wirkung steigender Temperaturen auf Gesundheit und Leistungsfähigkeit. – 2007.
- WWF Deutschland (Hrsg.): Regenwald für Biodiesel? Ökologische Auswirkungen der energetischen Nutzung von Palmöl. – Frankfurt am Main 2007.
- Zebisch, M et al.: Klimawandel in Deutschland – Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme. *Climate Change*, H. 8. – 2005
- Zok, K.: Gestaltungsoptionen in der Gesundheitspolitik - Die Reformbereitschaft von Bürgern und Versicherten im Spiegel von Umfragen. – Bonn 2003