

# ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN IN DER STADT

GESUNDHEIT SCHÜTZEN UND  
LEBENSQUALITÄT ERHÖHEN



**NATURKAPITAL**  
DEUTSCHLAND – TEEB DE



# ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN IN DER STADT

**GESUNDHEIT SCHÜTZEN UND  
LEBENSQUALITÄT ERHÖHEN**

Herausgegeben von  
Ingo Kowarik, Robert Bartz und Miriam Brenck

Berlin, Leipzig 2016

# IMPRESSUM

## Zitationsempfehlung

Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2016):  
Ökosystemleistungen in der Stadt – Gesundheit schützen  
und Lebensqualität erhöhen. Hrsg. von Ingo Kowarik,  
Robert Bartz und Miriam Brenck. Technische Universität  
Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ.  
Berlin, Leipzig.

## Berichtsleitung

Ingo Kowarik (Technische Universität Berlin – TUB),  
Koordination: Robert Bartz (TUB)

## Naturkapital – TEEB DE Koordinierungsgruppe

Bernd Hansjürgens (Helmholtz-Zentrum für Umwelt-  
forschung – UFZ), Miriam Brenck (UFZ), Katharina Dietrich  
(Bundesamt für Naturschutz – BfN), Urs Moesenfechtel  
(UFZ), Christa Ratte (Bundesministerium für Umwelt,  
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit – BMUB),  
Irene Ring (UFZ), Christoph Schröter-Schlaack (UFZ),  
Burkhard Schweppe-Kraft (BfN)

## Förderung und Fachbetreuung

»Naturkapital Deutschland – TEEB DE« wird als Forschungs-  
und Entwicklungsvorhaben im Rahmen des Umweltforschungs-  
plans durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit  
Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) gefördert. Fachbetreuung:  
BfN, Fachgebiet | 2.1 Recht, Ökonomie, umweltverträgliche  
regionale Entwicklung.

## Disclaimer

Die in diesem Bericht geäußerten Ansichten und Meinungen  
müssen nicht mit denen der beteiligten Organisationen  
übereinstimmen.

## Lektorat

Sonja Macke (kontext umwelt)

## Grafisches Konzept | Layout

Metronom | Agentur für Kommunikation und Design GmbH,  
Leipzig

## Titelbild

Baum am alten Luftschiffhafen, Tempelhofer Feld, Berlin.  
(Foto: Christo Libuda, [www.lichtschwaermer.de](http://www.lichtschwaermer.de))

## Gesamtherstellung

Grafisches Centrum Cuno GmbH & Co. KG

## Erschienen 2016

## Auflage

1.000

## Dieser Bericht ist auf Magno Satin

(FSC-zertifiziertes Papier) gedruckt

ISBN: 978-3-944280-35-6

# INHALTSVERZEICHNIS

Naturkapital Deutschland – TEEB DE: Gesamtprojekt und Einordnung des Berichts	6
Vorwort	8
Danksagung	9
<b>1 Stadtnatur: Einleitung</b>	<b>12</b>
1.1 Aus einer ökonomischen Perspektive auf die Natur schauen – warum?	13
1.2 Erhaltung des Naturkapitals als zentrale Herausforderung in städtischen Räumen	14
<b>2 Städtische Ökosystemleistungen und ihre Bewertung</b>	<b>22</b>
2.1 Städtische Ökosystemleistungen	23
2.2 Ansätze zur Erfassung und Bewertung städtischer Ökosystemleistungen	30
<b>3 Stadtnatur fördert gute Lebensbedingungen</b>	<b>50</b>
3.1 Stadtnatur fördert gutes Stadtklima	51
3.2 Stadtnatur fördert Klimaschutz	64
3.3 Stadtnatur fördert saubere Luft	71
3.4 Stadtnatur mindert Lärm	80
3.5 Stadtnatur sichert funktionsfähige Böden und Gewässer	86
<b>4 Stadtnatur fördert die Gesundheit</b>	<b>98</b>
4.1 Zum Zusammenhang zwischen Umwelt und Gesundheit	99
4.2 Psychische Wirkungen von Stadtnatur	101
4.3 Physische Wirkungen von Stadtnatur	110
4.4 Ansätze zur Quantifizierung und ökonomischen Bewertung der gesundheitlichen Bedeutung von Stadtnatur	115
4.5 Schlussfolgerungen für eine gesundheitsförderliche Stadtentwicklung	117

<b>5 Stadtnatur fördert sozialen Zusammenhalt</b>	<b>126</b>
5.1 Stadtnatur und gesellschaftlicher Wandel	127
5.2 Urban Gardening: Experimentierräume für postmaterielle Wohlstandsmodelle	128
5.3 Inklusion durch Austausch: der Beitrag von interkulturellen Gärten	132
5.4 Soziale Leistungen der Kleingärten für die Lebensqualität in der Stadt	134
5.5 Grünräume im Wohnumfeld: Fördern und Profitieren	136
5.6 Zur sozialen Bedeutung wohnortnaher Grünräume	139
5.7 Brachflächen als neue Gelegenheiten der Freiraumnutzung	140
5.8 In-Kulturnahme nach Rückbau: Bedeutung von urbanem Grün für schrumpfende Städte	140
5.9 Wassernahe Flächen: Orte der Erholung	141
<b>6 Naturerleben, Naturerfahrung und Umweltbildung in der Stadt</b>	<b>146</b>
6.1 Naturerfahrungsräume in der Stadt	148
6.2 Grüne Lernorte in der Stadt	155
6.3 Urbane Wildnis	165
<b>7 Stadtnatur versorgt</b>	<b>170</b>
7.1 Nahrungsmittel vor der Haustür	172
7.2 Sauberes Wasser aus dem Untergrund	179
7.3 Ökosystemleistungen des Stadtwaldes: Auf dem Weg zu einem integrierten Waldmanagement	185
<b>8 Stadtnatur als Standortfaktor</b>	<b>196</b>
8.1 Stadtgrün und Immobilienwerte	197
8.2 Natur und Wirtschaft	203
<b>9 Wege zur Umsetzung – Integration von Ökosystemleistungen in Entscheidungen der Stadtentwicklung</b>	<b>216</b>
9.1 Leitbilder erstellen, Orientierung bieten	218
9.2 Kommunizieren und Informieren	221
9.3 Beteiligen, Mobilisieren und Mitgestalten	228
9.4 Steuern und Entscheiden durch Planung	235
9.5 Ökonomische Fehlanreize vermeiden, positive Anreize setzen	251

<b>10 Fazit und Handlungsempfehlungen</b>	<b>268</b>
10.1 Ökosystemleistungen erhöhen die Lebensqualität und Attraktivität von Städten	271
10.2 Multifunktionalität von Stadtnatur: Chancen und Herausforderungen	275
10.3 Ökosystemleistungen in kommunale Entscheidungen integrieren und Handlungen anstoßen: Ansatzpunkte und Instrumente	279
10.4 Fazit	285
Glossar	288
Verzeichnis der Mitwirkenden	298

NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE:

## GESAMTPROJEKT UND EINORDNUNG DES BERICHTS

»Naturkapital Deutschland – TEEB DE« ist die deutsche Nachfolgestudie der internationalen TEEB-Studie (The Economics of Ecosystems and Biodiversity), die den Zusammenhang zwischen den Leistungen der Natur, der Wertschöpfung der Wirtschaft und dem menschlichen Wohlergehen zum Thema hat. »Naturkapital Deutschland – TEEB DE« will durch eine ökonomische Perspektive die Potenziale und Leistungen der Natur konkreter erfassbar und sichtbarer machen. Mit der ökonomischen Abschätzung des Naturkapitals sollen die Leistungen der Natur besser in private und öffentliche Entscheidungsprozesse einbezogen werden können. Damit kommt es zu positiven Mehrfachwirkungen bei verschiedenen gesellschaftlichen Zielen. Die Erhaltung und Förderung der natürlichen Lebensgrundlagen, der biologischen Vielfalt und der damit verbundenen Leistungen führt zu wesentlichen positiven gesellschaftlichen Effekten, die insgesamt eine sozial, ökonomisch und ökologisch nachhaltige Entwicklung unterstützen. Letztlich dient das Projekt auch zur Flankierung der Umsetzung von Umwelt-, Nachhaltigkeits- und Naturschutzzielen und -strategien, insbesondere der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und das Bundesamt für Naturschutz finanzieren das Projekt. Die Studienleitung liegt am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Studienleiter ist Prof. Dr. Bernd Hansjürgens. Das Projekt wäre ohne die starke ehrenamtliche Beteiligung zahlreicher Autorinnen und Autoren undenkbar gewesen.

Im Zentrum von »Naturkapital Deutschland – TEEB DE« stehen vier thematische Berichte, die von Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Praxis erstellt werden. Basis der vier Hauptberichte sind vorliegende Studien, Konzepte und Fallbeispiele, welche die Leistungen der Natur in Deutschland für den Menschen deutlich machen. Die Berichte behandeln folgende Themen:

- 1) Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte;
- 2) Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen – Grundlage für menschliches Wohlergehen und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung;
- 3) Ökosystemleistungen in der Stadt – Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen;
- 4) Naturkapital Deutschland – Neue Handlungsmöglichkeiten ergreifen.

Die ersten beiden Berichte zu »Naturkapital und Klimapolitik« und »Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen« sind bereits erschienen, die wesentlichen Ergebnisse sind jeweils in den »Schlussfolgerungen für Entscheidungsträger« festgehalten. Ebenso erschienen sind eine Einführungsbroschüre und eine Broschüre für Unternehmen:

- ▶ Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft – Eine Einführung
- ▶ Die Unternehmensperspektive – Auf neue Herausforderungen vorbereitet sein

Alle Dokumente sind als Download auf der Projektwebseite verfügbar ([www.naturkapital-teeb.de](http://www.naturkapital-teeb.de)).

»Naturkapital Deutschland – TEEB DE« wird von einem Projektbeirat begleitet, dessen Mitglieder das Vorhaben fachlich beraten. Diesem Gremium gehören Persönlichkeiten aus den Bereichen Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft und Medien an. Zudem gibt es eine projektbegleitende Arbeitsgruppe, die der Information, Vernetzung und Einbindung von gesellschaftlichen Interessengruppen in das Projekt dient. Hierbei sind Umwelt- und Wirtschaftsverbände, Bundesressorts, Bundesländer und kommunale Interessenvertreterinnen und -vertreter beteiligt.

Die vorliegende Veröffentlichung »Ökosystemleistungen in der Stadt – Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen« stellt den dritten Bericht des Vorhabens »Naturkapital Deutschland – TEEB DE« dar. Die Berichtsleitung liegt beim Fachgebiet Ökosystemkunde/Pflanzenökologie der Technischen Universität Berlin, Berichtsführer ist Prof. Dr. Ingo Kowarik.

Zielsetzung des Berichts ist es, die Zusammenhänge zwischen den vielfältigen Leistungen der Natur, der menschlichen Gesundheit und dem Wohlergehen in attraktiven Städten und Ballungsgebieten ins Bewusstsein zu rücken, die Leistungen und Werte der Natur in urbanen Räumen sichtbar zu machen sowie Vorschläge zur besseren Berücksichtigung dieser Ökosystemleistungen in privaten und öffentlichen Entscheidungsprozessen zu unterbreiten. Diese Informationen sollen eine Bewusstseinsbildung und konkretes Handeln unterstützen und letztendlich über eine dauerhafte Sicherung und Förderung des Naturkapitals in urbanen Gebieten zu Gesundheit und Wohlbefinden, wirtschaftlicher Entwicklung, gesellschaftlichem Wohlstand und der Erhaltung unserer natürlichen Lebensgrundlagen beitragen.

## VORWORT

Städte sind die Orte, in denen die meisten Menschen leben und arbeiten. Mittlerweile leben mehr als 50 Prozent der Menschheit in urbanen Gebieten – in Deutschland sogar mehr als drei Viertel der Bevölkerung. Das Bedürfnis nach gesunden Lebensbedingungen und danach, sich in den städtischen Wohn-, Arbeits- und Freizeit-Umwelten wohlfühlen, tritt mehr und mehr in den Vordergrund. Gleichzeitig wachsen die Herausforderungen im Zusammenhang mit den dynamischen Veränderungen in Städten – nicht zuletzt auch aufgrund des Klimawandels. Damit aber gewinnt auch die Einsicht an Bedeutung, dass wir Menschen zunehmend auf Stadtnatur angewiesen sind. Kinder bewegen sich immer weniger in der freien Landschaft. Die Natur, die sie erfahren, ist zumeist die Stadtnatur. Das urbane Grün wird damit wichtiger denn je, denn es prägt unsere Lebensbedingungen und damit auch uns. Zudem gewinnt Stadtnatur als Standortfaktor bei wirtschaftlichen Entscheidungen an Bedeutung.

Ganz im Gegensatz dazu werden viele Entscheidungen hinsichtlich der Flächennutzung in den Städten gegen das »Grün in der Stadt« getroffen. Straßen, Bebauung und technische Infrastruktureinrichtungen nehmen immer mehr Flächenanteile ein. Angesichts zunehmenden Flächendrucks wird es immer schwieriger zu rechtfertigen, dass Stadtgrün wichtig ist, und dieses zu erhalten und zu unterhalten. Häufig wird Stadtnatur mehr als Kostenträger denn als Leistungserbringer gesehen. Alternative Mittelverwendungen erscheinen daher allzu oft dringender als die Beibehaltung oder gar Erhöhung der öffentlichen Ausgaben für das Stadtgrün.

An dieser Stelle setzt der vorliegende »Naturkapital Deutschland – TEEB DE«-Bericht an: Wir wollen zeigen, dass sich die Erhaltung von Stadtnatur mit ihren vielen naturnahen und kulturell geprägten Bestandteilen auf öffentlichen und privaten Flächen lohnt, weil sie zum Gesundheitsschutz beiträgt und den sozialen Zusammenhalt befördert, weil sie Kindern und Jugendlichen oft den einzigen Weg bietet, sich in einem naturnahen Umfeld auszuleben, und weil sie letztlich die Attraktivität von Standorten und Städten erhöht. Investitionen in das Naturkapital in Städten sind daher »lohnende« Investitionen. Dazu müssen aber die vielen positiven Wirkungen des Stadtgrüns ins Bewusstsein aller Entscheidungsträger wie auch der Wirtschaft und Gesellschaft gerückt werden. Das »Unsichtbare sichtbar machen« ist das Motto. Es geht darum, die vielfältigen Leistungen der Natur zu erkennen, ihren Wert und ihre Bedeutung zu erfassen und dies in privaten und öffentlichen Entscheidungen über Flächennutzungen zu verankern.

Wir hoffen, mit diesem Bericht hierzu einen Beitrag zu leisten!

Berlin und Leipzig, im April 2016

**INGO KOWARIK, ROBERT BARTZ, MIRIAM BRENCK, BERND HANSJÜRGENS**  
Herausgeber und Studienleitung

## DANKSAGUNG

Am vorliegenden Bericht »Ökosystemleistungen in der Stadt – Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen« waren mehr als 80 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie etwa 50 Gutachterinnen und Gutachter aus Wissenschaft, Politik, Verwaltung und Gesellschaft beteiligt, denen wir an dieser Stelle danken möchten. Unser besonderer Dank gilt vor allem denjenigen, die Berichtskapitel koordiniert haben.

Wir möchten zudem den folgenden Gruppen und Personen unseren herzlichen Dank aussprechen:

► **dem Projektbeirat »Naturkapital Deutschland – TEEB DE«:**

Stefanie Engel (Universität Osnabrück), Uta Eser (Büro für Umweltethik), Karin Holm-Müller (Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Mitglied im Sachverständigenrat für Umweltfragen), Beate Jessel (Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz), Marion Potschin (Universität Nottingham), Christian Schwägerl (Wissenschafts-, Politik- und Umweltjournalist), Karsten Schwanke (Meteorologe und Moderator), Antje von Dewitz (Geschäftsführerin VAUDE), Angelika Zahrnt (Ehrenvorsitzende des Bundes für Umwelt und Naturschutz – BUND).

► **der Projektbegleitenden Arbeitsgruppe »Naturkapital Deutschland – TEEB DE«:**

Hans-Ulrich Bangert (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung – LANA, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft), Rüdiger Becker (Kommunen für biologische Vielfalt e. V., Stadt Heidelberg, Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie), Axel Benemann (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit – BMUB), Carolin Boßmeyer (»Biodiversity in Good Company« Initiative e. V.), Ann Kathrin Buchs (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser – LAWA, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz), Deliana Bungard (Deutscher Städte- und Gemeindebund), Andreas Burger (Umweltbundesamt – UBA), Wiltrud Fischer (Projektträger des Bundesministeriums für Bildung und Forschung – BMBF im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.), Claudia Gilles (Deutscher Tourismusverband e. V.), Alois Heißenhuber (Wissenschaftlicher Beirat des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft – BMEL »Biodiversität und genetische Ressourcen«, Technische Universität München), Udo Hemmerling (Deutscher Bauernverband e. V.), Till Hopf (Naturschutzbund Deutschland e. V. – NABU), Barbara Kosak (BMEL), Jörg Mayer-Ries (BMUB), Günter Mitlacher (World Wide Fund for Nature – WWF Deutschland),

Michaela Pritzer (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur – BMVI), Catrin Schiffer (Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. – BDI), Reinhard Schmidt-Moser (LANA, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein), Annette Schmidt-Räntsch (BMUB), Ulrich Stöcker (Deutsche Umwelthilfe e.V. – DUH), Magnus Wessel (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland – BUND), Markus Ziegeler (Deutscher Forstwirtschaftsrat – DFWR), Jochen Zimmermann (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie – BMWi).

- ▶ **den beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in den Ressortforschungseinrichtungen des Bundes, u. a. im Kompetenzzentrum Naturkapital des Bundesamtes für Naturschutz**, die den Erstellungsprozess kritisch und mit vielen hilfreichen Hinweisen begleitet haben.

Herausgeber und Studienleitung



**ABBILDUNG** ▶ **Tempelhofer Feld in Berlin:** multifunktionale Stadtnatur als Attraktion für Erholungssuchende und Touristen sowie als Hotspot biologischer Vielfalt. Die Wertschätzung der Berliner Bevölkerung führte zur Erhaltung des gesamten ehemaligen Flughafen-geländes als grüner Freiraum. (Foto: Ingo Kowarik)

# 1

## STADTNATUR: EINLEITUNG

### **KOORDINIERENDER AUTOR**

INGO KOWARIK

### **WEITERE AUTORIN UND AUTOREN**

ROBERT BARTZ, MIRIAM BRENCK, BERND HANSJÜRGENS

### **GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER**

BJÖRN BÜNGER, TILL HOPF, STEFAN KLOTZ, ASTRID MATHEY, KARSTEN SCHWANKE, HENRIK VON WEHRDEN, ULRIKE WEILAND, ANGELIKA ZAHRT SOWIE WEITERE ANONYME GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

1.1	Aus einer ökonomischen Perspektive auf die Natur schauen – warum?	13
1.2	Erhaltung des Naturkapitals als zentrale Herausforderung in städtischen Räumen	14
1.2.1	Deutschland wird urbaner	14
1.2.2	Im Fokus des Berichts: Urbane Gebiete und Stadtnatur	17
1.2.3	Zentrale Herausforderungen in urbanen Gebieten	17
1.2.4	Aufbau des Berichts	19
	Literatur	20

## 1.1 AUS EINER ÖKONOMISCHEN PERSPEKTIVE AUF DIE NATUR SCHAUEN – WARUM?

Im urbanen Bereich, den Städten und ihren Randlagen, gibt es vielfältige Natur – in Form von Straßenbäumen, begrünten Dächern und Fassaden, Brachflächen, Gärten, Stadtparks, Wäldern, Wiesen, Flüssen oder Seen. Diese Natur erbringt ebenso vielfältige Leistungen, sogenannte Ökosystemleistungen, und fördert so maßgeblich die Lebensqualität der im urbanen Raum lebenden Menschen. Denn Stadtnatur trägt zu körperlicher wie seelischer Gesundheit und damit zum Wohlbefinden von Menschen bei; sie bietet Orte für Freizeit, Begegnung und Austausch.

Aber warum sollen diese Leistungen der Stadtnatur aus einem ökonomischen Blickwinkel betrachtet werden? Was kann durch diese ökonomische Perspektive (siehe Infobox 1–1) gewonnen werden? Ziel der Betrachtung der Natur aus ökonomischer Perspektive ist es, zusätzliche Argumente für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Natur und ihrer Ökosystemleistungen zu entwickeln und mehr Menschen für dieses Anliegen zu erreichen. Dies lässt sich wie folgt erläutern (siehe auch Kapitel 2 dieses Berichts sowie Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2012):

- ▶ Viele Leistungen der Natur sind »unsichtbar«. Die meisten von uns nehmen sie wie selbstverständlich in Anspruch, ohne sie bewusst wahrzunehmen. Das führt dazu, dass für diese Ökosystemleistungen häufig keine oder nur eine geringe Wertschätzung zum Ausdruck gebracht wird (z. B. für die durch Bäume verbesserte Luftqualität; für die Fähigkeit einer unversiegelten Fläche, Regenwasser aufzunehmen). In der Folge werden diese Leistungen meist vernachlässigt. Oft bemerken wir ihren Nutzen erst dann, wenn sie uns auf einmal fehlen. Eine ökonomische Perspektive trägt dazu bei, auf Leistungen von Stadtnatur aufmerksam zu machen, ihre Wertschätzung zu erhöhen und zu verdeutlichen, dass es sich lohnt, sie zu fördern.
- ▶ Entscheidungen, die die vielfältigen Ökosystemleistungen in der Stadt und die damit verbundenen Werte für Menschen nicht berücksichtigen, führen oft zu einem Verlust von Natur. Wie eindeutig scheinen die monetären Argumente für die Ansiedlung eines Unternehmens auf einer Freifläche zu sein: Sie bringt Arbeitsplätze, wirtschaftliches Wachstum und höhere Steuereinnahmen für die Stadtkasse. Wie gering scheinen im Vergleich dazu die Kosten durch den Verlust der Freifläche: Schließlich werden nur einige Hektar Land versiegelt, deren Wert – üblicherweise ausgedrückt im Bodenpreis – in keinem Verhältnis zu den

hohen »Gewinnen« der Bebauung zu stehen scheint. Eine ökonomische Perspektive, die auch den Wert der Ökosystemleistungen von Stadtnatur ins Auge fasst, hilft, die tatsächlichen Kosten ihres Verlustes aufzudecken, um sie angemessen in Entscheidungen berücksichtigen zu können.

- ▶ Viele Menschen denken bei ihren Entscheidungen im Grunde in ökonomischen Kategorien, d. h. sie wägen Vorteile und Nachteile von Alternativen ab. Das soll nicht bedeuten, dass sie jede ihrer Handlungen exakt in »Heller und Pfennig« abschätzen und ständig optimieren. Es weist aber darauf hin, dass die Gefahr besteht, dass Entscheidungsträger nur den Dingen einen Wert beimessen, deren Preis bzw. Wert sie kennen. Die Leistungen der Natur im Sinne des TEEB-Ansatzes aus einer gesamtgesellschaftlichen Perspektive zu betrachten und sichtbar zu machen, zielt daher nicht auf die Vertreterinnen des Naturschutzes und des Stadtgrüns – sie wissen um die Bedeutung der Natur. Die ökonomischen Argumente sollen vielmehr diejenigen Personen ansprechen, die sich oft nicht bewusst machen, inwieweit ihre Handlungen als Unternehmerin, Konsument oder als städtische Entscheidungsträgerin mit der Natur und ihren Leistungen in Zusammenhang stehen und welche Kosten und Nutzen sie verursachen.
- ▶ Schließlich kann die ökonomische Perspektive auch zu einer größeren Bereitschaft von Bürgerinnen und Bürgern zur Mitwirkung in Entscheidungsprozessen beitragen. Die Stadtbevölkerung wird nicht nur angeregt, sich ein Bild von den Leistungen der Natur zu machen; sie soll auch – in Abhängigkeit von der Art und Weise, wie der Wert der Stadtnatur und ihrer Leistungen erfasst wird – aktiv ihre Präferenzen äußern und zur Meinungsbildung beitragen.

Es wird deutlich: Eine ökonomische Perspektive kann dazu beitragen, die Aufmerksamkeit für die Belange von Stadtnatur zu erhöhen; sie kann der Gesellschaft vor Augen führen, was es bedeutet, Stadtnatur zu verlieren bzw. sie zu erhalten; sie kann zu einer systematischeren Erfassung aller Vor- und Nachteile einer Entscheidung anregen; und sie kann mehr Raum für Beteiligungsmöglichkeiten von Bürgerinnen und Bürgern in Entscheidungsprozessen bieten (Lienhoop und Hansjürgens, 2010). Dabei wird bewusst ein breites Verständnis der ökonomischen Perspektive zugrunde gelegt, wie auch in der internationalen TEEB-Studie »The Economics of Ecosystems and Biodiversity« (»Die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität«, TEEB 2010; siehe auch Infobox 1–1). Hierbei handelt es sich um eine volkswirtschaftliche bzw. gesamtgesellschaftliche Perspektive. Es stehen damit die

## INFOBOX 1–1

### Der TEEB-Ansatz: eine ökonomische Perspektive auf die Natur

Zwischen verschiedenen Ökosystemleistungen können zahlreiche Wechselwirkungen bestehen (vgl. Kapitel 2.1). Im Hinblick auf die Nutzung von Ökosystemleistungen sind hierbei v. a. Synergien und Trade-offs relevant. Der ökonomische Ansatz hilft dabei, diese sich begünstigenden oder konkurrierenden Zusammenhänge deutlich zu machen. So besagt die ökonomische Perspektive letztlich, dass es nichts umsonst gibt: Wenn wir städtische Flächen für eine Bebauung nutzen, stehen diese Flächen für andere Zwecke nicht mehr zur Verfügung. Wenn wir den städtischen Boden verdichten, können wir dessen vielfältige Ökosystemleistungen, wie u. a. Filter- und Gewässerschutzleistungen, nicht mehr in Anspruch nehmen. Es kommt daher darauf an, durch eine nachhaltige Nutzung von Flächen möglichst umfassende Ökosystemleistungsbündel zu erhalten und zu fördern. Auf diese Weise bleibt das Leistungspotenzial der Flächen erhalten und sie können auch in Zukunft großen Nutzen stiften.

Der TEEB-Ansatz hilft städtischen Entscheidungsträgerinnen, diese Informationen aufzugreifen und in ihrer Arbeit und ihren Entscheidungen, die direkt oder indirekt die Nutzung von Stadtnatur betreffen, angemessen zu berücksichtigen.

Der TEEB-Ansatz umfasst die folgenden Schritte: (1) Identifizieren und Anerkennen, (2) Erfassen und Bewerten sowie (3) das Berücksichtigen von Werten in Entscheidungen. Die Anerkennung von Werten (1) ist geprägt durch die Sozialisation und kulturelle Prägung der Menschen einer Gesellschaft. Das Erfassen dieser Werte (2) bezeichnet den bewussten Prozess der Verdeutlichung von Werten mittels geeigneter Ansätze und Methoden. Das Berücksichtigen von Werten der Stadtnatur in Entscheidungen (3) zielt auf die Schaffung von Instrumenten und Maßnahmen ab, die dazu führen, Aspekte von Stadtnatur und ihren Leistungen in privaten oder öffentlichen Entscheidungen zu berücksichtigen, also in Wert zu setzen (Inwertsetzung).

Hierzu kommt ein breites Methodenspektrum zur Anwendung. Dabei sind die Methoden der Monetarisierung nur ein Teil der möglichen Ansätze, die auf die Identifikation, Erfassung und Bewertung von Stadtnatur und ihren Leistungen abzielen (siehe Kapitel 2.2).

Interessen aller Menschen in urbanen Gebieten im Vordergrund – nicht einzel- oder betriebswirtschaftliche Interessenlagen. Wird in diesem Bericht von einem ökonomischen Wert von Stadtnatur gesprochen, ist grundsätzlich dieses gesamtgesellschaftliche Verständnis gemeint.

Das Ziel des Vorhabens »Naturkapital Deutschland – TEEB DE« als Fortsetzung des internationalen TEEB-Prozesses ist es vor diesem Hintergrund, die vielfältigen Werte der Natur in Deutschland aufzuzeigen und Ansätze zu einer besseren Berücksichtigung dieser in privaten und öffentlichen Entscheidungen zu erarbeiten und zu kommunizieren.

Dazu entstehen vier thematische Berichte: Nach »Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte« (Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2015) und »Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen: Grundlagen für menschliches Wohlergehen und wirtschaftliche Entwicklung« (Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2016) betrachtet der vorliegende Bericht die Ökosystemleistungen in der Stadt, gefolgt von einem abschließenden Bericht »Naturkapital Deutschland: Neue Handlungsoptionen ergreifen – eine Synthese« (Naturkapital Deutschland – TEEB DE, in Vorbereitung).

Mit dem hier vorgelegten Bericht wird der Fokus auf die Leistungen der Natur gelegt, die für Gesundheit und Wohlbefinden der Menschen in urbanen Gebieten von Bedeutung sind. Aufgezeigt wird das breite Spektrum von Ökosystemleistungen und Beispiele veranschaulichen, wie eine erfolgreiche Inwertsetzung der Natur in Deutschland aussehen kann.

Die Adressaten dieses Berichts sind insbesondere kommunale Entscheidungsträgerinnen, die die Entwicklung von Städten beeinflussen und steuern, aber auch Stadtplaner sowie Politikerinnen mit Bezug zur Stadtentwicklung. Nicht zuletzt richtet sich der Bericht an die interessierte Öffentlichkeit und damit an jeden Einzelnen, der sich fragt, ob und inwieweit er mit seinem Handeln zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung beitragen kann.

## 1.2 ERHALTUNG DES NATURKAPITALS ALS ZENTRALE HERAUSFORDERUNG IN STÄDTISCHEN RÄUMEN

### 1.2.1 Deutschland wird urbaner

Mehr als die Hälfte (54 %) der Menschheit lebt heute in Städten (UN, 2014). In Deutschland leben sogar gut drei Viertel der Bevölkerung in dicht oder mittelstark besiedelten Gebieten (2012: 77 %; StBA, 2014a). Wir befinden uns, wie der

ehemalige UN-Generalsekretär Kofi Annan folgerichtig anmerkte, im »urban millennium«. Urbanes Wachstum ist ein globaler Megatrend, der künftig v. a. in Asien und Afrika zu hochdynamischen Veränderungen führen wird. Aber auch im bereits stark städtisch geprägten Deutschland werden weiter Flächen zu Siedlungs- und Verkehrsflächen umgewandelt. In den vergangenen Jahren waren dies etwa 73 ha pro Tag (gleitender Vierjahresdurchschnitt der Jahre 2010–2013; StBA,

2015a; vgl. Infobox 1–2). Die Ausweitung urbaner Flächen erfolgt ebenso außerhalb dynamischer Wachstumsregionen. Auch in »schrumpfenden« Regionen, die durch Bevölkerungsrückgang und wirtschaftliche Probleme gekennzeichnet sind (Oswalt und Rieniets, 2006), werden weiter neue Siedlungs- und Verkehrsflächen ausgewiesen (Haase et al., 2013). Dabei wachsen Städte in Deutschland vornehmlich auf Kosten von Landwirtschaftsflächen.

### INFOBOX 1–2

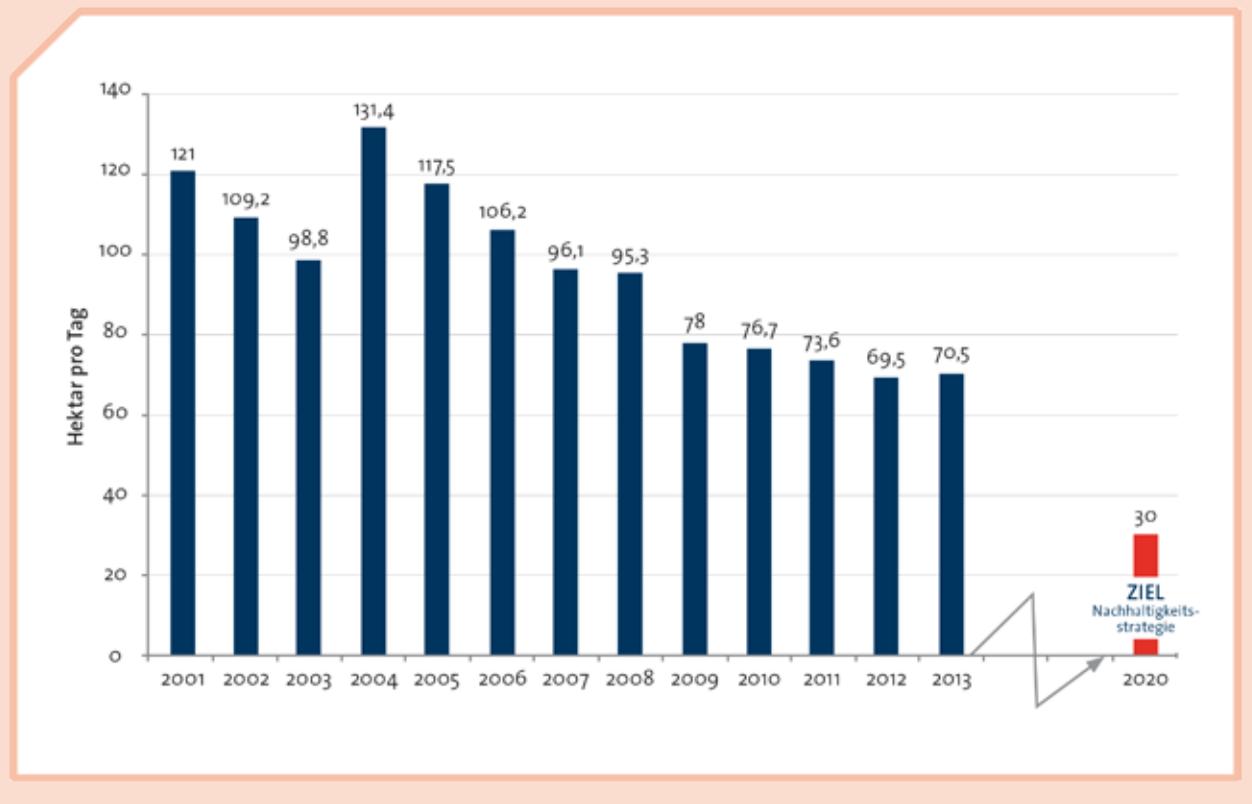
#### Zunehmende Urbanisierung in Deutschland

Im Jahr 2013 betrug der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsflächen an der Gesamtfläche Deutschlands 13,6 % (StBA, 2015b). Darunter entfielen 51,3 % auf Gebäude und dazugehörige Freiflächen, 37,3 % auf Verkehrsflächen, 8,7 % auf Erholungsflächen, 1,9 % auf Betriebsflächen ohne Abbauland und 0,8 % auf Friedhofsflächen (StBA, 2015c). Während im Jahr 2004 die Siedlungs- und Verkehrsfläche täglich noch um 131 ha wuchs, verringerte

sich der tägliche Zuwachs danach kontinuierlich bis auf 70,5 ha im Jahr 2013 (StBA, 2014b, vgl. auch Abbildung 1–1). Jedoch entspricht dieser Wert immer noch einer Fläche von fast 100 Fußballfeldern (Feldmaße 105 m x 68 m, vgl. UEFA, 2010) und liegt deutlich über dem Ziel der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie. Demnach sollen ab dem Jahr 2020 nicht mehr als 30 ha täglich für neue Siedlungs- und Verkehrsflächen beansprucht werden.

ABBILDUNG 1–1 ▶ Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland seit dem Jahr 2001.

(Quelle: nach StBA, 2014b)



### INFOBOX 1–3

#### Was ist Stadtnatur?

Die stadtoökologische Forschung des vergangenen Jahrhunderts erbrachte die Erkenntnis, dass jeder Flächennutzungstyp in Städten auch Lebensraum für Tiere und Pflanzen bietet und in ökosystemare Prozesse eingebunden ist, bspw. über Wasser- und Nährstoffkreisläufe. »Stadt« und »Natur« stehen daher nicht grundsätzlich im Gegensatz zueinander. Allerdings weichen Böden, Gewässer, Klima und die Pflanzen- und Tierwelt in Städten meist erheblich von den ursprünglichen Bedingungen ab. Ein Beispiel hierfür ist die starke Präsenz eingeführter Pflanzenarten in Parks und Gärten und in der innerstädtischen Flora (Sukopp und Wittig, 1998).

Stadtnatur kann durchaus unterschiedlich definiert werden (z. B. Endlicher, 2012; Kowarik, 1992a; Wittig, 2002). In diesem Bericht wird unter Stadtnatur die Gesamtheit der in urbanen Gebieten vorkommenden Naturelemente einschließlich ihrer funktionalen Beziehungen (Ökosysteme) verstanden. Das Konzept der »vier Naturen« (Kowarik, 1992a, 2011) veranschaulicht bildlich, dass es sich hierbei einerseits um verschiedene Transformationsstadien der ursprünglichen Natur handelt, andererseits aber auch um Naturelemente, die gärtnerisch gestaltet worden sind oder nach tief greifenden

Standortveränderungen neu entstehen, bspw. auf urban-industriellen Brachen. Die Bestandteile der Stadtnatur variieren stark hinsichtlich ihrer kulturellen Prägung, der Übereinstimmung mit ursprünglichen Bedingungen, der Präsenz einheimischer und nicht-einheimischer Arten und damit auch in ihrer ökologischen Neuartigkeit (»novel ecosystems«, Hobbs et al., 2013; Kowarik, 2011).

Bei aller Unterschiedlichkeit haben alle Bestandteile der Stadtnatur zwei wesentliche Gemeinsamkeiten: Sie werden zum einen direkt oder indirekt durch urbane Flächennutzungen und die damit verbundenen menschlichen Aktivitäten beeinflusst. Dazu gehören die Art und Intensität der Flächenbewirtschaftung (einschließlich ihres Ausbleibens), Erholungsaktivitäten, Stoffeinträge oder Veränderungen im Wasserhaushalt. Zum anderen können alle Bestandteile der Stadtnatur grundsätzlich Ökosystemleistungen für die Stadtbevölkerung darbieten und damit die Lebensbedingungen in urbanen Gebieten verbessern. Deswegen wird hier einer umfassenden Definition von Stadtnatur gefolgt, die sämtliche Naturausprägungen in urbanen Gebieten einschließt (vgl. Abbildung 1–2).

**ABBILDUNG 1–2** ▶ Stadtnatur als Oberbegriff für verschiedene Naturausprägungen, die in urbanen Gebieten vorkommen und sich in ihrer Entwicklungsgeschichte und hinsichtlich ökologischer Eigenschaften und kultureller Prägungen stark unterscheiden. (Eigene Darstellung/Ingo Kowarik)



### 1.2.2 Im Fokus des Berichts: Urbane Gebiete und Stadtnatur

Die zunehmende Urbanisierung verändert ganze Landschaften. Waren historische Städte räumlich klar von ihrem ländlichen Umfeld abgesetzt, so verschwimmen die Grenzen zwischen Stadt und Land zunehmend. Landschaften werden zersiedelt, Umlandgemeinden verstädtern. In wachsenden Regionen wie um Frankfurt, Stuttgart oder München entstehen sogenannte Zwischenstädte (Sieverts, 1997), in denen typisch urbane Flächennutzungen mit Relikten von Agrarflächen und naturnahen Lebensräumen gemischt sind. In Ballungsräumen wachsen ganze Städte zusammen und bilden neue Stadtverbünde (z. B. »Metropole Ruhr«).

Angesichts der zunehmenden Verflechtung städtischer und ländlicher Strukturen bezieht sich dieser Bericht allgemein auf urbane Gebiete. Damit sind Städte ebenso wie ihr verstädtertes Umfeld gemeint, also auch die Zwischenräume, die zwischen zusammenwachsenden Städten oder zwischen einer Stadt und ihren Umlandgemeinden bestehen können.

Um die Rolle von Ökosystemleistungen für das Wohlbefinden von Menschen in urbanen Gebieten angemessen einschätzen zu können, ist ein breites Verständnis von »Stadtnatur« notwendig. Mit Stadtnatur ist daher hier die Gesamtheit aller Naturelemente in urbanen Gebieten gemeint. Stadtnatur in diesem Sinne umfasst Relikte ursprünglicher Natur (z. B. Wälder, Feuchtgebiete) und Reste agrarischer Landschaften (z. B. Äcker, Wirtschaftsgrünland) ebenso wie Naturelemente, die gärtnerisch geprägt sind (z. B. Gärten, Parks, Fassadenbegrünung) oder die sich als neuartige Ökosysteme in Städten entwickelt haben, etwa auf urban-industriellen Brachflächen (Infobox 1–3).

### 1.2.3 Zentrale Herausforderungen in urbanen Gebieten

Angesichts der anhaltenden Urbanisierung Deutschlands ist die Gewährleistung guter Lebensbedingungen in Städten eine zentrale gesellschaftliche Aufgabe. Eine nachhaltige, sozial und ökologisch verträgliche Entwicklung urbaner Gebiete steht dabei vor erheblichen Herausforderungen:

#### Zersiedlung durch Ausweitung urbaner Flächen

Die Zersiedlung des Umlands führt häufig zum Verlust hochproduktiver Landwirtschaftsflächen, zu ökologischen Beeinträchtigungen naturnaher Lebensräume, zur Landschaftszerschneidung und auch zu erhöhter Verkehrsbelastung. Während die Lebensstile in wachsenden Umlandgemeinden

urbanisiert werden, kann es in benachteiligten Stadtquartieren durch den Fortzug wirtschaftlich stärkerer Bevölkerungsgruppen zu sozialer Segregation kommen, da nur wegzieht, wer es sich auch leisten kann (Jetzkowitz et al., 2007). Andererseits weichen Menschen in einigen Städten auch auf das Umland aus, weil innerstädtische Wohnungen zu teuer geworden sind. Städte, die in ihren Zentren an Bevölkerung verlieren, werden ökonomisch geschwächt, wenn sie eine immer weniger ausgelastete Infrastruktur vorhalten müssen (Eichstädt-Bohlig, 2003). Die anhaltende Zersiedlung steht im deutlichen Gegensatz zum Ziel der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, die Ausweitung der Siedlungs- und Verkehrsflächen zu begrenzen (Infobox 1–2).

#### »Innenentwicklung vor Außenentwicklung«

Mit diesem, einer nachhaltigen Flächenentwicklung verbundenem Leitbild versucht die Stadtplanung seit Längerem, die Zersiedlung des Stadtumlands zu begrenzen. Der Erfolg ist allerdings häufig beschränkt, weil politische Steuerungsinstrumente andere Anreize setzen und damit zwischen den Kommunen die Konkurrenz um Arbeitsplätze und Steuereinnahmen fördern (vgl. BfN, 2008). Eine Flächenentwicklung, die auf Nachverdichtung im Bestand oder auf die Wiedernutzung von Brachflächen zielt, kann ebenfalls an Grenzen stoßen und soziale Probleme verursachen (Deilmann et al., 2005). Dies ist der Fall, wenn sich durch die Bebauung von Freiflächen die Lebensbedingungen v. a. in solchen Stadtquartieren verschlechtern, die mit Grün bereits unterversorgt sind, und wenn zugleich der Bedarf an Freiflächenfunktionen aufgrund einer erhöhten Bevölkerungsdichte zunimmt. Zudem können Brachen auch für die biologische Vielfalt bedeutsam sein (Bonthoux et al., 2014). Auch wenn Instrumente der Landschaftsplanung und der Stadtplanung seit Langem grundsätzlich dem Ziel einer sozial und ökologisch nachhaltigen Stadtentwicklung verpflichtet sind (Bott und Grassi, 2013; Ermer et al., 1996; Klemme und Selle, 2010), begrenzen Flächenkonkurrenzen häufig Fortschritte in diese Richtung. Eine wesentliche Ursache hierfür ist, dass die ökonomischen Vorteile einer verstärkten Innenentwicklung oft bilanziert werden (z. B. Wertschöpfung im Immobilienbereich), ohne jedoch die volkswirtschaftlich ebenfalls relevanten Kosten einzurechnen, die mit dem Verlust an Freiräumen verbunden sein können (z. B. Wegfallen positiver Wirkungen auf die Gesundheit; vgl. Kapitel 4).

#### Urbane Umweltbelastungen und Umweltgerechtigkeit

Eine Kehrseite urbaner Dichte sind Umweltprobleme, die zur Minderung der Lebensqualität in Städten führen. Hitzestress infolge eines überwärmten Stadtklimas, Feinstaub und Lärm

beeinträchtigen die menschliche Gesundheit und verursachen erhebliche Kosten im Gesundheitswesen (vgl. Kapitel 3.1–3.4 sowie 4). Solche Umweltbelastungen können zur Abwanderung in das Umland führen, was Kernstädte schwächt, soziale Segregation bewirken kann und die Zersiedelung des Stadtlumlands weiter vorantreibt. Der hieraus erwachsende Handlungsbedarf wird durch mangelnde Umweltgerechtigkeit weiter verstärkt: Umweltbelastungen sind räumlich oft ungleich verteilt und betreffen verstärkt Gebiete, die von Bevölkerungsgruppen mit niedrigem sozioökonomischen Status bewohnt werden und zugleich schlechter als andere mit Freiräumen versorgt sind (Hornberg et al., 2011). Dies kann zu einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes der dortigen Bevölkerung führen (Schade, 2014). Solchen Benachteiligungen durch eine höhere urbane Umweltgerechtigkeit entgegenzuwirken, ist eine wesentliche Herausforderung zukünftiger Stadtentwicklung (Bunge et al., 2011).

### **Klimawandel und grüne Infrastruktur**

Die Notwendigkeit, städtische Umweltbelastungen zu mindern, wird durch absehbare Wirkungen des Klimawandels weiter verstärkt. Eine erhöhte Wärmebelastung wird bspw. Gesundheitsrisiken vermehren (Harlan und Ruddell, 2011). Häufigere Extremereignisse wie Dürreperioden oder Unwetter erhöhen einerseits den Bedarf an ausgleichenden Ökosystemleistungen der Stadtnatur. Andererseits schränken sie zugleich die Fähigkeit urbaner Ökosysteme ein, solche ausgleichenden Ökosystemleistungen zu erbringen. Die notwendige Anpassung und Stärkung von Stadtnatur im Sinne einer »grünen Infrastruktur« (EU-Kommission, 2013) als Teil der Daseinsvorsorge erfordert neue konzeptionelle Ansätze (Heiland et al., 2012), aber auch finanzielle Anstrengungen der Kommunen. Tatsächlich sind die Haushalts- und Personalmittel, die den für »Grün« zuständigen kommunalen Abteilungen zur Verfügung stehen, seit längerem rückläufig. Bereits im Jahr 2007 hat der Sachverständigenrat für Umweltfragen vor einer Überlastung und Überforderung der entsprechenden kommunalen Bereiche gewarnt (SRU, 2007). Ein Kernproblem bei der Verteilung öffentlicher Mittel ist die vorherrschende sektorale Perspektive, nach der Stadtnatur nur als Kostenfaktor gesehen wird, während die mit ihr verbundenen positiven ökonomischen Effekte (z. B. im Gesundheitswesen) nicht zur Refinanzierung des Leistungserbringers verwendet werden. Eine Umfrage in deutschen Städten hat ergeben, dass öffentliche Parks und Grünanlagen eine sehr hohe Wertschätzung genießen und mehr als drei Viertel der Befragten dafür plädieren, sie von Sparmaßnahmen auszunehmen (FORSA, 2014).

### **Naturerfahrung und soziale Funktionen**

Die verschiedenen Elemente der Stadtnatur haben wichtige soziale Funktionen, die als öffentliches Gut umso bedeutender sind, je beschränkter der Zugang gesellschaftlicher Gruppen zu privaten Freiräumen ist. So kann der soziale Zusammenhalt verloren gehen, wenn durch bauliche Verdichtung traditionelle (z. B. Kleingärten) oder neuartige Freiraumnutzungen (z. B. Naturerleben oder Urban Gardening auf Brachen) gefährdet werden (vgl. Kapitel 5, 6). Kinder und Jugendliche interagieren zunehmend weniger mit Naturelementen in ihrem Umfeld. Dies kann an einem unzureichenden Angebot an Stadtnatur in ihrem Umfeld liegen, aber auch an veränderten Lebensstilen (»Verhäuslichung«; vgl. Kapitel 6, Zinnecker, 2001). Eine solche Naturentfremdung kann die Entwicklung und Fähigkeiten von Heranwachsenden beeinträchtigen und möglicherweise auch ihr Verantwortungsgefühl gegenüber der Natur verringern (Miller, 2005). Soziale Leistungen der Stadtnatur angemessen bei der Stadtentwicklung zu berücksichtigen, bedeutet eine große Herausforderung, da die Grenzen quantifizierender Ansätze schnell erreicht sind. Umso wichtiger ist es, die qualitative Dimension dieser kulturellen Ökosystemleistungen in Debatten um städtische Flächenkonkurrenzen einzubringen.

### **Biologische Vielfalt**

Der Artenrückgang in Deutschland hält an. Die Urbanisierung nimmt zu, und gleichzeitig schreitet die Intensivierung der Landnutzung im ländlichen Raum voran. Vor diesem Hintergrund gewinnt die Frage an Bedeutung, in welchem Ausmaß Städte nicht nur zu einer Gefährdung, sondern auch zur Bewahrung der biologischen Vielfalt beitragen. Urbane Gebiete weisen eine überraschend hohe biologische Vielfalt auf und beherbergen bspw. mehr Pflanzenarten als gleich große Gebiete in ihrem ländlichen Umfeld (Kühn et al., 2004). Allerdings ist die Populationsgröße bei vielen Arten in Städten sehr klein, und seltene und gefährdete Arten sind meist auf besondere Lebensräume beschränkt (Kowarik, 1992b; Wittig, 2002). Eine wesentliche Herausforderung des Naturschutzes besteht deshalb darin, die biologische Vielfalt der verschiedenen städtischen Flächennutzungstypen so weit wie möglich zu fördern und hierbei neben der öffentlichen Hand auch andere Akteure der Stadtgesellschaft einzubeziehen. Dies erfordert integrative Ansätze, bspw. im Rahmen kommunaler Biodiversitätsstrategien (Beispiel Berlin, vgl. SenStadt, 2012), die den Ausbau einer grünen urbanen Infrastruktur zur Stärkung von Ökosystemleistungen unterstützen können. Einige Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass mit zunehmender biologischer Vielfalt auch Ökosystemleistungen verstärkt werden können (Fuller et al., 2007;

Botzat et al., 2016). Hier werden Chancen sichtbar, mit dem Ökosystemleistungsansatz gleichzeitig die Lebensqualität der Bevölkerung und die biologische Vielfalt in urbanen Gebieten zu fördern.

#### 1.2.4 Aufbau des Berichts

Dieser Bericht legt ein breites Spektrum an Ökosystemleistungen offen, die Stadtnatur in ihren vielfältigen Erscheinungsformen der verschiedenen urbanen Flächennutzungstypen für die Stadtbewohner und für die Attraktivität von Standorten erbringen kann.

Kapitel 2 veranschaulicht wesentliche methodische Grundlagen und die diesem Bericht zugrunde liegende Systematik von Ökosystemleistungen sowie verschiedene methodische Ansätze, mit denen der gesellschaftliche Wert dieser Leistungen bemessen werden kann. Ökosystemleistungen sind bereits für urbane Räume quantifiziert worden – jedoch in unterschiedlichem Ausmaß (Elmqvist et al., 2013; Haase et al., 2014). Der Erkenntnisstand zu kulturellen Ökosystemleistungen, die Gesundheit und Wohlergehen von Menschen in der Stadt direkt beeinflussen, ist geringer als bspw. bei regulierenden Ökosystemleistungen. Auch kulturelle Ökosystemleistungen sind grundsätzlich quantifizierbar. Da ihre Wahrnehmung und Wertschätzung jedoch sehr stark an menschliche Bedürfnisse gekoppelt sind, die in verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen stark variieren, sind die Grenzen von Verallgemeinerungen schnell erreicht. Insofern haben qualitative Bewertungen bei kulturellen Ökosystemleistungen in urbanen Gebieten einen besonderen Stellenwert in diesem Bericht.

In den Kapiteln 3 bis 8 wird auf der Grundlage des aktuellen Wissensstands dargestellt, wie Ökosystemleistungen

- ▶ die Lebensbedingungen für Stadtbewohner durch das Verringern von Umweltbelastungen verbessern (Kapitel 3),
- ▶ die Gesundheit und den sozialen Zusammenhalt von Menschen in der Stadt fördern (Kapitel 4 und 5),
- ▶ Naturerleben und Umweltbildung möglich machen (Kapitel 6),
- ▶ die Basis für Naturprodukte sind, die zur Versorgung beitragen (Kapitel 7), und
- ▶ die Attraktivität von Standorten steigern (Kapitel 8).

Hierbei wird für Entscheidungsträger jeweils offengelegt, zu welchen aktuellen Herausforderungen Ökosystemleistungen Lösungsbeiträge liefern können. Beispiele veranschaulichen, welche gesellschaftliche Bedeutung und damit volkswirtschaftliche Relevanz solche Leistungen haben. Diese Beispiele beziehen sich zumeist auf die konkrete Situation in Deutschland.

Kapitel 9 veranschaulicht planerische sowie ökonomische Instrumente und deren Möglichkeiten und Grenzen, den Ökosystemleistungsansatz verstärkt in die Entwicklung urbaner Gebiete einzubringen.

Kapitel 10 stellt Ökosystemleistungen der urbanen Natur als Schlüsselbeitrag einer nachhaltigen Stadtentwicklung heraus. Stadtnatur als »grüne Infrastruktur« liefert einen wesentlichen Beitrag zur Daseinsvorsorge. Diesen Beitrag angemessen in Wert zu setzen und ihn auch angesichts zukünftiger Herausforderungen zu sichern und zu stärken, ist eine wichtige Zukunftsaufgabe.

## LITERATUR

- BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (HRSG.), 2008.** Stärkung des Instrumentariums zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz. Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg.
- BONTHOUX, S., BRUN, M., DI PIETRO, F., GREULICH, S., BOUCHE-PILLON, S., 2014.** How can wastelands promote biodiversity in cities? A review. *Landscape and Urban Planning* 132: 79–88.
- BOTT, H., GRASSI, G. (HRSG.), 2013.** Nachhaltige Stadtplanung: Konzepte für nachhaltige Quartiere. Detail (Spezial), München.
- BOTZAT, A., FISCHER, L. K., KOWARIK, I., 2016.** Unexploited opportunities in understanding liveable and biodiverse cities. A review on urban biodiversity perception and valuation. *Global Environmental Change* (im Druck).
- BUNGE, C., HORNBERG, C., PAULI, A., 2011.** Auf dem Weg zu mehr Umweltgerechtigkeit. *UMID* 2/2011: 9–18.
- DEILMANN, C., GRUHLER, K., BÖHM, R., 2005.** Stadtumbau und Leerstandsentwicklung aus ökologischer Sicht. Oekom, München.
- EICHSTÄDT-BOHLIG, F., 2003.** Stadtumbau und soziale Stadt. In: Müller, H., Schmitt, G., Selle, K. (Hrsg.), *Stadtentwicklung rückwärts! Brachen als Chance? Aufgaben, Strategien, Projekte.* Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur, Aachen, Dortmund, Hannover: 55–60.
- ELMQVIST, T., FRAGKIAS, M., GOODNESS, J., GÜNERALP, B., MARCOTULLIO, P. J., MCDONALD, R. I., PARNELL, S., SCHEWENIUS, M., SENDSTAD, M., SETO, K. C., WILKINSON, C. (HRSG.), 2013.** Urbanization, biodiversity and ecosystem services: challenges and opportunities. A global assessment. Springer, Dordrecht, Heidelberg, New York, London.
- ENDLICHER, W., 2012.** Einführung in die Stadtökologie. Ulmer, Stuttgart.
- ERMER, K., HOFF, R., MOHRMANN, R., 1996.** Landschaftsplanung in der Stadt. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- EU-KOMMISSION (HRSG.), 2013.** Grüne Infrastruktur – Stärkung des europäischen Naturkapitals. *Natura 2000: Newsletter »Natur und Biodiversität«* der Europäischen Kommission 34: 10–13.
- FORSA – GESELLSCHAFT FÜR SOZIALFORSCHUNG UND STATISTISCHE ANALYSEN MBH (HRSG.), 2014.** Zufriedenheit mit urbanem Grün in deutschen Großstädten. Download 17.06.2015 ([http://taspo.de/uploads/media/forsa-Umfrage\\_2014.pdf](http://taspo.de/uploads/media/forsa-Umfrage_2014.pdf)).
- FULLER, R. A., IRVINE, K. N., DEVINE-WRIGHT, P., WARREN, P. H., GASTON, K. J., 2007.** Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. *Biology Letters* 3: 390–394.
- HAASE, D., KABISCH, N., HAASE, A., 2013.** Endless urban growth? On the mismatch of population, household and urban land area growth and its effects on the urban debate. *PLoS ONE* 8: e66531. Download 27.12.2015 (<http://www.plosone.org/article/fetchObject.action?uri=info:doi/10.1371/journal.pone.0066531&representation=PDF>).
- HAASE, D., LARONDELLE, N., ANDERSSON, E., ARTMANN, M., BORGSTROM, S., BREUSTE, J., GOMEZ-BAGGETHUN, E., GREN, A., HAMSTEAD, Z., HANSEN, R., KABISCH, N., KREMER, P., LANGEMEYER, J., LORANCE RALL, E., MCPHEARSON, T., PAULEIT, S., QURESHI, S., SCHWARZ, N., VOIGT, A., WURSTER, D., ELMQVIST, T., 2014.** A quantitative review of urban ecosystem service assessments: Concepts, models, and implementation. *AMBIO* 43: 413–433.
- HARLAN, S. L., RUDELLE, D. M., 2011.** Climate change and health in cities: Impacts of heat and air pollution and potential co-benefits from mitigation and adaptation. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3: 126–134.
- HEILAND, S., WILKE, C., RITTEL, K., 2012.** Urbane Anpassungsstrategien an den Klimawandel. Methoden- und Verfahrensansätze am Beispiel des Stadtentwicklungsplans Berlin. *Urban climate change adaptation strategies – The example of the urban development Plan Berlin.* *UVP-report* 26: 44–49.
- HOBBS, R. J., HIGGS, E. S., HALL, C. M. (HRSG.), 2013.** Novel ecosystems. Intervening in the new ecological world order. Wiley-Blackwell, Chichester.
- HORNBERG, C., BUNGE, C., PAULI, A., 2011.** Strategien für mehr Umweltgerechtigkeit. Handlungsfelder für Forschung, Politik und Praxis. Universität Bielefeld, Bielefeld.
- JETZKOWITZ, J., SCHNEIDER, J., BRUNZEL, S., 2007.** Suburbanisation, mobility and the »Good life in the country«. A lifestyle approach to the sociology of urban sprawl in Germany. *Sociologia Ruralis* 47: 148–171.
- KLEMME, M., SELLE, K. (HRSG.), 2010.** Siedlungsflächen entwickeln: Akteure, Interdependenzen, Optionen. Rohn, Köln.
- KOWARIK, I., 1992A.** Das Besondere der städtischen Vegetation. *Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege* 61: 33–47.
- KOWARIK, I., 1992B.** Berücksichtigung von nichteinheimischen Pflanzenarten, von »Kulturflüchtlingen« sowie von Pflanzenvorkommen auf Sekundärstandorten bei der Aufstellung Roter Listen. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 23: 175–190.

- KOWARIK, I., 2011. Novel urban ecosystems, biodiversity and conservation. *Environmental Pollution* 159: 1974–1983.
- KÜHN, I., BRANDL, R., KLOTZ, S., 2004. The flora of German cities is naturally species rich. *Evolutionary Ecology Research* 6: 749–764.
- LIENHOOP, N., HANSJÜRGENS, B., 2010. Vom Nutzen der ökonomischen Bewertung in der Umweltpolitik. *GAIA* 19 (4): 255–259.
- MILLER, J. R., 2005. Biodiversity conservation and the extinction of experience. *Trends in Ecology and Evolution* 20: 430–434.
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2012. Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft – Eine Einführung. Ifuplan, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Bundesamt für Naturschutz, München, Leipzig, Bonn. Download 25.09.2015 (<http://www.naturkapital-teeb.de/publikationen/projekteigene-publikationen.html>).
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2015. Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte. Hrsg. von Hartje, V., Wüstemann, H., Bonn, A., Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Technische Universität Berlin, Leipzig, Berlin. Download 25.09.2015 (<http://www.naturkapital-teeb.de/publikationen/projekteigene-publikationen.html>).
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2016. Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen – Grundlage für menschliches Wohlergehen und wirtschaftliche Entwicklung. Hrsg. von von Haaren, C., Albert, C., Leibniz Universität Hannover, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig, Hannover. Download 02.02.2016 (<http://www.naturkapital-teeb.de/publikationen/projekt-eigene-publikationen.html>).
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE (IN VORBEREITUNG). Naturkapital Deutschland: »Neue Handlungsoptionen ergreifen – eine Synthese«. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig.
- OSWALT, P., RIENIETS, T. (HRSG.), 2006. Atlas der schrumpfenden Städte/Atlas of shrinking cities. Hatje Cantz Verlag, Ostfildern.
- SCHADE, M., 2014. Umwelt, soziale Lage und Gesundheit bei Kindern in Frankfurt am Main. Dissertation an der Universität Bielefeld, Fakultät für Gesundheitswissenschaften, Bielefeld, Frankfurt am Main.
- SENSTADT – SENATSWERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT BERLIN (HRSG.), 2012. Berliner Strategie zur Biologischen Vielfalt. Begründung, Themenfelder und strategische Ziele. Download 17.06.2015 ([http://www.stadtentwicklung.berlin.de/natur\\_gruen/naturschutz/downloads/publikationen/biologische\\_vielfalt\\_strategie.pdf](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/natur_gruen/naturschutz/downloads/publikationen/biologische_vielfalt_strategie.pdf)).
- SIEVERTS, T., 1997. Zwischen Ort und Welt, Raum und Zeit, Stadt und Land. Vieweg, Braunschweig.
- SRU – SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (HRSG.), 2007. Umweltverwaltungen unter Reformdruck. Herausforderungen, Strategien, Perspektiven. Sondergutachten. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- STBA – STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.), 2014A. Statistisches Jahrbuch 2014. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- STBA – STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.), 2014B. F3 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, R5.1 Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- STBA – STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.), 2015A. Umweltökonomische Gesamtrechnungen. Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Indikatoren zu Umwelt und Ökonomie. Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- STBA – STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.), 2015B. Flächennutzung. Bodenfläche nach Nutzungsarten. Download 03.11.2015 (<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/Flaechennutzung/Tabellen/Bodenflaeche.html>).
- STBA – STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.), 2015C. Flächennutzung. Siedlungs- und Verkehrsfläche nach Nutzungsarten. Download 03.11.2015 (<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/Flaechennutzung/Tabellen/SiedlungsVerkehrsflaecheNutzung.html>).
- SUKOPP, U., WITTIG, R. (HRSG.), 1998. Stadttökologie. Ein Fachbuch für Studium und Praxis. Gustav Fischer, Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm.
- TEEB – THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY, 2010. Die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität: Die ökonomische Bedeutung der Natur in Entscheidungsprozesse integrieren. Ansatz, Schlussfolgerungen und Empfehlungen von TEEB – eine Synthese.
- UEFA – EUROPÄISCHE FUSSBALL-UNION (HRSG.), 2010. UEFA-Stadioninfrastruktur-Reglement. Download 12.11.2015 ([http://de.uefa.com/MultimediaFiles/Download/Regulations/uefaorg/Stadium&Security/01/48/48/87/1484887\\_DOWNLOAD.pdf](http://de.uefa.com/MultimediaFiles/Download/Regulations/uefaorg/Stadium&Security/01/48/48/87/1484887_DOWNLOAD.pdf)).
- UN – UNITED NATIONS, DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, POPULATION DIVISION, 2014. World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights. ST/ESA/SER.A/352. Download 27.12.2015 (<http://esa.un.org/unpd/wup/highlights/wup2014-highlights.pdf>).
- WITTIG, R., 2002. Siedlungsvegetation. Ulmer, Stuttgart.
- ZINNECKER, J., 2001. Stadtkids: Kinderleben zwischen Straße und Schule. Beltz Juventa, Weinheim.

# 2

## STÄDTISCHE ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN UND IHRE BEWERTUNG

2.1	Städtische Ökosystemleistungen	23
2.1.1	Zum Begriff der Ökosystemleistungen in diesem Bericht	24
2.1.2	Nutzen und Werte von Ökosystemleistungen sind kontextabhängig	26
2.1.3	Wechselwirkungen zwischen Ökosystemleistungen	26
2.1.4	Ökosystemleistungen und biologische Vielfalt	26
	Literatur	28
2.2	Ansätze zur Erfassung und Bewertung städtischer Ökosystemleistungen	30
2.2.1	Zu den Werten der Natur und ihrer Erfassung	30
2.2.2	Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen auf der Grundlage individueller Präferenzen	33
2.2.3	Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen auf der Grundlage sozialer Werte	38
2.2.4	Sozial-ökologische Ansätze zur Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen	43
	Literatur	45

## 2.1 STÄDTISCHE ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

### KOORDINIERENDER AUTOR

INGO KOWARIK

### WEITERER AUTOR

ROBERT BARTZ

### GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

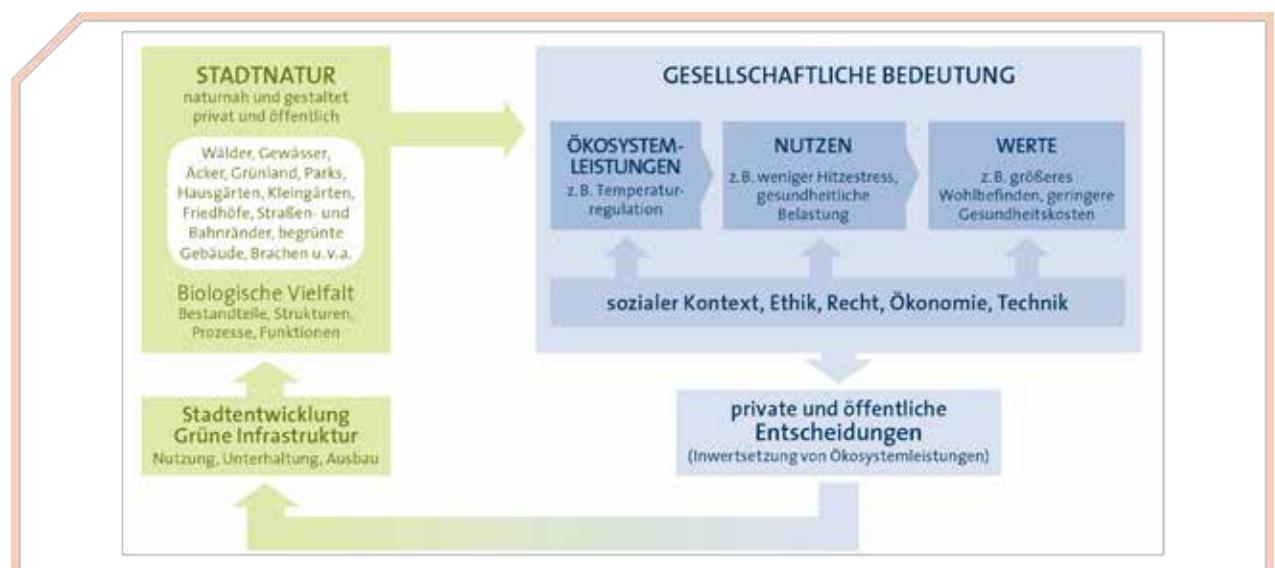
STEFAN KLOTZ, HENRIK VON WEHRDEN, ULRIKE WEILAND, RÜDIGER WITTIG SOWIE WEITERE ANONYME GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

Die Bedeutung urbaner Natur für Stadtbewohner ist in Deutschland seit Langem bekannt (z. B. Auhagen und Sukopp, 1983) und wird bei der Entwicklung städtischer Freiraumsysteme durch die Landschaftsplanung berücksichtigt (z. B. Ermer et al., 1996). Der Ökosystemleistungsansatz, der mit dem Millennium Ecosystem Assessment (MA, 2005) der Vereinten Nationen und den nachfolgenden TEEB-Studien zu einem internationalen Leitkonzept geworden ist, geht einen Schritt weiter: Er bietet einen breiten konzeptionellen Rahmen, um verschiedene Ökosystemleistungen systematisch erfassen und ihnen einen gesellschaftlichen Wert beimessen zu können. Die Bewertung der gesellschaftlichen Bedeutung von Ökosystemleistungen kann qualitativ, quantitativ und teilweise auch monetär erfolgen (Infobox 1–1). Der Öko-

systemleistungsansatz unterstützt das Ziel einer nachhaltigen Stadtentwicklung (Elmqvist et al., 2013; McPhearson et al., 2015).

Die Anzahl wissenschaftlicher Publikationen zu urbanen Ökosystemleistungen ist in den vergangenen Jahren stark gestiegen (Haase et al., 2014; Luederitz et al., 2015). Viele Arbeiten zeigen dabei, dass Ökosystemleistungen im Einzelnen durchaus unterschiedlich definiert, kategorisiert und in Wert gesetzt werden können (Boyd und Banzhaf, 2007; Costanza et al., 1997; Jax und Heink, 2015; Luederitz et al., 2015; Nahlik et al., 2012; vgl. auch Kapitel 2.2). Daher ist es wichtig, eingangs das diesem Bericht zugrunde liegende Begriffsverständnis offenzulegen (vgl. Abbildung 2.1–1).

**ABBILDUNG 2.1–1** ▶ Gesellschaftliche Bedeutung von Stadtnatur, veranschaulicht durch das Konzept der Ökosystemleistungen: Der Wirkungskomplex Stadtnatur – Ökosystemleistungen wird durch gesellschaftliche Bedingungen sowie durch Entscheidungen zur Stadtentwicklung beeinflusst. (Quellen: eigene Darstellung nach de Groot et al., 2010; Potschin und Haines-Young, 2011; Ring et al., 2014)



### 2.1.1 Zum Begriff der Ökosystemleistungen in diesem Bericht

Unter Ökosystemleistungen werden in diesem wie in allen »Naturkapital Deutschland – TEEB DE«-Berichten grundsätzlich »direkte und indirekte Beiträge von Ökosystemen zum menschlichen Wohlergehen« verstanden, also Leistungen, die den Menschen »einen direkten oder indirekten wirtschaftlichen, materiellen, gesundheitlichen oder psychischen Nutzen bringen« (Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2012).

Im urbanen Kontext sind Ökosystemleistungen somit an der Schnittstelle von Stadtnatur und Gesellschaft angesiedelt (vgl. Abbildung 2.1–1). Stadtnatur kommt in allen städtischen Flächennutzungen vor (vgl. Kapitel 1.2) und ist in einer Vielzahl von naturnahen (z. B. Stadtwälder), durch städtische Nutzungen geprägten (z. B. Parks) oder ganz neuartigen Ökosystemen (z. B. begrünte Dächer, Brachflächen) räumlich strukturiert und durch ökologische Prozesse funktional organisiert (z. B. Wasser- und Nährstoffhaushalt, Populationsdynamik von Tier- und Pflanzenarten). Mit ihren natürlichen und kulturell variierten Bestandteilen, Prozessen und Funktionen ist sie die Voraussetzung für urbane Ökosystemleistungen.

Zu Ökosystemleistungen werden ökologische Funktionen von Stadtnatur aber erst durch ihren Nutzen für die Gesellschaft. Die Bedeutung dieses Nutzens kann für einzelne Menschen, verschiedene gesellschaftliche Gruppen oder die Gesellschaft insgesamt sehr unterschiedlich sein (s. u.).

Das von den Vereinten Nationen veranlasste »Millennium Ecosystem Assessment« (MA, 2005) veranschaulicht die fundamentale Bedeutung von Ökosystemleistungen für das menschliche Wohlbefinden (vgl. Abbildung 2.1–2). Dabei werden drei Kategorien unterschieden, die einen unmittelbaren Nutzen für den Menschen haben: Versorgungsleistungen, Regulierungsleistungen und kulturelle Leistungen. Als weitere Kategorie werden Basisleistungen (auch »unterstützende Leistungen«) genannt, die im engen Zusammenhang mit Ökosystemfunktionen stehen. Hierzu zählen Prozesse wie Bodenbildung, Nährstoffkreisläufe oder Photosynthese. Auch Habitatfunktionen für die Tier- und Pflanzenwelt bzw. die biologische Vielfalt werden in anderem Zusammenhang gelegentlich als eigene Ökosystemleistung kategorisiert (Mace et al., 2012). In Anlehnung an das MA (2005) sind biologische Vielfalt und Basisleistungen der Ökosysteme eine unverzichtbare Grundlage für Versorgungs-, Regulierungs- und kulturelle Leistungen, haben aber keine unmittelbare Verbindung zum menschlichen Wohlbefinden. Vor diesem

Hintergrund werden im vorliegenden Bericht Basisleistungen nicht systematisch adressiert.

Der Fokus des Berichts liegt somit auf Regulierungsleistungen, kulturellen Leistungen und Versorgungsleistungen:

- ▶ **Regulierungsleistungen:** Hierzu gehören die Verminderung von Belastungen des Stadtklimas, der Luft oder der Gewässer, die wesentlich zur Umweltqualität in Städten beitragen.
- ▶ **Kulturelle Leistungen:** Diese Kategorie umfasst u. a. positive Beiträge der Stadtnatur zur Erholung und Bildung von Menschen in der Stadt sowie ihre spirituelle oder ästhetische Bedeutung.
- ▶ **Versorgungsleistungen:** Darunter fällt z. B. die Versorgung mit Nahrungsmitteln aus urbanen Gärten, mit Rohstoffen wie Holz aus Stadtwäldern oder mit sauberem Wasser für die Trinkwassernutzung.

Der vorliegende Bericht zielt darauf, den aktuellen Kenntnisstand zu wesentlichen Ökosystemleistungen dieser drei Kategorien mit Bezug auf urbane Räume in Deutschland abzubilden. Dabei wird nicht nach einzelnen Ökosystemleistungen untergliedert, da diese jeweils zur Umsetzung verschiedener Ziele beitragen können. Vielmehr ist der Bericht nach verschiedenen Themenfeldern hoher gesellschaftlicher Relevanz (z. B. Umweltbelastungen, Gesundheit) gegliedert, zu denen jeweils die Funktionen, Nutzen oder Werte verschiedener Ökosystemleistungen zusammengeführt werden. In Kapitel 3 werden bspw. Ökosystemleistungen dargestellt, die zu verminderten Belastungen innerhalb städtischer Lebensräume führen (z. B. durch Abkühlungseffekte, Bindung von Schadstoffen, Regulierung des Wasserhaushalts). Bei anderen Kapiteln steht der unmittelbare Nutzen für den Menschen stärker im Vordergrund: zum Beispiel die positiven Wirkungen auf die Gesundheit (Kapitel 4) oder auf den sozialen Zusammenhalt (Kapitel 5) von Menschen in der Stadt.

Der Klassifizierungsansatz des »Millennium Ecosystem Assessment« (MA, 2005) ist in den vergangenen Jahren in unterschiedlicher Form weiterentwickelt und untergliedert worden (Hermann et al., 2011). Auf europäischer Ebene entstand eine gemeinsame Klassifikation von Ökosystemleistungen (»Common International Classification of Ecosystem Services«, CICES; vgl. Haines-Young und Potschin, 2013). Auch hier werden die Kategorien Versorgungs- und Regulierungsleistungen sowie kulturelle Leistungen unterschieden und weiter in Bereiche, Gruppen und Klassen

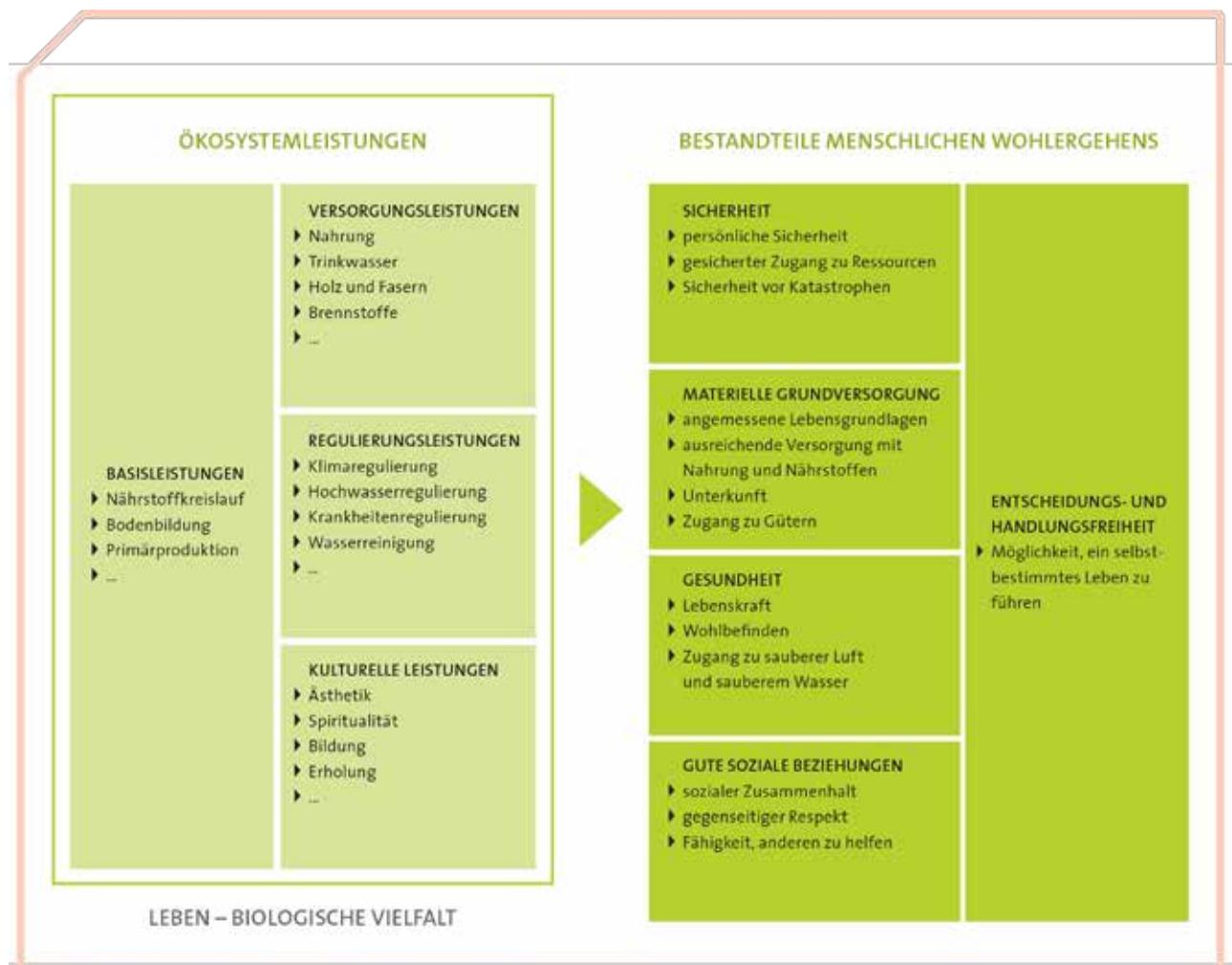
unterteilt. Dieser Ansatz, der aktuell noch weiterentwickelt wird, soll es den Mitgliedstaaten der EU ermöglichen, ihre Ökosysteme und deren Leistungen einheitlich zu erfassen, zu bewerten und somit nicht zuletzt die Verständigung und Entscheidungsfindung auf EU-Ebene zu vereinfachen.

Ökosystemleistungen werden oft als Leistungen der Natur betitelt (»Naturkapital Deutschland«). Der Wirkungsgrad städtischer Ökosystemleistungen hängt dabei jedoch häufig von menschlichen Handlungen ab und kann durch sie gesteigert werden (z. B. Pflege von Grünflächen, Straßenbäumen).

Prinzipiell können von Stadtnatur auch unerwünschte Wirkungen auf einzelne Individuen, Gruppen oder auf die Gesellschaft insgesamt ausgehen. Solche Wirkungen werden als

»Disservices« beschrieben und kategorisiert (Lyytimäki und Sipilä, 2009; von Döhren und Haase, 2015). Dazu zählen bspw. die Schädigung baulicher Strukturen durch Pflanzenwachstum, gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Pflanzen und Tiere (Allergien, Krankheitsübertragung) oder Gefährdungen im Straßenraum durch Sichtbehinderung oder Astbrüche. Wenn ein zuvor schlecht mit Grün versorgtes Stadtquartier einen neuen Park erhält, kann dies durchaus auch unerwünschte Folgen für die dort lebenden Menschen haben, beschrieben mit dem Begriff »grüne Gentrifizierung« (Wolch et al., 2014). Disservices werden im vorliegenden Bericht nicht näher betrachtet; der Fokus liegt auf urbanen Ökosystemleistungen und deren Nutzen und Werten für das Wohlergehen der Menschen.

ABBILDUNG 2.1–2 ▶ Ansatz des »Millennium Ecosystem Assessment« zu Ökosystemleistungen und ihrer Bedeutung für das menschliche Wohlergehen. (Quelle: übersetzt und verändert nach MA, 2005; BfN, 2012)



### 2.1.2 Nutzen und Werte von Ökosystemleistungen sind kontextabhängig

Ein Stadtplatz an einem heißen Sommertag: Einige Menschen sonnen sich, andere drängen in den Schatten, den die hier stehenden Bäume bieten. Dieses einfache Bild veranschaulicht, dass Menschen durchaus sehr unterschiedliche Ansprüche an urbane Freiräume und die dort vorkommenden Naturelemente haben können. Dieselbe Ökosystemleistung, hier eine Temperaturminderung durch den Schatten eines Stadtbaumes, kann daher einen unterschiedlichen Nutzen für einzelne Menschen oder auch für verschiedene gesellschaftliche Gruppen haben. Die Bedeutung einer Ökosystemleistung ist daher nicht einfach zu verallgemeinern, sondern hängt häufig vom gesellschaftlichen Kontext ab.

Neben rechtlichen und institutionellen Rahmenbedingungen oder den technischen Möglichkeiten einer Gesellschaft ist hier v. a. der soziokulturelle Hintergrund von Bedeutung (Brondizio et al., 2010; Scholte et al., 2015). Dies gilt insbesondere für kulturelle Ökosystemleistungen, die in urbanen Gebieten besonders wichtig sind. Sozialempirische Studien belegen, dass die Wünsche an urbane Freiräume, z. B. im Hinblick auf Ausstattung, Größe, Vegetationsstrukturen, Naturhaftigkeit u. v. a., deutlich zwischen verschiedenen demografisch oder sozio-kulturell differenzierten Gruppen variieren können. Drei Beispiele:

- (1) Die Wertschätzung unterschiedlicher Vegetationsstrukturen in Stadtparks hängt vom Alter, dem Bildungsgrad und dem allgemeinen Interesse an Natur ab (Bjerke et al., 2006).
- (2) Der Migrationshintergrund spielt bei der Wertschätzung von Ökosystemleistungen der Stadtwälder eine große Rolle (Jay und Schraml, 2014).
- (3) Präferenzen für wildnishaft – im Vergleich zu gärtnerisch gepflegter – Straßenrandvegetation können sehr unterschiedlich sein (Weber et al., 2014).

Der gesellschaftliche Kontext spielt daher bei der Anerkennung, Bewertung und Inwertsetzung von Ökosystemleistungen eine große Rolle. Auch wenn damit zusammenhängende Herausforderungen bekannt sind (Jax et al., 2013; Scholte et al., 2015), bestehen zu diesem Thema erhebliche Forschungsdefizite, da nur sehr wenige Arbeiten die sozio-kulturelle Vielfalt moderner Stadtgesellschaften bei der Analyse und Bewertung von Ökosystemleistungen systematisch berücksichtigen (Botzat et al., 2016).

### 2.1.3 Wechselwirkungen zwischen Ökosystemleistungen

Zwischen verschiedenen Ökosystemleistungen, aber auch zwischen Ökosystemleistungen und Disservices, sind zahlreiche Wechselwirkungen möglich, die bei der Planung und beim Management urbaner Freiräume zu berücksichtigen sind (Haase et al., 2012). Relevant sind hierbei v. a. Synergien und Trade-offs. Synergien liegen vor, wenn die Zunahme einer Ökosystemleistung zur Verbesserung einer weiteren Ökosystemleistung führt. Beispielsweise führen mehr Grünflächen meist zu positiven Wirkungen auf das Stadtklima und steigern zugleich das Angebot kultureller Ökosystemleistungen, wie etwa Erholung. Bei Trade-offs hingegen nimmt eine Ökosystemleistung zulasten einer anderen Ökosystemleistung zu. So mindert z. B. die Pflanzung von Bäumen in dichten Stadtquartieren meist die Überwärmung durch Schattenwurf und Verdunstung. Jedoch können zu dichte Baumpflanzungen auch zu einer Verschlechterung der Durchlüftung in engen Straßen führen und damit zu einer Anreicherung von Schadstoffen (Vos et al., 2013). In diesem Fall spricht man von »Service-Trade-offs«. Darüber hinaus können zeitliche Trade-offs (z. B. Kosten jetzt, Nutzen später), räumliche Trade-offs (Nutzen hier, Kosten dort) oder auch Nutznießer-Trade-offs (einige gewinnen, andere verlieren) vorliegen (Grunewald und Bastian, 2013; TEEB, 2009).

Solche Zusammenhänge sind bei der Implementierung des Ökosystemleistungsansatzes in urbanen Gebieten zu beachten, um vorhandene Naturressourcen optimal zu nutzen und um Fehlentwicklungen zu vermeiden (Bennett et al., 2009; Yang et al., 2015).

### 2.1.4 Ökosystemleistungen und biologische Vielfalt

Biologische Vielfalt auf all ihren Ebenen zu bewahren, ist ein wesentliches Ziel der internationalen Umweltpolitik (»Überkommen über die biologische Vielfalt«, CBD; Info-box 2.1–1). Nach dem deutschen Naturschutzrecht gilt dies ebenso für städtische Gebiete, die auch Gegenstand der »Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt« sind (BMU, 2007).

Da Ökosystemleistungen ohne das Vorhandensein oder die Wirkung einzelner oder mehrerer Komponenten der biologischen Vielfalt undenkbar sind, besteht eine große Chance: zwei Ziele schneller und nachhaltiger zu erreichen, indem sie miteinander in Bezug gesetzt werden. Das eine Ziel ist die Erhaltung biologischer Vielfalt in urbanen Gebieten; das andere besteht darin, Ökosystemleistungen in urbanen Gebieten zu sichern und zu erweitern, um die Attraktivität und Lebensqualität von Städten zu stärken.

Ein erster Schritt in diese Richtung ist durch die internationale Literatur zu städtischen Ökosystemleistungen (Elmqvist et al., 2013; Haase et al., 2014) bereits gut gesichert und wird durch diesen Bericht auch für Deutschland illustriert: die Erkenntnis, dass das Vorhandensein von Stadtnatur in unterschiedlichster Ausprägung mit einer Vielzahl von Ökosystemleistungen verbunden und damit in höchstem Maße auch volkswirtschaftlich relevant ist.

Ein zweiter Schritt adressiert die Frage, wie viel und welche Biodiversität erforderlich ist, um eine bestimmte Ökosystemleistung zu erreichen. Hier bestehen allerdings noch erhebliche Forschungsdefizite (Mace et al., 2012; Jax und Heink, 2015). Die meisten Arbeiten zu urbanen Ökosystemleistungen setzen auf der typologischen Ebene an und bilanzieren dabei Ökosystemleistungen von Gewässern, Wäldern, Parks, begrünten Dächern, Brachen etc. oder vergleichen »grüne« und »graue« Flächen (z. B. Haase et al., 2014). Hierbei werden durchaus wichtige Unterschiede berücksichtigt, bspw. die Ausbildung von Vegetationsstrukturen in Parks (Bjerke et al., 2006).

Wenige Arbeiten untersuchen jedoch die Abhängigkeit der Ökosystemleistungen einer Stadt vom Artenreichtum an Tier- oder Pflanzenarten oder dem Vorkommen bestimmter Arten. Einige Untersuchungen konnten solche Zusammenhänge nicht belegen (z. B. Luck et al., 2011; Dallimer et al., 2012). Andere Arbeiten dagegen konnten klare positive Zusammenhänge zwischen Artenreichtum und Ökosystemleistungen aufzeigen: In Sheffield war bspw. der Artenreichtum in Parks mit positiven psychologischen Wirkungen bei Parkbesuchern verbunden (Fuller et al., 2007). In einer Züricher Studie wurde die Aufwertung wohnungsnaher Flächen positiver gesehen, auch mit erhöhter Akzeptanz von Mietpreisaufschlägen, wenn diese mit artenreichem Grünland und dem Vorkommen seltener Tierarten verbunden war (Obrist et al., 2012).

Auch wenn bislang Verallgemeinerungen nur begrenzt möglich sind, gibt es deutliche Hinweise darauf, dass Ökosystemleistungen durch eine höhere biologische Vielfalt gesteigert werden können. So kann der Ökosystemleistungsansatz auch zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung von Biodiversität in urbanen Gebieten beitragen.

#### INFOBOX 2.1 – 1

##### Was ist »biologische Vielfalt«?

1992 wurde in Rio de Janeiro im Rahmen der UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (»Convention on Biological Biodiversity«, CBD) mit dem Ziel verabschiedet, die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt sicherzustellen. Im Sinne des Übereinkommens wird unter biologischer Vielfalt (kurz: Biodiversität) auch im vorliegenden Bericht die Variabilität lebender Organismen und der von ihnen gebildeten Komplexe verstanden. Biologische Vielfalt umfasst dabei die folgenden drei Ebenen: a) die Vielfalt an Ökosystemen, Lebensräumen und Lebensgemeinschaften, b) die Artenvielfalt und c) die genetische Vielfalt innerhalb der verschiedenen Arten (siehe auch Wittig und Niekisch, 2014).

## LITERATUR

- AUHAGEN, A., SUKOPP, H., 1983. Ziel, Begründungen und Methoden des Naturschutzes im Rahmen der Stadtentwicklungspolitik von Berlin. *Natur und Landschaft* 58: 9–15.
- BENNETT, E. M., PETERSON, G. D., GORDON, L. J., 2009. Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecology Letters* 12: 1394–1404.
- BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (HRSG.), 2012. Daten zur Natur 2012. Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg.
- BJERKE, T., ØSTDAHL, T., THRANE, C., STRUMSE, E., 2006. Vegetation density of urban parks and perceived appropriateness for recreation. *Urban Forestry & Urban Greening* 5: 35–44.
- BOTZAT, A., FISCHER, L. K., KOWARIK, I., 2016. Unexploited opportunities in understanding liveable and biodiverse cities. A review on urban biodiversity perception and valuation. *Global Environmental Change* (im Druck).
- BOYD, J., BANZHAF, S., 2007. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics* 63: 616–626.
- BRONDÍZIO, E. S., GATZWEILER, F. W., ZOGOGRAFOS, C., KUMAR, M., 2010. The socio-cultural context of ecosystem and biodiversity valuation. In: TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Ecological and economic foundations. Hrsg. von Kumar, P. Earthscan, London, Washington DC: 149–181.
- COSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R. V., PARUELO, J., RASKIN, R. G., SUTTON, P., VAN DEN BELT, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253–260.
- DALLIMER, M., IRVINE, K. N., SKINNER, A. M. J., DAVIES, Z. G., ROUQUETTE, J. R., MALTBY, L. L., WARREN, P. H., ARMSWORTH, P. R., GASTON, K. J., 2012. Biodiversity and the feel-good factor: Understanding associations between self-reported human well-being and species richness. *BioScience* 62: 47–55.
- DE GROOT, R., FISHER, B., CHRISTIE, M., 2010. Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. In: TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Ecological and economic foundations. Hrsg. von Kumar, P. Earthscan, London, Washington DC: 9–40.
- ELMQVIST, T., FRAGKIAS, M., GOODNESS, J., GÜNERALP, B., MARCOTULLIO, P. J., MCDONALD, R. I., PARNELL, S., SCHEWENIUS, M., SENDSTAD, M., SETO, K. C., WILKINSON, C. (HRSG.), 2013. Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities. A global assessment. Springer, Dordrecht.
- ERMER, K., HOFF, R., MOHRMANN, R., 1996. Landschaftsplanung in der Stadt. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- FULLER, R. A., IRVINE, K. N., DEVINE-WRIGHT, P., WARREN, P. H., GASTON, K. J., 2007. Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. *Biology Letters* 3: 390–394.
- GRUNEWALD, K., BASTIAN, O., 2013. Ökosystemdienstleistungen. Konzept, Methoden und Fallbeispiele. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg.
- HAASE, D., SCHWARZ, N., STROHBACH, M., KROLL, F., SEPPELT, R., 2012. Synergies, trade-offs, and losses of ecosystem services in urban regions: An integrated multiscale framework applied to the Leipzig-Halle region, Germany. *Ecology and Society* 17: 22.
- HAASE, D., LARONDELLE, N., ANDERSSON, E., ARTMANN, M., BORGSTRÖM, S., BREUSTE, J., GOMEZ-BAGGETHUN, E., GREN, A., HAMSTEAD, Z., HANSEN, R., KABISCH, N., KREMER, P., LANGEMEYER, J., RALL, E. L., MCPHEARSON, T., PAULEIT, S., QURESHI, S., SCHWARZ, N., VOIGT, A., WURSTER, D., ELMQVIST, T., 2014. A quantitative review of urban ecosystem service assessments: Concepts, models and implementation. *AMBIO* 43: 413–433.
- HAINES-YOUNG, R., POTSCHEIN, M., 2013. Common International Classification of Ecosystems Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012. EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003. Download 24.09.2015 ([http://www.nottingham.ac.uk/cem/pdf/CICES%20V43\\_Revised%20Final\\_Report\\_29012013.pdf](http://www.nottingham.ac.uk/cem/pdf/CICES%20V43_Revised%20Final_Report_29012013.pdf)).
- HERMANN, A., SCHLEIFER, S., WRBKA, T., 2011. The concept of ecosystem services regarding landscape research: A review. *Living Reviews in Landscape Research* 5 (1). Download 27.12.2015 (<http://lrlr.landscapeonline.de/Articles/lrlr-2011-1/download/lrlr-2011-1BW.pdf>).

- JAX, K., BARTON, D. N., CHAN, K. M., DE GROOT, R., DOYLE, U., ESER, U., GÖRG, C., GÓMEZ-BAGGETHUN, E., GRIEWALD, Y., HABER, W., HAINES-YOUNG, R., HEINK, U., JAHN, T., JOOSTEN, H., KERSCHBAUMER, L., KORN, H., LUCK, G.W., MATZDORF, B., MURACA, B., NESSHÖVER, C., NORTON, B., OTT, K., POTSCHEIN, M., RAUSCHMAYER, F., VON HAAREN, C., WICHMANN, S., 2013. Ecosystem services and ethics. *Ecological Economics* 93: 260–268.
- JAX, K., HEINK, U., 2015. Searching for the place of biodiversity in the ecosystem services discourse. *Biological Conservation* 191: 198–205.
- JAY, M., SCHRAML, U., 2014. Diversity in mind: Towards a differentiated understanding of migrants' recreational practices in urban forests. *Urban Forestry & Urban Greening* 13: 38–47.
- LUCK, G. W., DAVIDSON, P., BOXALL, D., SMALLBONE, L., 2011. Relations between urban bird and plant communities and human well-being and connection to nature. *Conservation Biology* 25: 816–826.
- LUEDERITZ, C., BRINK, E., GRALLA, F., HERMELINGMEIER, V., MEYER, M., NIVEN, L., PANZER, L., PARTELOW, S., RAU, A.-L., SASAKI, R., ABSON, D. J., LANG, D. J., WAMSLER, C., VON WEHRDEN, H., 2015. A review of urban ecosystem services: Six key challenges for future research. *Ecosystem Services* 14: 98–112.
- LYYTIMÄKI, J., SIPILÄ, M., 2009. Hopping on one leg – The challenge of ecosystem disservices for urban green management. *Urban Forestry & Urban Greening* 8: 309–315.
- MA – MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005. Ecosystems and human well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC. Download 27.12.2015 (<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>).
- MACE, G. M., NORRIS, K., FITTER, A. H., 2012. Biodiversity and ecosystem services: A multilayered relationship. *Trends in Ecology and Evolution* 27: 19–26.
- MCPHEARSON, T., ANDERSSON, E., ELMQVIST, T., FRANTZESKAKI, N., 2015. Resilience of and through urban ecosystem services. *Ecosystem Services* 12: 152–156.
- NAHLIK, A. M., KENTULA, M. E., FENNESSY, M. S., LANDERS, D. H., 2012. Where is the consensus? A proposed foundation for moving ecosystem service concepts into practice. *Ecological Economics* 77: 27–35.
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2012. Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft – Eine Einführung. Ifuplan, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Bundesamt für Naturschutz, München, Leipzig, Bonn. Download 25.09.2015 ([https://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/themen/oekonomie/teeb\\_de\\_einfuehrung\\_1seitig.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/themen/oekonomie/teeb_de_einfuehrung_1seitig.pdf)).
- OBRIST, M. K., SATTLER, T., HOME, R., GLOOR, S., BONTADINA, F., NOBIS, M., BRAAKER, S., DUELLI, P., BAUER, N., DELLA BRUNA, P., HUNZIKER, M., MORETTI, M., 2012. Biodiversität in der Stadt – für Mensch und Natur. Merkblatt für die Praxis 48: 1–12.
- POTSCHEIN, M. B., HAINES-YOUNG, R. H., 2011. Ecosystem services: Exploring a geographical perspective. *Progress in Physical Geography* 35: 575–594.
- RING, I., WÜSTEMANN, H., BIBER-FREUDENBERGER, L., BONN, A., DROSTE, N., HANSJÜRGENS, B., 2014. Naturkapital und Klimapolitik: Einleitung. In: Hartje, V., Wüstemann, H., Bonn, A. (Hrsg.), *Naturkapital und Klimapolitik: Synergien und Konflikte*. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Technische Universität Berlin, Leipzig, Berlin: 12–19.
- SCHOLTE, S. K., VAN TEEFFELN, A. J. A., VERBURG, P. H., 2015. Integrating socio-cultural perspectives into ecosystem service valuation: A review of concepts and methods. *Ecological Economics* 114: 67–78.
- TEEB – THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY, 2008. An interim report. Europäische Gemeinschaft, Brüssel.
- VON DÖHREN, P., HAASE, D., 2015. Ecosystem disservices research: A review of the state of the art with a focus on cities. *Ecological indicators* 52: 490–497.
- VOS, P. E. J., MAIHEU, B., VANKERKOM, J., JANSSEN, S., 2013. Improving local air quality in cities: To tree or not to tree? *Environmental Pollution* 183: 113–122.
- WEBER, F., KOWARIK, I., SÄUMEL, I., 2014. A walk on the wild side: Perceptions of roadside vegetation beyond trees. *Urban Forestry & Urban Greening* 13: 205–212.
- WITTIG, R., NIEKISCH, M., 2014. Biodiversität: Grundlagen, Gefährdung, Schutz. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg.
- WOLCH, J. R., BYRNE, J., NEWELL, J. P., 2014. Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities »just green enough«. *Landscape and Urban Planning* 125: 234–244.
- YANG, G., GE, Y., XUE, H., YANG, W., SHI, Y., PENG, C., DU, Y., FAN, X., REN, Y., CHANG, J., 2015. Using ecosystem service bundles to detect trade-offs and synergies across urban-rural complexes. *Landscape and Urban Planning* 136: 110–121.

## 2.2 ANSÄTZE ZUR ERFASSUNG UND BEWERTUNG STÄDTISCHER ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

### KOORDINIERENDE AUTORIN UND KOORDINIERENDER AUTOR

MIRIAM BRENCK, BERND HANSJÜRGENS

### WEITERE AUTORINNEN UND AUTOREN

DAGMAR HAASE, VOLKMAR HARTJE, NADJA KABISCH, IRENE RING, DIETER RINK, WANDA BORN

### GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

JAN BARKMANN, BJÖRN BÜNGER, FABIAN DOSCH, MARCO FRITZ, SONJA GÄRTNER, STEFAN KÖRNER, ARMIN LUDE, ASTRID MATTHEY, ELISABETH SCHWAIGER, BETTINA SCHWARZL, IRMI SEIDL, ULRIKE WEILAND, RÜDIGER WITTIG SOWIE WEITERE ANONYME GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

#### 2.2.1 Zu den Werten der Natur und ihrer Erfassung

Fragt man nach der Bedeutung des Begriffs »Wert«, so erfährt man im Deutschen Wörterbuch (2015), dass es sich um das »Wert-sein« eines materiellen oder immateriellen Objekts für einen Einzelnen oder eine Gemeinschaft in mehreren Bedeutungsvarianten handelt. Dabei wird »Wert« in einer ersten Deutung als Entsprechung zum Preis als Äquivalent eines Handelsobjekts gesehen, das in Geld oder in anderen Zahlungsmitteln ausgedrückt werden kann. In einer zweiten Deutung wird der Begriff weiter aufgefasst, im Sinne von Geltung, Bedeutung oder Wichtigkeit einer Sache, einer Person, eines Umstandes etc. Dies hängt auch mit der Wortherkunft von »Wert« aus der lateinischen Sprache (valor = Geltung) zusammen.

Im Vorhaben »Naturkapital Deutschland – TEEB DE« folgen wir mit dem Begriff des Wertes ausdrücklich dem zweiten, breiten Verständnis: Wir betrachten sowohl Werte der Natur, die sich monetarisieren, d. h. in Geldeinheiten ausdrücken lassen, als auch Werte im Sinne der Bedeutung und Wichtigkeit der Natur, die sich nicht monetär und häufig auch schwer quantitativ abbilden lassen. Wenn wir vom ökonomischen Wert der Natur sprechen, meinen wir die volkswirtschaftliche oder gesamtgesellschaftliche Bedeutung der Natur. Wir sehen uns damit in Einklang mit dem TEEB-Ansatz »The Economics of Ecosystems and Biodiversity« (Die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität), in dem das Nebeneinander unterschiedlicher Wertvorstellungen anerkannt und ein Wertpluralismus explizit betont werden. In der »Naturkapital Deutschland – TEEB DE«-Einführungsbroschüre wird festgehalten: »Bei der Erfassung der wirtschaftlichen Bedeutung der Leistungen der Natur kommt es nicht in erster Linie darauf an, diese Werte in Geldeinheiten zu fassen (Monetarisierung). Vielmehr soll grundsätzlich

deutlich gemacht werden, wie wichtig es ist, Ökosystemleistungen sowohl quantitativ als auch von ihrer Bedeutung und ihrem Wert her möglichst vollständig zu erfassen« (Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2012).

Für ein solches breites Verständnis von Werten der Natur und einem Wertpluralismus sprechen v. a. zwei Gründe: Zum einen kann eine Bewertung der Natur ganz unterschiedliche Zwecke verfolgen. Hierzu zählen etwa: Förderung des Bewusstseins um die Bedeutung der Natur (Aufmerksamkeitsmechanismus), Bilanzierung von Umweltleistungen für Zwecke des volkswirtschaftlichen Rechnungswesens (Bilanzierungsmechanismus), Feedback an Stakeholder und/oder Öffentlichkeit (Feedback-Mechanismus), Unterstützung bei der Prioritätensetzung in politischen Entscheidungen (Entscheidungsmechanismus), Informationen für die Auswahl und das Design von Instrumenten, z. B. die Gestaltung von Ausgleichszahlungen, oder die Einbeziehung von Stakeholdern durch die Anwendung bestimmter Bewertungsverfahren (Informationsmechanismus) (Lienhoop und Hansjürgens, 2010; Gómez-Baggethun et al., 2015).

Zum anderen spricht für ein breites Verständnis von Werten und für Wertpluralismus, dass Bewertung immer kontextabhängig ist. Jede Bewertung hängt von komplexen Rahmenbedingungen ab: von ökologischen, sozialen und kulturellen Gegebenheiten, von den Präferenzen der Individuen, den Auffassungen der Gesellschaft, dem Wohlstand, der wirtschaftlichen Lage etc. (Brondízio et al., 2010; Vatn, 2009). Die Ausprägung dieser Faktoren ist situativ, raum- und zeitbezogen jeweils unterschiedlich. Sie hängt vom kulturellen Rahmen und von der Prägung derjenigen ab, die diese Werte ausdrücken. Dementsprechend sind auch Vorstellungen der Menschen bezüglich der Werte der Natur unterschiedlich.

**ABBILDUNG 2.2–1** ▶ **Werte der Natur.** Der vorliegende Bericht nimmt eine anthropozentrische Perspektive ein und betrachtet daher ausschließlich präferenzbasierte Werte. (Quelle: eigene Darstellung)



Dies ist insofern bedeutsam, als die Art und Weise, wie wir als Individuen oder als Gesellschaft bestimmte Werte wahrnehmen und zum Ausdruck bringen, auch die Art und Weise prägt, wie wir mit der Natur und ihren Leistungen umgehen und wie wir die Nutzung der Natur gestalten.

Es gibt somit – wie schon zuvor angedeutet – nicht den einen Wert, sondern vielfältige Werte der Natur, beruhend auf unterschiedlichen Wertvorstellungen bzw. Werte-Paradigmen (siehe Abbildung 2.2–1).

»Naturkapital Deutschland – TEEB DE« nimmt mit dem Ökosystemleistungsansatz eine anthropozentrische Sicht auf die Natur ein. Dies bedeutet, dass den verschiedenen Nutzen, die wir Menschen aus den Leistungen der Natur beziehen, Werte zugewiesen werden. Diese Werte spiegeln die Nachfrage nach Ökosystemleistungen wider (Gómez-Baggethun et al., 2015).

Neben den Werten, die wir der Natur aus anthropozentrischer Perspektive beimessen und die wir mit dem Vorhaben »Naturkapital Deutschland – TEEB DE« näher betrachten, wird der Natur oft ein physiozentrischer Wert zugesprochen (EPA, 2009; Krebs, 1996; WBGU, 1999). Hier wird von einem Selbstwert der Natur »an sich« ausgegangen – unabhängig von einer Wertschätzung durch den Menschen (vgl. Eser und Potthast, 1999). Dieser Wert besteht, ohne dass Menschen

einen direkten oder indirekten Nutzen aus der Natur ziehen. Man kann auch davon sprechen, dass hier das Angebot an Naturleistungen unabhängig von der Nachfrage durch die Menschen bewertet wird (Gómez-Baggethun et al., 2015). Die Ökonomie schließt im Allgemeinen diesen Selbstwert der Natur, der u. a. in Ethik, Philosophie und Kulturwissenschaften reflektiert wird, aus ihren Betrachtungen aus, da sie auf dem anthropozentrischen Paradigma beruht.

Bei den hier betrachteten anthropozentrischen Werten kann weiter zwischen der Bewertung durch subjektive Präferenzen von Individuen und durch Präferenzen der Gemeinschaft unterschieden werden. Erstere werden häufig als im engeren Sinne ökonomische Werte aufgefasst, während Letztere auch als »soziale Werte« (Kenter et al., 2015) oder »kulturelle Werte« (Gómez-Baggethun et al., 2015) bezeichnet werden und ökonomische Werte im weiteren Sinne darstellen. Mit diesem Begriff der sozialen Werte wird unterstellt, dass ein Mensch als Mitglied einer Gemeinschaft und im Hinblick auf zukünftige Generationen andere Präferenzen äußert als als Individuum. Er kann daher verschiedenen Leistungen der Natur im Hinblick auf den gemeinschaftlichen Nutzen einen anderen Wert zumessen als hinsichtlich seines individuellen Nutzens (siehe Infobox 2.2–1). Wir verwenden im vorliegenden Bericht den Begriff der sozialen Werte grundsätzlich in diesem Verständnis gemeinschaftlicher Werte.

## INFOBOX 2.2 – 1

### Individuelle Präferenzen und soziale Werte

Aus ökonomischer Sicht beruhen Entscheidungen über den Schutz und die nachhaltige Nutzung der Natur auf den Präferenzen der Individuen. Dabei umfassen die Präferenzen möglicherweise auch Vorteile (Nutzen), die andere Menschen empfangen. Dies ergibt sich aus dem ökonomischen Gesamtwert (»Total Economic Value«): Menschen ziehen einen Nutzen daraus, dass es anderen Menschen (altruistischer Wert) oder ihren Kindern gut geht (Vermächtniswert). Ein gesellschaftlicher oder sozialer Nutzen ergibt sich – im engeren Sinne der ökonomischen Bewertung – direkt aus der Summe der individuellen Präferenzen.

Der soziale oder gemeinschaftliche Nutzen kann aber auch von den summierten individuellen Präferenzen abweichen. Dies ist

dann der Fall, wenn Individuen in der Rolle als Staatsbürger anders entscheiden, als wenn sie ihre Eigeninteressen verfolgen. Es kommt zu gemeinsamen Werten (»shared values«, Gómez-Baggethun et al., 2015; Kenter et al., 2015). Die von einer Gemeinschaft oder Gesellschaft als Ganzes vertretenen Werte wie die Erhaltung der Natur für zukünftige Generationen, ein gerechter Zugang zur Natur oder ästhetische Aspekte können Beispiele dafür sein. Der Einzelne stellt bei Entscheidungen über gesellschaftliche Regeln unter Umständen sein eigenes Interesse zurück, während er die Interessen der Gemeinschaft als Ganzes berücksichtigt. Dies wird von Vatn (2009) als »We-rationality« (Wir-Rationalität) bezeichnet, im Gegensatz zur »I-rationality« (Ich-Rationalität), mit der eine Entscheidung im Eigeninteresse des Einzelnen gemeint ist.

Die Einnahme einer ökonomischen Sicht auf die Natur wird in Teilen der Öffentlichkeit kritisch gesehen. So weisen in Deutschland insbesondere Vertreter der Heinrich-Böll-Stiftung darauf hin, dass eine solche ökonomische Sicht, wie sie auch dem Projekt »Naturkapital Deutschland – TEEB DE« zugrunde liegt, einem Handel mit Naturressourcen und damit letztlich ihrem Ausverkauf Vorschub leiste. Verwiesen wird in diesem Zusammenhang auf die Inanspruchnahme von Naturressourcen in sich entwickelnden Ländern durch bestimmte Marktmechanismen, wie REDD (»Reducing Emissions from Deforestation and Degradation«) oder die Zahlungen für Ökosystemleistungen (»Payments for Ecosystem Services«, PES), die zu einer Verdrängung heimischer Landbesitzer durch multinationale Konzerne führen (Fatheuer et al., 2015). Diese Kritik findet an dieser Stelle Zustimmung, jedoch nur sofern sie auf eine voreilige oder nicht sorgsame Monetarisierung von Naturressourcen oder die Überführung von Naturressourcen in Märkte abstellt, selbst wenn diese als Steuerungsmechanismen wenig geeignet sind. Der pauschalen Ablehnung jeglicher ökonomischer Überlegungen und Lösungsansätze im Bereich des Natur- und Umweltschutzes wird jedoch nicht gefolgt (siehe auch Hansjürgens, 2015). Es kommt vielmehr darauf an, die Vielfalt von Werten der Natur explizit zu berücksichtigen und bei der Inwertsetzung dem Charakter öffentlicher Güter Rechnung zu tragen, d. h. Entscheidungen über die Nutzung von Naturressourcen durch politische Instanzen vorzunehmen, die auf

entsprechende Ansätze der »Inwertsetzung« mit geeigneten Instrumenten abzielen.

Das weite Werte-Verständnis, das den »Naturkapital Deutschland – TEEB DE«-Berichten zugrunde liegt, erfordert auch eine methodische Vielfalt, um diese Werte der Ökosystemleistungen zu erfassen. In den folgenden Abschnitten werden daher verschiedene methodische Ansätze zur Erfassung und Bewertung urbaner Ökosystemleistungen im Hinblick auf die Gesundheit und Lebensqualität der Menschen aufgezeigt. Dahinter steht das Ziel, dass diese Informationen schließlich im Sinne der Inwertsetzung von Ökosystemleistungen in Entscheidungen berücksichtigt werden. Die hier betrachteten methodischen Ansätze sind weder vollständig noch überschneidungsfrei.

- ▶ Die im engeren Sinne ökonomischen Bewertungsmethoden erheben individuelle Präferenzen (siehe dazu Kapitel 2.2.2). Die Präferenzen werden dabei als gegeben betrachtet und können durch geeignete Bewertungsverfahren ermittelt werden. Auch die gesundheitsbezogene Sicht kann diesem Ansatz zugeordnet werden, da sie versucht, die Bedeutung von Stadtnatur aus ihren Wirkungen auf die individuelle Gesundheit und Lebensqualität der Menschen abzuleiten. Oft werden gesundheitsbezogene Kostengrößen auch auf volkswirtschaftlicher Ebene erfasst.

- ▶ Partizipative oder deliberative Verfahren (Verfahren der Beteiligung oder »Aushandlung«) sind insbesondere für die Erfassung sozialer Werte von Stadtnatur erforderlich (siehe Kapitel 2.2.3). Sie werden auch als »architektonische Ansätze« verstanden, da sie zum Ziel haben, gemeinsame Präferenzen zu entwickeln – im Sinne der Gemeinschaft oder der Gesellschaft als Ganzes (Lienhoop et al., 2015).
- ▶ Auch quantitative bio-physikalische und sozial-ökologische Indikatoren sind notwendig, um Ökosystemleistungen in Städten und ihre Bedeutung zu erfassen. Kapitel 2.2.4 betrachtet diese Indikatoren aus der Perspektive der »ökologischen Bewertung«, die insbesondere das Angebot, d. h. das Ausmaß und die Verfügbarkeit an Ökosystemleistungen im Fokus hat. Dem Großteil der Studien zur Erfassung von Ökosystemleistungen liegt dieser angebotsbasierte Ansatz zugrunde. Aus ökonomischer Perspektive ist diese ökologische Bewertung zu weiten Teilen der Erfassung von Ökosystemleistungen zuzurechnen und damit als wichtige Vorstufe einer nachfragebezogenen und präferenzbasierten Bewertung einzuordnen.

#### Wie kann mit diesen Daten weitergearbeitet werden?

Die im Folgenden dargestellten Ansätze zur Identifikation, Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen liefern unterschiedliche Arten von Daten. Dies spiegelt sich selbstverständlich auch in den Inhalten des vorliegenden Berichts wider. Die Darstellung der Bedeutung urbaner Ökosystemleistungen für Gesundheit und Lebensqualität in den Kapiteln 3 bis 8 zeigt, dass je nach Herangehensweise und Verfügbarkeit von Daten auf verschiedenen Ebenen Ergebnisse vorliegen können, wie:

- ▶ qualitative Auswertungen von Ökosystemleistungen und ihrer Wirkung auf Menschen, wie die Auswirkung temperaturregulierender Leistungen des Stadtgrüns auf die menschliche Gesundheit
- ▶ quantitative Daten zu Ausmaß und Verfügbarkeit der Ökosystemleistungen, z. B. die CO<sub>2</sub>-Bindung eines städtischen Waldes
- ▶ sozial-ökologische Indikatoren, die den Nutzen von Ökosystemleistungen für Menschen abbilden, z. B. potenzielle Energieeinsparungen durch begrünte Dächer und Fassaden
- ▶ Nutzenbewertungen anhand von Indikatoren der Nachfrage nach Ökosystemleistungen, z. B. Besucherzahlen in einem Stadtpark

- ▶ ökonomische Zahlungsbereitschaftsstudien, die den Wert von Stadtnatur in monetären Größen ausweisen

Über erweiterte Kosten-Nutzen-Betrachtungen können diese verschiedenen Informationen auch in konkrete Entscheidungen Eingang finden: Multi-Kriterien-Analysen (MKA) erlauben auch die Berücksichtigung qualitativer Daten, d. h. es lassen sich Kosten und Nutzen mit abbilden, für die keine monetären Daten vorliegen (siehe Kapitel 3.5, Beispiel einer MKA zur Entscheidung über Gestaltungsalternativen eines Bebauungsplans).

#### 2.2.2 Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen auf der Grundlage individueller Präferenzen

Die Bewertung der Ökosystemleistungen städtischen Grüns auf der Grundlage der individuellen Präferenzen ist der zentrale Ansatz der Wirtschaftswissenschaften, der das Konzept der Analyse der Nachfrage nach privaten Gütern auf die Analyse der Nachfrage nach öffentlichen Gütern übertragen hat. Als private Güter werden in der Regel die Güter bezeichnet, die auf Märkten gehandelt werden. Im Gegensatz dazu sind unter öffentlichen Gütern die Güter zu verstehen, die aus unterschiedlichen Gründen nicht auf Märkten gehandelt werden. Dies kann z. B. geschehen, indem eine staatliche Organisation die Güter mithilfe von Steuermitteln, also durch Zwangsabgaben, erzeugt. Beispiele sind öffentliche Grünanlagen oder Verkehrsampeln. Eine andere Möglichkeit ist, private Grundeigentümer zu Handlungen zu verpflichten, bspw. Landwirte zur Begrenzung des Einsatzes von Düngemitteln, um die Gewässergüte zu verbessern und damit das öffentliche Gut der Trinkwasserversorgung sicherzustellen.

Bei öffentlichen Gütern, wie sauberer Luft, kann niemand von der Nutzung ausgeschlossen werden. Bei privaten Gütern ist es umgekehrt: Ein Auto bspw. kann zu einem Zeitpunkt nur von einer Person gefahren werden; andere können vom Zugang leicht ausgeschlossen werden. Nutzer privater Güter sind deshalb aufgefordert und bereit, für die Nutzung bzw. den Kauf dieses Produktes entsprechend ihrer Wertschätzung und ihres Einkommens einen Preis zu entrichten. Für die Abgrenzung dieser und anderer Gütergruppen sind noch weitere Gesichtspunkte bedeutsam (vgl. Nowotny und Zabel, 2008; Stiglitz, 2000). Die Wertschätzung für alle Gütertypen wird als Zahlungsbereitschaft der Käufer bezeichnet, die aufsummiert für alle potenziellen Käufer durch die Nachfragekurve für ein Produkt (auch empirisch) beschrieben wird.

Die Möglichkeit des Ausschlusses nicht-zahlender Nachfrager ist eine zentrale Voraussetzung dafür, dass durch das Zusammenspiel der Nachfrage mit dem Angebot an Gütern ein Markt und damit Marktpreise entstehen. Diese Marktpreise können für die Schätzung der Nachfrage und damit der Zahlungsbereitschaft (»willingness to pay«) für diese privaten Güter genutzt werden. Die durch die Zahlung des Marktpreises zum Ausdruck gekommene Wertschätzung des gekauften Produktes beruht auf den individuellen Präferenzen des Käufers und beinhaltet eine Abwägung mit anderen Verwendungsmöglichkeiten der Kaufsumme im Rahmen des verfügbaren Einkommens. Dies macht aus Sicht der Wirtschaftswissenschaften den hohen Wert der Marktpreise als Indikator für die Wertschätzung aus: Preise sind Ausdruck einer konkreten Entscheidung unter den Restriktionen des verfügbaren Einkommens, und nicht nur eine mündliche Aussage im Rahmen von Befragungen.

Diese Logik der Bewertung haben Wirtschaftswissenschaftler auf die Nachfrage nach öffentlichen Gütern übertragen, wohl wissend, dass es für sie keine Märkte und keine Marktpreise gibt. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Bewohner einer Region/eines Landes für die Menge und Qualität eines öffentlichen Gutes, etwa eines öffentlichen Parks, als Individuen eine Nachfrage im Sinne einer Zahlungsbereitschaft pro Individuum (bzw. pro Haushalt) haben. Wenn die individuelle Nachfrage aufsummiert die Finanzierung der Kosten der Erstellung dieses Gutes abdeckt, dann macht es volkswirtschaftlich Sinn, dieses Gut bereitzustellen.

Diese Überlegungen spielen eine zentrale Rolle bei der ökonomischen Analyse öffentlicher Ausgaben (Stiglitz, 2000), die anfänglich ihren Schwerpunkt auf theoretische Ansätze gelegt hat. Die Entwicklung der Umweltökonomie seit Mitte der 1980er Jahre hat diesem Ansatz einen empirischen Schub gegeben.

Die empirische Schätzung der Nachfrage nach öffentlichen Gütern kann nicht auf beobachtbare Preise dieser Güter zurückgreifen. Daher haben Umweltökonominnen Methoden entwickelt, um die Nachfrage ersatzweise schätzen zu können. Dabei stehen grundsätzlich zwei Wege zur Verfügung: Der eine Ansatz ist die Nutzung von Marktpreisen von Gütern, die inhaltlich in Verbindung mit der Nachfrage nach Umweltgütern stehen, z. B. durch ihre Komplementarität. Der andere Ansatz ist das direkte Erfragen der Zahlungsbereitschaft für die in Frage stehenden Umweltgüter. Bei der ersten Gruppe von Schätzverfahren haben die Betroffenen Kaufentscheidungen über andere Güter getroffen,

die mit unterschiedlichen Umweltqualitäten verknüpft sind. Damit haben sie indirekt eine Nachfrage nach Umweltqualitäten zum Ausdruck gebracht. In der Begrifflichkeit der Wirtschaftswissenschaften haben sie ihre Präferenzen offenbart, weshalb diese Ansätze als »Revealed Preference Approaches« bezeichnet werden. Bei der zweiten Gruppe handelt es sich um direkte umfragebasierte Ermittlungen der Zahlungsbereitschaft der Nachfrager für mögliche Verbesserungen einzelner Komponenten der Umweltqualität. Dazu werden die in Frage kommenden Komponenten der Umweltqualität (z. B. die Renaturierung eines Flussabschnitts) in ihren Dimensionen beschrieben, mögliche Umfänge differenziert (z. B. Veränderungen der Länge der zu renaturierenden Flussabschnitte) und hierfür die individuelle Zahlungsbereitschaft erfragt. Weil hier die Befragten ihre Zahlungsbereitschaften direkt äußern, werden diese Ansätze als »Stated Preference Approaches« bezeichnet. Im Folgenden werden (1) die Revealed-Preference-Ansätze und (2) die Stated-Preference-Ansätze näher erörtert.

#### (1) Revealed-Preference-Ansätze

Bei den Revealed-Preference-Ansätzen haben sich drei Bereiche herausgebildet, bei denen ein Zusammenhang zwischen Umweltqualität und individueller Marktentscheidung nachweisbar ist (vgl. für einen Überblick Freeman, 2003).

- ▶ Die Analyse der Immobilienpreise (vgl. Kapitel 8.1) und ihrer benachbarten Umweltqualitäten wird als hedonische Analyse bezeichnet, weil sie den Einfluss von sichtbaren und nicht-sichtbaren Qualitätsmerkmalen auf die Preisentwicklung von Gütern mit einer Vielzahl von Qualitätsmerkmalen untersucht.
- ▶ Zudem gibt es auch die hedonische Analyse von Lohnunterschieden als Kompensation unterschiedlicher Gesundheitsrisiken am Arbeitsplatz.
- ▶ Bei der Reisekostenanalyse werden die bei der Anreise zu Erholungszielen aufgewendeten Kosten als Preis der Nachfrage nach Erholungsstandorten interpretiert.

#### Hedonische Analyse von Immobilienpreisen

Die hedonische Analyse von Immobilienpreisen macht sich die Tatsache zunutze, dass die Immobilienpreise durch eine Reihe von Faktoren beeinflusst werden. Dabei beschränkt sie sich nicht nur auf die Größe, Ausstattung und Qualität der Wohnung oder des Hauses, sondern berücksichtigt auch die Lage des Objekts (Nähe zum Stadtzentrum, zu öffentlichen und privaten Versorgungseinrichtungen) und damit auch die

dort vorherrschenden Umweltqualitäten (Lärm, Luftqualität, Ausblick, Nähe zu grüner Infrastruktur etc.). Die Preise und die beeinflussenden Faktoren sind beobachtbar und können erhoben werden. Letztlich möchte man wissen, welche Rolle unter diesen Faktoren die Umweltqualität spielt. Die Abschätzung des Zusammenhangs erfolgt über multiple Regressionsmodelle; mit deren Hilfe wird der implizite Preis der Umweltqualität, der nicht als solcher gekennzeichnet ist, als Koeffizient der erhobenen Ausprägungen der Umweltqualität (z. B. die Entfernung zum nächstgelegenen öffentlichen Park) geschätzt (Taylor, 2003). Diese direkte Plausibilität des Vorgehens macht die Methode sehr attraktiv – aber sie hat einige methodische Probleme bei ihrer Anwendung. Dazu gehören u. a. die Wahl der mathematischen Form der Gleichung, mit der die Zusammenhänge statistisch geschätzt werden, und der Umgang mit räumlichen, statistischen Zusammenhängen (z. B. Autokorrelationen) zwischen den unabhängigen Variablen, die zu Schätzfehlern führen können. Ein Beispiel für die Anwendung dieser Methode auf städtisches Grün in Deutschland findet sich in Kapitel 8.1.

Inzwischen ist die hedonische Methode der Analyse von Immobilienpreisen etabliert. Es gibt eine große Bandbreite von Untersuchungen, die Daten zur Zahlungsbereitschaft für städtische Grünflächen liefern und Eingang in die politische Diskussion finden können (McConnell und Walls, 2005). Allerdings ist noch nicht klar, für welche Ökosystemleistungen von Grünflächen diese impliziten Preise gezahlt wurden und in welchem Maße sie als Zahlungsbereitschaften die individuellen Vorteile der Hauskäufer reflektieren oder eher die Qualität der Grünflächen als öffentliche Güter der Städte widerspiegeln.

### **Hedonische Analyse von Lohnunterschieden und Gesundheitskosten**

Die hedonische Analyse ist auch auf die Analyse der Unterschiede der gezahlten Löhne in einzelnen Branchen mit unterschiedlichen Gesundheitsrisiken angewendet worden. Die Lohnunterschiede zwischen den Branchen werden als Ausdruck der erforderlichen Kompensation der Beschäftigten für die Hinnahme von erhöhten Gesundheitsrisiken in der jeweiligen Branche gewertet. Wie bei den Immobilienpreisen werden die gezahlten Löhne mithilfe einer Regressionsgleichung durch die sonstigen beeinflussenden Faktoren (Qualifikation der Beschäftigten, Eigenschaften der Beschäftigung, wirtschaftliche Parameter der Branche usw.) geschätzt, zu denen auch das Sterbe- bzw. Erkrankungsrisiko gehört. Hochgerechnet auf das Jahreseinkommen und die Zahl der Beschäftigten lässt sich die erforderliche jährliche

Kompensation schätzen, die die Erhöhung des statistischen Sterberisikos für eine Person bzw. einen Krankheitstag ausgleicht. Der Trade-off zwischen Risiko (z. B. Erhöhung des Sterberisikos um 0,0002%) und Kompensation ist für den Einzelnen recht klein, aber multipliziert mit der betroffenen Bevölkerung (für das Beispiel mit 500.000 Personen) ergibt sich ein »Wert eines statistischen Lebens« (WSL oder »Value of Statistical Life«, VSL, Robinson und Hammit, 2013). Die Zahlungsbereitschaft für eine Verminderung des Risikos geteilt durch das Risiko ergibt den Wert für das statistische Leben.

Der Kompensationswert für eine Erhöhung des Sterberisikos ist als Nutzen für staatliche Maßnahmen zur Reduzierung des Sterberisikos verwendet und dabei als statistischer Wert für den Erhalt eines Lebens ex ante bezeichnet worden (vgl. Viscusi und Aldy, 2003). Diese Bezeichnung hat vielfach zu Irritationen geführt. Es wäre sicherlich genauer, ihn als gezahlte Kompensation für eine Erhöhung des statistischen Sterberisikos bzw. als implizite Zahlung für eine Verringerung des statistischen Sterberisikos um ein Lebensjahr zu bezeichnen. Der Ansatz liegt über 60 Studien zugrunde. Dabei haben unterschiedliche Herangehensweisen der Studien eine große Bandbreite von Ergebnissen hervorgerufen (Viscusi und Aldy, 2003). Das hat dazu geführt, dass im anglo-amerikanischen Raum von den Regierungen Richtlinien für ein statistisches Leben entwickelt worden sind, die für staatliche Studien als Vorgaben dienen. Diese weisen eine Bandbreite zwischen 2,0 und 7,4 Mio. USD pro VSL in den USA und zwischen 1,8 und 6,1 Mio. USD in Großbritannien und Kanada auf (Robinson und Hammit, 2013).

Dieser Ansatz kann dann zur ökonomischen Bewertung der Gesundheitseffekte von städtischem Grün genutzt werden, wenn die Nutzung des Grüns oder seine Existenz zu einer Verringerung des Erkrankungs- bzw. des Sterberisikos führt, z. B. durch die Verringerung von Hitzestress. Dieser Bewertungsansatz gilt in den Wirtschaftswissenschaften als angemessen, weil er auf dem praktizierten Trade-off der vom Gesundheitsrisiko Betroffenen zwischen ihren Präferenzen und ihrem Einkommen beruht. Die häufig verwendeten Kosten der Behandlung gelten deshalb als eine weniger angemessene Ersatzlösung. Zur Bewertung von Gesundheitskosten und Lebensqualität siehe auch Infobox 2.2–2. Beispiele zur Bewertung von Ökosystemleistungen über Gesundheitskosten- und Lebensqualitätsansätze finden sich auch in den Kapiteln 3.3.1 (Infobox 3.3–1), 3.4.3 und 4.4.

## INFOBOX 2.2–2

## Bewertung von Gesundheitskosten und Lebensqualität

Städtisches Grün fördert physische wie psychische Gesundheit und Lebensqualität, z. B. in Form erhöhter Konzentrations- und Leistungsfähigkeit und Stressresistenz (vgl. Kapitel 4). Der gesundheitsfördernde Einfluss des Stadtgrüns bringt zum einen einen hohen Effekt für jeden Einzelnen und zum anderen auch einen erheblichen volkswirtschaftlichen Nutzen mit sich. Um diesen Nutzen zu erfassen, geht es zumeist nicht um eine Monetarisierung städtischer Ökosystemleistungen über individuelle Präferenzen, sondern um die Betrachtung des Umstands, dass die Ökosystemleistungen einer Vielzahl negativer Effekte auf Gesundheit und Lebensqualität entgegenwirken und so einen Beitrag zur Reduzierung volkswirtschaftlicher Kosten im Gesundheitsbereich leisten. So zeigen Studien, dass die Wahrscheinlichkeit für Übergewicht (Alexander et al., 2013; Dunton et al., 2009; Wolch et al., 2011) und die Anzahl chronischer Erkrankungen (Besenyi et al., 2014) bei Kindern maßgeblich sinkt, wenn diese Zugang zu Parks und Naherholungsgebieten haben.

Zur quantitativen Erfassung dieser positiven Effekte dient bspw. die Gesundheitskostenmethode, die im Kontext der Bewertung von Ökosystemleistungen bisher vernachlässigt wurde. Sie bewertet Stadtnatur auf einer Makro- und einer Mikroebene. Auf

der Makroebene werden objektive Lebensbedingungen wie Gesundheit und Freizeitverhalten gemessen und ermittelt, wie sie durch Stadtgrün beeinflusst werden. Diese Größen sind in Geldeinheiten messbar. Auf der Mikroebene werden das subjektive Wohlbefinden, die Zufriedenheit und Grundstimmung einzelner Individuen erfasst (Maier, 2010). Diese haben wiederum starken Einfluss auf die objektiv messbare Gesundheit (Barton und Pretty, 2010).

Menschliches Leben wird in diesem Zusammenhang als ökonomisches Gut aufgefasst, dessen Wert sich nach dem ihm inwohnenden Wertschöpfungspotenzial bemisst. Durch Krankheit wird dieses reduziert (Wahn und Wichmann, 2000). Der Wert von Stadtnatur ergibt sich dabei durch die tatsächlich oder potenziell vermiedenen Kosten durch Krankheiten (siehe Tabelle 2.2-1). Bei den direkten Kosten werden Zahlungen bzw. verbrauchte Ressourcen aufgrund von Krankheit bemessen. Indirekte Kosten entstehen durch die verlorengegangene Produktivität der Patienten. Hinzu kommen sog. intangible (nicht-materielle) Kosten, die den Verlust von Lebensqualität zu erfassen versuchen.

TABELLE 2.2–1 ▶ Kostenarten und -elemente der Gesundheitskostenmethode. (Quelle: Born et al., 2012)

Kostenart	Kostenelemente	Beispiele
Direkte Kosten	Ambulante Behandlung	Arztbesuche
	Stationäre Behandlung	Krankenhausaufenthalte
	Patientenausgaben	Arzneimittelaufwendungen
Indirekte Kosten	Produktionseinbußen	Arbeitsunfähigkeit
		Vorzeitige Todesfälle
Intangible Kosten	Verlust von Lebensqualität	Körperliche Einschränkungen
		Psychischer Stress

Da intangible Kosten, die sich auf immaterielle oder nicht-greifbare Kosten beziehen, nicht über Märkte abgeleitet werden können, wurden für ihre Erfassung spezielle Fragebögen entwickelt, wie der SF (Short Form) 36 (Bullinger und Kirchberger, 1998) oder der WHOQOL («The World Health Organization Quality of Life assessment instrument», 1998). Diese Kosten sind Produkt eines Wirkungsgeflechts qualitativer Faktoren, wie Stimmung und Selbstzufriedenheit. Diese haben großen Einfluss auf eine gute psychische Verfassung, die wiederum grundsätzlich die Gesundheit beeinflusst (Barton und Pretty, 2010).

Nachweislich hat jegliche Art der Beschäftigung in der Stadtnatur, z. B. Gärtnern, Spazierengehen oder Spielen, einen positiven Einfluss auf die Gesundheit von Menschen unabhängig von Dauer, Alter, Geschlecht oder Gesundheitszustand (Barton und Pretty, 2010). Stadtnatur fördert zudem die Produktionsfähigkeit (HSE, 2012) und kognitive Fähigkeiten (Burdette und Whitacker, 2005). Aufenthalte in der (Stadt-)Natur sollten daher als eine kostenlos verfügbare »Therapie ohne Nebeneffekte« (Barton und Pretty, 2010, S. 3951) bereits heute vermehrt ins Gesundheitsmanagement einbezogen werden.

### Reisekostenanalyse

Bei der Reisekostenanalyse werden die Kosten für die Anfahrt eines Erholungsstandortes erhoben (Ausgaben für die Anfahrt, Opportunitätskosten der Zeit), beruhend auf der Entfernung und der Zahl der Besuche in einem Zeitraum. Daraus wird die Nachfrage nach dem Erholungsstandort geschätzt. Die dieser Nachfrage zugrunde liegende Wertschätzung beruht ebenfalls auf den individuellen Präferenzen der einzelnen Besucher. Damit lässt sich die Wertschätzung der Besucher für einzelne Standorte ermitteln, die auch für spezifische Nutzungen differenziert werden kann, z. B. der Wert eines Gewässers für eine Angelnutzung oder der Wert einer Bergregion für das Bergsteigen. Der Wert eines einzelnen Besuchs steigt in der Regel mit der Entfernung, die die Besucher auf sich nehmen, um zum jeweiligen Standort zu kommen. Für besonders bedeutsame, spektakuläre Standorte nehmen Erholungssuchende große Entfernungen auf sich, sodass deren Besuch einen hohen Wert erzielt. Entsprechend geringer ist der Wert eines einzelnen Besuchs eines Standortes mit geringer Entfernung, typisch für städtische Grünflächen, die dafür aber häufiger besucht werden.

Die empirische Schätzung der Nachfragefunktion nach einem Erholungsstandort beruht auf Erhebungen der Besuchshäufigkeit, der Entfernung zum Wohnort und anderer Größen, die die Nachfrage beeinflussen, wie Einkommen und Bildung. Daraus lassen sich mithilfe von statistischen Verfahren Gleichungen mit konkreten Koeffizienten berechnen, die dann Aufschluss über die Wertschätzung geben. Aus dem Wert des einzelnen Besuchs, der Zahl der Besuche pro Person und Jahr und der Zahl der Besucher insgesamt ergibt sich der Gesamtwert einer Grünfläche.

Die Reisekostenanalyse beschränkte sich anfänglich auf die Besuche an einem Standort. Es wurde aber bald deutlich, dass den Erholungssuchenden mehrere Standorte zur

Auswahl stehen, zwischen denen sie eine Auswahl treffen. Diese Wahlmöglichkeiten werden mit »Random-Utility-Models« (RUM oder auch »Random Utility Discrete Choice Models«) untersucht, da sie die diskreten Wahlmöglichkeiten des Besuchs einzelner Standorte durch Wahrscheinlichkeiten der Häufigkeit der Wahl abbilden und dabei die Reisekosten, die Eigenschaften der Standorte und die Eigenschaften der Besucher als erklärende Faktoren der Wahlentscheidung nutzen (Parsons, 2003).

Die Reisekostenanalyse zählt ebenfalls zu den Revealed-Preference-Ansätzen, da die Besucher durch die Zahl ihrer Besuche und die damit verbundenen Reisekosten ihre Präferenzen offenbart haben. Die Methode beruht aber auch auf Umfragen, da anders die Informationen über die Besuche und die Besucher nicht zu gewinnen sind. Durch die Methode lassen sich Qualitätsaspekte der Standorte (Ausstattung und Umweltqualitäten) erfassen und statistisch ihre Wertanteile schätzen (Parsons, 2003). Damit lässt sich die Zahlungsbereitschaft der Erholungssuchenden für Verbesserungen der Umweltqualität der Erholungsstandorte abschätzen.

Dieses Vorgehen hat eine prominente Rolle bei der Begründung von Anforderungen an die Wasserqualität seitens der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde (EPA, Environmental Protection Agency) gespielt (Bockstael et al., 1989). Die Methode fand inzwischen vielfach Anwendung, allerdings mit einem Schwerpunkt auf spezifischen Erholungsaktivitäten im ländlichen Raum. Innerstädtische Erholung spielt in der empirischen Forschung eine nachrangige Rolle, mit der Ausnahme der Stranderholung in Küstenstädten bzw. an Badegewässern (vgl. Meyerhoff et al., 2010).

### (2) Stated-Preference-Ansätze

Bei den Stated-Preference-Ansätzen haben sich zwei Gruppen herausgebildet: Am Anfang stand die »Kontingente

Bewertung« (Contingent Valuation Method, CVM), bei der die Zahlungsbereitschaft für ein Umweltgut in Gänze mit unterschiedlichen quantitativen Ausprägungen geschätzt wird, z. B. die Reduzierung von unterschiedlichen Mengen eines Schadstoffs oder Programme zur Renaturierung von landwirtschaftlichen Flächen mit unterschiedlichen Umfängen (Boyle, 2003). Aus diesem Ansatz heraus hat sich ein neuer Ansatz entwickelt, der als »Choice Model« bezeichnet wird. Hiermit können zusätzlich einzelne Eigenschaften der Umweltgüter explizit bewertet werden. Beiden Ansätzen ist der hypothetische Charakter gemeinsam, da die Betroffenen explizit nach der Zahlungsbereitschaft für ein zukünftiges Programm zur Verbesserung der Umweltqualität (bzw. der Umwelteigenschaften) befragt werden. Dies hat dazu geführt, dass die Methode sowohl unter Wirtschaftswissenschaftlern als auch in der praktischen Politik umstritten ist. Grund dafür ist die Befürchtung, dass die fehlenden Konsequenzen für die Befragten eine erhebliche Überschätzung der tatsächlichen Wertschätzung bewirken. Diese Kritik hat in der Umweltökonomie eine intensive Forschung zur Verbesserung der Zuverlässigkeit der Methode bewirkt. Dabei haben sich Frageformate in Anlehnung an Volksabstimmungen als bester Ansatz erwiesen (Kling et al., 2012). Das klassische Beispiel hierfür ist die Schätzung der Zahlungsbereitschaft für Grünflächen mithilfe einer Zahlungsbereitschaftsstudie über die Einrichtung von städtischen Parkflächen, deren Zuverlässigkeit durch eine durchgeführte Volksabstimmung überprüft werden konnte (Vossler et al., 2003). Im Rahmen der Überprüfung der Zuverlässigkeit der Methode sind im Bereich der Erholungsökonomie umfangreiche Studien durchgeführt worden, die sowohl die CVM als auch die Reisekostenmethode angewendet haben (Adamowicz et al., 1997).

Für die Bewertung städtischer Ökosystemleistungen stehen somit verschiedene ökonomische Methoden zur Verfügung, die auf wirtschaftswissenschaftlichen Theorien beruhen. Dabei erfolgt die Bewertung von Umweltgütern durch die Addition individueller Zahlungsbereitschaften für diese Umweltgüter, die durch die Individuen nach der Abwägung ihrer Präferenzen mit ihren Einkommensrestriktionen zustande gekommen sind. Diese Methoden sind in den vergangenen Dekaden in einem breiten Anwendungsfeld erprobt worden. Dabei konnte ihre Eignung für die Bewertung städtischer Ökosystemleistungen nachgewiesen werden. Für die konkrete Anwendung auf städtische Ökosystemleistungen liegen dennoch bisher nur wenige empirische Forschungsergebnisse vor Forschungsergebnisse vor. Hier gibt es im internationalen Vergleich in Deutschland noch erheblichen

Forschungsbedarf. Einen weiteren Bewertungsansatz stellt schließlich die im Rahmen der kommunalen Haushaltsführung angewandte Methode dar, Stadtnatur auf Kostenbasis zu erfassen (vgl. Infobox 2.2–3).

### 2.2.3 Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen auf der Grundlage sozialer Werte

Während Kapitel 2.2.2 die Erfassung individueller Präferenzen erörterte, werden in diesem Abschnitt diejenigen Werte von Stadtnatur aufgezeigt, die stärker im sozialen Gefüge und den kulturellen Traditionen in der Stadt verankert sind: die sozialen Werte. Sie gehen deutlich über eine Addition individueller Interessenlagen der Stadtbewohner hinaus (vgl. Infobox 2.2–1), indem sie Wertekomponenten aufweisen, die den Stadtbewohnern als Bürger ihrer Stadt wichtig sind oder die durch öffentliche Verantwortungsträger und soziale Gruppen repräsentiert werden. Mit ihrem historischen und gesellschaftlichen Hintergrund, ohne den man sie nicht verstehen kann, sollen diese gemeinsam getragenen, sozialen bzw. kulturellen Werte verdeutlicht werden. In Anlehnung an die internationale Literatur zur Erfassung dieser Werte verwenden wir im Folgenden dafür den Begriff der sozialen Werte (Gómez-Baggethun et al., 2015; Kenter et al., 2015).

#### Der soziale Wert von Stadtnatur: Ein kurzer historischer Abriss

Stadtnatur genießt seit Langem einen hohen gesellschaftlichen Wert und wurde bereits im 19. Jahrhundert Teil städtischer Politik als Daseinsvorsorge. Allerdings haben sich im Verlauf der Zeit deutlich die Gewichte verschoben: von unmittelbar ökonomischen hin zu kulturellen sowie mittelbar ökonomischen Nutzungen und Werten. So war Stadtnatur in früheren Zeiten als Acker, Wald und Weide Teil traditioneller Wirtschafts- und Versorgungsstrukturen und spielte bei der Versorgung mit Lebensmitteln und Holz oder zur Fütterung der Tiere durchaus eine Rolle. Bis weit ins 19. Jahrhundert hinein wurden in vielen deutschen Städten städtischer Wald oder Weide als Allmende (als gemeinschaftliches Eigentum) genutzt. Auch später erfolgten noch die Bewirtschaftung von Stadtwäldern, der Betrieb von z. T. großen Stadtgärtnereien zur Versorgung des lokalen Marktes sowie von Landwirtschaft. Letzteres ließ sich bis in die 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts beobachten und erfährt derzeit eine Renaissance als »urban farming«. Darüber hinaus gibt es eine aktuelle Debatte zu den sogenannten »urban commons«, die u. a. die alte Funktion als Allmende wiederzubeleben trachtet (Dellenbaugh et al., 2015).

## INFOBOX 2.2 – 3

**Bewertung von Stadtnatur in der kommunalen Haushaltsführung: »Grüne« Doppik**

Neue Bewertungsansätze erlauben es, Stadtnatur im kommunalen Haushalt darzustellen. Dies ist eine Voraussetzung für ein verstärktes Handeln zugunsten der Natur. Es handelt sich dabei jedoch nicht um einen Ansatz zur Erfassung individueller Präferenzen, wie er in diesem Kapitel beschrieben wurde, sondern um einen Ansatz auf Kostenbasis, der auf die Erfassung von Ressourcenverbräuchen abzielt. Dieser Ansatz kann als Ergänzung zu einer ökonomischen (präferenzbasierten) Bewertung herangezogen werden.

In den vergangenen zehn Jahren hat das öffentliche Haushalts- und Rechnungswesen in Deutschland mit der Umstellung der Haushaltsführung von der Kameralistik auf die doppelte Haushaltsführung (die sogenannte Doppik) einen fundamentalen Wandel erfahren. Die meisten der insgesamt knapp 13.000 deutschen Gebietskörperschaften haben ihr traditionelles, auf Einnahmen und Ausgaben basierendes kameralistisches Haushalts- und Rechnungswesen seit Ende der 2000er Jahre reformiert (vgl. Hilgers und Burth, 2011; Güse et al., 2010, S. 5). Dabei wurde v. a. auf kommunaler Ebene der Umstieg auf ein ressourcenverbrauchsorientiertes, doppisches Haushalts- und Rechnungswesen vollzogen, das an den kaufmännischen Rechnungsstil der doppelten Buchführung (kurz: Doppik) angelehnt ist. Ergebnis ist dabei ein vollständig neues Informations- und Planungssystem, verbunden mit dem Anspruch an eine effektivere und effizientere Verwaltung, an verbesserte Steuerungsmöglichkeiten und eine generationen-gerechtere Haushalts- und Finanzpolitik.

Im Rahmen der Einführung der Doppik ging in die Bilanzierung des kommunalen Vermögens auch eine Bewertung kommunaler Grünflächen ein. Zur Ermittlung des »grünen Vermögens« wurden unterschiedliche Verfahren angewandt. Überwiegend kam dabei das Sachwertverfahren zum Einsatz, bei dem der Wert des Vermögens über die Anschaffungs- und Herstellungskosten abzüglich der Alterswertminderung bestimmt wird (Güse et al., 2010, S. 6). In Einzelfällen kam auch das Ertragswertverfahren zur Anwendung (etwa bei bewirtschafteten Wäldern oder Friedhöfen), bei dem der Wert durch die zu erzielenden Erträge (Holzwert, Gebühren) abgebildet wird (ebd.). Teilweise sind die Kommunen dabei so vorgegangen, dass sie Pauschalwerte gebildet haben, etwa pro Hektar Park oder Grünfläche, teilweise wurden die Werte aber auch sehr differenziert und detailliert erfasst. Dabei wurden etwa Hecken oder Bäume

einzelnen aufgeführt und auch nach Alter bzw. Wuchshöhe unterschieden.

Im Unterschied zu gewöhnlichen Sachgütern, die der Abschreibung unterliegen, zeigt Vegetation jedoch »eine für Vermögensgüter einzigartige Wertentwicklung: Der Wert nimmt zunächst über einige Zeit zu« (Güse et al. 2010, S. 7). Um diese Wertzunahme zu erfassen, kam eine kombinierte Methode zum Einsatz. Diese geht von den Beschaffungskosten aus und berücksichtigt über pauschalisierende Bewertungen jeweils die Nutzungsdauer und schreibt entsprechend den Wertzuwachs fort (Güse et al. 2010, S. 7 ff.). Um das zu illustrieren, sei hier das Beispiel der Stadt Leipzig aufgeführt: Der städtische Besitz ist laut Eröffnungsbilanz rund 3,9 Mrd. Euro wert. Im Sachanlagevermögen stehen unter der Rubrik »Unbebaute Grundstücke und grundstücksgleiche Rechte an solchen« die Kategorien Grünflächen, Ackerland, Wald und Forsten, Schutz- und Ausgleichsflächen, Gewässer sowie die sonstigen unbebauten Grundstücke mit insgesamt rund 196,5 Mio. Euro (Stadt Leipzig, 2012, S. 17). Sie machen damit rund 5% des städtischen Vermögens aus. Als Beispiel dient einer der attraktivsten Parks der Stadt, das Rosenthal: Der Park umfasst eine Fläche von 1.137.000 m<sup>2</sup> und wurde mit rund 398.000 Euro bewertet (Stadt Leipzig, 2012.). Diese Summe mutet angesichts der Größe der Fläche sowie ihrer Lage und Gestaltung sehr niedrig an.

Die »grüne« Doppik macht deutlich, dass städtische Grünflächen einen erheblichen kommunalen Wert darstellen. In ihnen sind bedeutende öffentliche Investitionen gebunden. Außerdem sind sie Gegenstand permanenter Investitionen in Form von Pflege-, Erhaltungs- und Gestaltungsmaßnahmen. Dabei ist natürlich zu berücksichtigen, dass diese Wertermittlung vorzugsweise an den Herstellungskosten orientiert ist. Aus Sicht der Kommune stellen diese kostenbasierten Ansätze eine erste – zwar grobe, aber mit geringem Aufwand zu ermittelnde – Annäherung für die Erfassung des Werts von Stadtgrün dar. Damit wird Stadtgrün erstmals systematisch bei der Haushaltsführung berücksichtigt. Gleichzeitig muss man sich dessen bewusst sein, dass die Herstellungskosten den Nutzen des Stadtgrüns mitunter weit unterschätzen, lediglich eine Untergrenze für die Zahlungsbereitschaft für Stadtgrün repräsentieren und damit die Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen nicht ersetzen können.

Der im engeren Sinne wirtschaftliche Wert von Stadtnatur, der sich insbesondere in seinen Versorgungsleistungen für die Bürger in Form von Nahrungsmitteln, Brennholz oder Trinkwasser zeigte, ist im Laufe der Zeit gegenüber anderen gesellschaftlichen Werten zurückgetreten. Heutzutage bemisst sich der gesellschaftliche Wert von Stadtnatur vielmehr an ihrer Bedeutung für Freizeit und (Nah-)Erholung. Anknüpfend an die frühere adlige Nutzung von Natur als Ort der Erholung und des ästhetischen Genusses wurde Stadtnatur im Zuge der Urbanisierung im 19. Jahrhundert in Deutschland v. a. als Park und (Kunst-)Garten integriert. Dies diente zunächst der Repräsentation und war in den wachsenden Städten des 19. und frühen 20. Jahrhunderts zunächst überwiegend den oberen Schichten vorbehalten. Diese scheinbar »zweckfreie« Nutzung bzw. Funktion offenbart erst auf den zweiten Blick ihren verborgenen Wert: Eine soziale Gruppe stellt damit öffentlich ihren Reichtum zur Schau und ihr Vermögen, wertvolle Natur eben nicht utilitaristisch (im Sinne der Versorgung mit lebensnotwendigen Gütern) zu nutzen. Zudem demonstriert die aufwendige Gestaltung – etwa als englischer Park oder französischer Garten – den Geschmack dieser Gruppe und ermöglicht damit bewusste Abgrenzung. Über die Anlage von Volksgärten und die schrittweise Öffnung bürgerlicher und höfischer Parks, Gärten und Grünanlagen wurden öffentliche Grünflächen zu Orten der Begegnung und des Austausches, der Kommunikation und der Integration. Neben pädagogischen spielten dabei auch immer politische Motive eine Rolle; Stadtnatur ist auch Teil der städtischen Öffentlichkeit. Das ist auch in der Gegenwart so: Insbesondere die Funktion und der Wert von öffentlichen Grünflächen als Orte interkultureller Verständigung und Integration werden betont (z. B. BMVBS, 2009, S. 3; siehe auch Kapitel 5).

### Soziale Werte von Stadtnatur heute

Die Rolle, die früher Mäzene bzw. einzelne soziale Gruppen ausübten, übernahmen im Laufe der Demokratisierung des städtischen Grüns die Kommunen. Grünflächen wurden so nach und nach wieder Teil der kommunalen Daseinsvorsorge, analog zu anderen – technischen oder sozialen – kommunalen Dienstleistungen. Neben den schon erwähnten dominanten Freizeit- und Erholungsfunktionen spielen auch gesundheitliche Funktionen eine Rolle. Der gesellschaftliche Wert von Stadtnatur wird von der Erfüllung all dieser und zusätzlicher ökologischer Funktionen abgeleitet.

Das Bewusstsein, dass städtische Freiflächen ein wichtiger Bestandteil der Lebensqualität in der Stadt und ein Element nachhaltiger Stadtentwicklung sind, ist sowohl in der Planung als auch bei den Bürgern sehr ausgeprägt vorhanden

(Ziegler-Hennings und Schulte-Daxböck, 2011, S. 175). Hierbei spielt eine wichtige Rolle, dass diese Leistungen von der Stadtbevölkerung gesehen werden, auch wenn sie vielleicht nicht selbst dieser Leistungen bedürfen, etwa weil sie wohlhabend sind und diese Elemente der Lebensqualität in ihren eigenen herrschaftlichen Häusern und Gärten wahrnehmen können.

Stadtnatur besitzt zudem einen anerkannten Wert für die Wohnqualität. Eine Wohnlage in der Nähe von Grünflächen, insbesondere Parks und Wäldern, gilt als bevorzugt. Dieser soziale Wohnwert wird mitunter auch gesondert ausgewiesen als Ausstattungs- und damit Lagemerkmale für ein Quartier bzw. dessen Häuser und Wohnungen. Als solcher fließt er auch in die Ermittlung von Bodenrichtwerten und damit in Immobilienwerte sowie in Mieten ein und wird somit in ökonomischen Preisen (mit-)erfasst (vgl. Kapitel 8.1). Städtische Grünflächen haben allerdings nicht per se eine wertsteigernde Wirkung auf die umliegenden Immobilien, denn der Wert der Grünflächen ist nicht nur abhängig von ihrer Größe, Lage, Gestaltung und Pflege. Ihr Wert hängt auch von der Wertschätzung durch die Bevölkerung und der jeweiligen sozialen oder wirtschaftlichen Inanspruchnahme durch verschiedene Nutzer ab (Jacobs, 1993, S. 65 ff.). Die dauerhafte Nutzung durch Gruppen wie Suchtkranke, Obdachlose oder Dealer ist keineswegs wertsteigernd. In solchen Fällen kann sich der schlechte Ruf einer Grünfläche auf die umliegende Wohngegend übertragen und diese abwerten. Ein Beispiel dafür ist der Görlitzer Park in Berlin, der seit Jahren als Drogenumschlagplatz bundesweit negative Schlagzeilen macht (Arlt, 2013, S. 167).

Der soziale und kulturelle Wert von Stadtgrün hängt in erster Linie von der Qualität der jeweiligen Grünflächen ab. So tragen klassische Parks oder alte Gärten in aller Regel zur Aufwertung von Wohnvierteln bei. Brachflächen können dagegen einen gegenteiligen Effekt haben, obwohl sie vielleicht für die biologische Vielfalt bedeutsam sein mögen. Brachflächen können bei der Bestimmung von Bodenrichtwerten zu Abschlägen führen und sind mitunter sogar ein im Mietspiegel ausgewiesener Mietminderungsgrund (vgl. Stadt Leipzig, 2012). Ihre Revitalisierung und Umwandlung oder Integration in formelle Grünflächen ist daher ein Ziel von Stadtentwicklungspolitik. Öffentliche Grünflächen werden vonseiten der Planung seit Langem als Katalysatoren für die Aufwertung von Stadtquartieren betrachtet (Smaniotto und Mathey, 2007). So werden neue Grünflächen innerhalb der Stadterneuerungsplanung und -praxis häufig zur Aufwertung des Wohnumfelds etabliert. Beim Stadtumbau Ost und West ist

dies eines der wesentlichen Instrumente zur Erhaltung bzw. Verbesserung der Lebens- und Wohnqualität und wird generell als Strategie nachhaltiger Stadtentwicklung angesehen (BMVBS und BBSR, 2009).

Eine weitere Perspektive ist die Berücksichtigung von Grünflächen als sogenannter weicher Standortfaktor im Wettbewerb um Einwohner und die Ansiedlung von Unternehmen. »Investitionen in Planung, Gestaltung und Unterhalt von städtischen Grünräumen gelten folglich als wichtige Investitionen im Wettbewerb der Städte« (Kaspar, 2012, S. 18). Das wird jedoch nicht spezifisch ausgewiesen oder in Preisen ausgedrückt, sondern allgemein als »weicher Standortfaktor« für die gesamte Stadt angegeben (vgl. auch Kapitel 8.2).

Bei allen genannten Funktionen und Leistungen urbanen Grüns ist entscheidend, dass ihr Nutzen bzw. Wert nicht vollständig durch Methoden der Erfassung individueller Präferenzen ermittelt werden kann, sondern dass sie Teile der sozialen Wertschätzung durch eine Kommune und ihre Bürger sind. Damit spiegeln sich weniger die individuellen Interessenlagen der Stadtbewohner in diesen Bewertungsmustern wider, als vielmehr die durch die jeweilige Kommune – bzw. durch eine Gesellschaft insgesamt – repräsentierten Werte.

### Wie können soziale Werte von Ökosystemleistungen erfasst werden?

Die sozialen Werte von Ökosystemleistungen fassen verschiedene immaterielle und weniger greifbare Wertekategorien zusammen, wie historische, spirituelle, religiöse oder ethische Werte, die sich sehr schwer – wenn überhaupt – quantifizieren oder gar monetarisieren lassen (de Groot et al., 2010; Gómez-Baggethun et al., 2014; Kenter et al., 2014; Kenter et al., 2015). Zwar können ökonomische Methoden wie die Zahlungsbereitschaftsanalyse auch für die Erfassung bestimmter sozialer Werte angewendet werden, jedoch ist dies vom kulturellen Kontext abhängig und teilweise umstritten (IPBES, 2015). Im Zusammenhang mit kulturellen Ökosystemleistungen wird die Bedeutung sozialer Werte und ihrer Erfassung durch nicht-ökonomische Methoden besonders betont (Gómez-Baggethun et al., 2014); soziale Werte sind aber auch für Versorgungs- und Regulierungsleistungen von Bedeutung.

Es gibt eine große Bandbreite sozialwissenschaftlicher Methoden, um die von einer Gruppe oder Gesellschaft gemeinsam vertretenen Werte in Bezug auf Stadtnatur und deren Ökosystemleistungen zu erfassen (Gómez-Baggethun und Barton, 2013; Kelemen et al., 2014). Dabei finden sich

quantitative Verfahren wie statistisch auswertbare Befragungen mittels Fragebögen ebenso wie qualitative Verfahren der teilnehmenden Beobachtung oder der Durchführung qualitativer Interviews.

Wichtige Verfahren zur Bestimmung sozialer Werte der Natur bzw. von Ökosystemleistungen sind darüber hinaus gruppenbasierte partizipative und deliberative Bewertungsmethoden (DEFRA, 2007; etfec, 2006; Lienhoop et al., 2015). Die entsprechenden Werte werden also »partizipativ«, d. h. unter Beteiligung betroffener bzw. relevanter Bevölkerungsgruppen oder der Öffentlichkeit ermittelt. Schließlich eignen sich sogenannte deliberative Verfahren besonders, um gemeinsam vertretene Werte zu ermitteln oder zu entwickeln, da sie auf den Diskurs, die gemeinsame Beratung und das Gespräch in der Gruppe aufbauen. Tabelle 2.2–2 gibt einen Überblick über eine Auswahl entsprechender Methoden.

Zusätzlich zu den hier vorgestellten partizipativen und deliberativen Verfahren wird in Kapitel 9 auf weitere Verfahren eingegangen, z. B. Runde Tische, Zukunftswerkstätten oder Bürgertische. Neben rechtlich verbindlichen Verfahren der Bürgerbeteiligung, z. B. im Rahmen formeller Planungsprozesse, spielen neuere, informelle Formen der Bürgerbeteiligung eine zunehmend große Rolle bei der gemeinsamen Entwicklung von Leitbildern, bei der Umsetzung städtischer Strategien und Ziele sowie bei der informellen Planung.

Die Übergänge zwischen sozialwissenschaftlichen und ökonomischen Bewertungsmethoden sind fließend. Methodische Weiterentwicklungen gerade der ökonomischen Umweltbewertung haben dazu geführt, dass heute oft ein kombiniertes Methodenspektrum zur Anwendung kommt, um zuverlässigere Ergebnisse zu erzielen. So werden bspw. Zahlungsbereitschaftsanalysen oder Choice Experimente zur Bestimmung monetärer Werte von Ökosystemleistungen mit Fokusgruppen (Erläuterung siehe Tabelle 2.2–2) oder Workshops kombiniert, um Vorteile verschiedener Methoden zu verbinden (Lienhoop et al., 2015).

TABELLE 2.2 – 2 ► Verfahren zur politischen Beteiligung und gemeinsamen Beratung zur Ermittlung sozialer Werte.

(Quellen: Diemel, 2002; Hansjürgens und Lienhoop, 2015, S. 41 f.; Lienhoop et al., 2015)

Gruppenbasierte Ansätze der politischen Beteiligung	
Bürgerforum (Citizens' Jury)	Bei dieser Methode bezieht sich die Bewertung auf Gruppenmeinungen und ist somit qualitativer Art. Eine Gruppe von Bürgern begutachtet und beratschlagt die relevante Umweltveränderung, erörtert die Expertenmeinungen und urteilt über den Nutzen und die Kosten. Hierbei werden Bedürfnisse und Präferenzen sichtbar gemacht, jedoch nicht quantifiziert. Die Bewertung basiert auf den Erkenntnissen und Ergebnissen des Diskurses und ist rein qualitativer Art.
Planungszellen	Eine Abwandlung des Bürgerforums mit Anwendung in der Schweiz und Deutschland, in der Regel zur Unterstützung von Planungsprozessen. Mehrere kleine Gruppen mit etwa fünf Teilnehmern, ggf. mit wechselnder Zusammensetzung, diskutieren etwa eine Woche über ein Thema, abwechselnd mit Sitzungen im Plenum mit allen Teilnehmern (25–80 Personen). Das Ziel besteht darin, einen Konsens zwischen den Beteiligten zu erzielen, wobei Abweichungen von Minderheiten erlaubt sein können.
Konsenskonferenzen	In Konsenskonferenzen erarbeiten Bürger, Fachleute und Entscheider Kompromisse zu Themen von hoher gesellschaftlicher Bedeutung. Konsenskonferenzen wurden zuerst in Dänemark und den USA zu Themen wie Gentechnik oder Lebensmittelsicherheit erprobt. Sie dauern etwa drei bis vier Tage und werden meist von einem Bürgerforum, in dem die verschiedenen Lager vertreten sind, in zwei Sitzungen vorbereitet. Hier werden auch Fragen erarbeitet, die in der Konferenz von Fachleuten beantwortet werden. Nach der Anhörung im Plenum berät die Bürgergruppe und entscheidet über Verfahren oder Inhalte. Da die Ergebnisse von Konsenskonferenzen in der Regel bindend sind, sollten sich die Teilnehmer vor den Beratungen bereit erklären, die späteren Resultate zu akzeptieren und ihre Umsetzung zu unterstützen.
Fokusgruppen	Fokusgruppen zielen darauf ab, die Positionen der Teilnehmer zu einem vordefinierten Thema oder Set von verwandten Themen zu ergründen, und/oder herauszufinden, wie sie interagieren, wenn sie dieses diskutieren.
Deliberative Verfahren der gemeinsamen Beratung	
Bewertungsworkshop	Bewertungswshops kombinieren das Gespräch über den zu bewertenden Gegenstand mit konventionellen ökonomischen Bewertungsmethoden, z. B. Zahlungsbereitschaftsanalysen oder Choice Experimenten, um eine aggregierte Zahlungsbereitschaft für ein Umweltgut zu erhalten. Ein Moderator stellt die betreffende Umweltveränderung in verschiedenen Gruppen mit etwa 10–15 Personen vor. Nach der Diskussion über die Umweltveränderung wird die Zahlungsbereitschaft von jedem einzelnen Teilnehmer in Form eines anonymen Fragebogens erfasst.
Marktstandmethode (Market Stall)	Die Marktstandmethode ist eine Erweiterung des Bewertungswshops. Sie erlaubt den Teilnehmern, ausführlich über die betreffende Umweltveränderung nachzudenken, zu diskutieren und sich ihre jeweiligen Präferenzen im Diskurs zu bilden. Einige Tage nach dem ersten Workshop werden die Befragten während eines zweiten Workshops postalisch oder telefonisch gebeten, ihre Zahlungsbereitschaft erneut anzugeben und ggf. zu revidieren.

### 2.2.4 Sozial-ökologische Ansätze zur Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen

Neben den betrachteten ökonomischen und weiteren sozialwissenschaftlichen Ansätzen zur Erfassung des Werts urbaner Ökosystemleistungen, die auf den Präferenzen der Stadtbewohner beruhen bzw. im Rahmen von Gruppenabwägungen gebildet und ermittelt werden, sind auch sozial-ökologische Bewertungsansätze auf der Basis ökologischer Forschung wesentlich. Hier werden Ergebnisse der Analyse von Ökosystemprozessen (z. B. in Form von Messwerten wie Konzentration von Luftschadstoffen oder Oberflächen-Emissivität) in Bezug gesetzt zum daraus resultierenden Nutzen für Menschen (Winkler, 2006). Menschen werden dabei als einzelne Stadtbewohner, als Gruppe oder auch als Teil der städtischen Gesellschaft betrachtet. Die Bewertung von Ökosystemleistungen im Rahmen landschaftsökologischer Untersuchungen beleuchtet vorrangig die Angebotsseite – bspw. die Beschattungsfläche durch Baumkronen, die die Lufttemperatur möglicherweise um eine bestimmte Gradzahl reduzieren kann – und weniger die Nachfrageseite. Die Erfassung von Ökosystemleistungen erfolgt dabei meist durch quantitative Größen, die durch Messungen oder Modellierungen ermittelt werden. Diese Kennzahlen drücken den Wirkungsumfang und die Verfügbarkeit von Ökosystemleistungen aus.

Dabei gibt es verschiedene Forschungsschwerpunkte:

- ▶ Ein Großteil der Untersuchungen zu urbanen Ökosystemleistungen und deren Nutzen für den Menschen beziehen sich auf regulierende Ökosystemleistungen. Das sind v. a. die Leistungen der Luftreinhaltung, Luftkühlung, Befeuchtung der Luft sowie der Rückhalt von Wasser auf der Fläche und ihr Nutzen für die Menschen – bezogen auf das physische und mentale Wohlbefinden (Haase et al., 2014). Hierbei sind v. a. die empirisch in verschiedenen Städten ermittelten Effekte temperaturregulierender Wirkungen von grüner Infrastruktur, d. h. von Parks, Bäumen, Friedhöfen und Wasserflächen von Bedeutung. Diese können das Wohlbefinden der Menschen direkt und spürbar beeinflussen und Hitzewellen im Sommer abmildern (Escobedo und Nowak, 2009; Fischer und Schär, 2010; EEA 2013a). Der Kühlungseffekt von Park- und Straßenbäumen und deren Schatten wird meist durch Feldmessungen mit Temperatur- und Insolationssonden ermittelt (Bowler et al., 2010; Shashua-Bar und Hoffman, 2000). Park- und Straßenbäume, aber auch andere urbane Grünflächen binden zudem Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>). Auf Fallstudienbene

existieren bereits zahlreiche Untersuchungen zur Kohlenstoffspeicherung in urbaner Vegetation (Lal, 2004; Strohbach und Haase, 2012) oder zur Luftreinhaltung (Escobedo et al., 2011). Zu diesen Ökosystemleistungen und ihrem Nutzen für Gesundheit und Lebensqualität vgl. Kapitel 3 und 4. Studien zur Wertschätzung oder Nutzung anderer Ökosystemleistungen, wie z. B. Wasserreinigung und Hochwasserregulation, findet man bisher eher selten. Die Hochwasserregulation wird jedoch seit einigen Jahren v. a. in Bezug auf Hochwassergefährdung und Widerstandsfähigkeit von Städten diskutiert (Costanza et al., 2012).

- ▶ Chapin et al. (2000) thematisieren die Bedeutung von Biodiversität in der Stadt für die menschliche Lebensqualität. Andere Studien beschäftigen sich ebenfalls mit der Bedeutung von biologischer Vielfalt, aber eher in Bezug auf die Erfüllung der regulierenden und produzierenden Ökosystemleistungen (Auhagen und Sukopp, 1983; Zerbe et al., 2003). Hingegen steht Bedeutung von genetischer Diversität (Dobbs et al., 2011) oder von Pflanzen als medizinische Ressource hinsichtlich ihrer Wertschätzung bisher eher selten im Fokus wissenschaftlicher Studien (Haase et al., 2014).
- ▶ Eine Ökosystemleistung, die zunehmend erforscht wird, ist die reine Versorgungsleistung (messbare Erträge in kg/ha) urbaner Gärten, Stadtäcker oder Kleingärten (BMVBS und BBR, 2008). Hierbei werden v. a. Ideen der sich selbst versorgenden Stadt diskutiert.
- ▶ Es existieren zudem Studien, die sich mit der emotionalen oder auch spirituellen Bedeutung bestimmter Plätze und Orte für die Stadtbewohner beschäftigen (»sense of place«; Schetke et al., 2010). Hierbei geht es um traditionelles Wissen über Ökosysteme und Natur (Gómez-Baggethun und Barton, 2013).
- ▶ Wahrnehmungs- bzw. Wertschätzungsanalysen von Ökosystemleistungen in Städten basieren auf klassischen sozialwissenschaftlichen Methoden wie Fokusgruppen oder fragebogenbasierte Umfragen. Zunehmend werden Befragungen über das Internet durchgeführt (Online-Surveys). Dies kann zu einer nutzer- und altersbedingten Verzerrung (Bias) in den Antworten führen (Ambrey und Fleming, 2011; Bertram und Rehdanz, 2015; Calvet-Mir et al., 2012.; Tse et al., 2012). Immer häufiger werden auch internetbasierte Karten zur Kennzeichnung beliebter Erholungsflächen, sogenannten internetbasierte geografische Informationssysteme (kurz: Web-GIS), genutzt. Auch

TABELLE 2.2–3 ► Sozial-ökologische Indikatoren zur Erfassung und Bewertung urbaner Ökosystemleistungen.

(Quellen: eigene Darstellung/vgl. Angaben in der Tabelle)

Ökosystemleistung	Indikator und Einheit der Bestimmung	Veröffentlichung
Luftreinhaltung	PM <sub>10</sub> durchschnittliche Jahreskonzentration ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	AirBase v.7 (EEA, 2013b)
	NO <sub>2</sub> durchschnittliche Jahreskonzentration ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	
	O <sub>3</sub> -Wert basierend auf einem 8 h-Durchschnittswert ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	
	PM <sub>10</sub> -Reduktion in einer Luftsäule von 1 m (mg)	Escobedo et al., 2011; Yang et al., 2008
Lufttemperaturregulation Beschattung	Baumfläche (Baumkronen, beschattete Fläche) (m <sup>2</sup> )	Bowler et al., 2010
Kühlung der bodennahen Luftschicht	Oberflächen-Emissivität bzw. auch Verdunstung standardisiert über Grünfläche (dimensionsloser Index von 1–10 bzw. 0,1–1,0)	Larondelle und Haase, 2013; Schwarz et al., 2011
Kühlungspotenzial	Temperaturunterschied zwischen Park und städtischer Umgebung (°C, Kelvin; dT)	Bowler et al., 2010; Larondelle und Haase, 2013; Spronken-Smith und Oke, 1998
Oberirdische Kohlenstoff- speicherung	CO <sub>2</sub> (t/ha)	Larondelle und Haase, 2013; Strohbach und Haase, 2012; Escobedo et al., 2011
Wärmedämmungs- wirkung von Grün- dächern und -fassaden	Energieeinsparpotenzial (KWh/a)	Heisler, 1986
Wasserrückhalt und Verlangsamung des oberirdischen (Hochwasser-)Abflusses	versiegelte Fläche als Anteil an Gesamtfläche (kurz: Versiegelungsgrad) (%); Oberflächenabfluss (A <sub>v</sub> ) in mm oder % am Gesamtabfluss (A)	Larondelle und Haase, 2013; Schwarz et al., 2011
Strukturelle Diversität	Ausstattung von Parks ► Infrastruktur (Anzahl der Wege, Papierkörbe, Toiletten, Cafés etc.) ► Topographie (Höhenunterschiede in m) ► Biodiversität (Artenanzahl, Artendiversität) (Erfassung von Landschaftsmaßen wie Kantendichte, Flächengröße, Abwechslungsgrad der Landschaft, Zerschneidungsgrad, Homogenitätsindex etc., Kartierung)	Voigt et al., 2014
Erholung	Erholungsfläche pro Person (m <sup>2</sup> ), Erreichbarkeit (Distanz zu Grünfläche von bestimmter Größe) (m), Wahrnehmung (qualitative Einschätzung; ordinale Werte), Nutzung von Grünflächen, Häufigkeit (z. B. Besuche/Woche) oder Art der Nutzung	Bertram und Rehdanz, 2015; Comber et al., 2008; Dai, 2011; Kabisch und Haase, 2014; Voigt et al., 2014

Interviews mit Experten aus der Stadtplanung oder mit Bürgerinnen und Bürgern tauchen im Methodenspektrum auf, besonders, wenn es um die (planerische) Implementierung als wichtig empfundener Ökosystemleistungen durch urbane Grünflächen geht (Kabisch, 2015; Maas et al., 2006; Makinen und Tyrvaainen, 2008).

- ▶ Andere häufig verwendete Ansätze der sozial-ökologischen Bewertung analysieren den Zusammenhang zwischen Landnutzungsmanagement und der Bereitstellung von Ökosystemleistungen (Barthel et al., 2005). Hierbei werden Strategien und Konzepte der Land- bzw. Flächennutzung bewertet (Florgård, 2000; Niemelä et al., 2010) oder die biophysikalische Ausstattung eines Raumes mit der von den Nutzern wahrgenommenen Erholungsleistung (v.a. durch urbane Grünflächen) verglichen (Fuller et al., 2007; Rall und Haase, 2011). Ein Nachteil von wahrnehmungsbezogenen Studien ist ihre Kosten- und Zeitintensität. Außerdem sind für Naturwissenschaftler viele der publizierten Ergebnisse derartiger »Erfahrungen des Nutzens

von Ökosystemen« schwer in die messungs- oder modellbasierten Analysen der Angebotsseite einzubeziehen (Haase et al., 2014).

Die Übergänge zu ökonomischen Zahlungsbereitschaftsstudien sind dabei bisweilen fließend, da diese auch auf Befragungen und Interviews beruhen. Im Vordergrund der genannten Studien stehen jedoch meist nicht-monetäre Erfassungen der Leistungen von Stadtnatur.

Tabelle 2.2–3 gibt einen Überblick über relevante Indikatoren zur Erfassung urbaner Ökosystemleistungen sowie eine Auswahl an dazugehörigen Veröffentlichungen. Es werden vornehmlich Indikatoren für regulierende Ökosystemleistungen wie Luftreinhaltung, Lufttemperaturregulation, Kohlenstoffspeicherung und Wasserabflussregulierung aufgezeigt. Ergänzend werden Beispiele gegeben, mit welchen Indikatoren sich auch die Bereitstellung kultureller Ökosystemleistungen, wie bspw. die Bereitstellung von Erholungsleistungen, aufzeigen lässt.

## LITERATUR

- ADAMOWICZ, V., SWAIT, J., BOXALL, P., LOUVIERE, J., WILLIAMS, M., 1997. Perceptions vs. objective quality in combined revealed and stated preference models of environmental valuation. *Journal of Environmental Economics and Management* 32: 65–84.
- ALEXANDER, D. S., BRUNNER HUBER, L. R., PIPER, C. R., TANNER, A. E., 2013. The association between recreational parks, facilities and childhood obesity: A cross-sectional study of the 2007 National Survey of Children's Health. *Epidemiol Community Health* 67 (5): 427–431.
- AMBREY, C. L., FLEMING, C. M., 2011. Valuing scenic amenity using life satisfaction data. *Ecological Economics* 72: 106–115.
- AUHAGEN, A., SUKOPP, H., 1983. Ziel, Begründungen und Methoden des Naturschutzes im Rahmen der Stadtentwicklungspolitik von Berlin. *Natur und Landschaft* 58: 9–15.
- ARLT, M., 2013. Symbolische Dimension des Wohnens in der Stadt: Symbolik im Kontext von Wohnen und Stadtgestalt. epulbi, Berlin.
- BARTHEL, S., COLDING, J., ELMQVIST, T., FOLKE, C., 2005. History and Local Management of a Biodiversity-Rich, Urban Cultural Landscape. *Ecology and Society* 10 (2). Download 27.12.2015 (<http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss2/art10/>).
- BARTON, J., PRETTY, J., 2010. What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis. *Environmental Science & Technology* 44 (10): 3947–3955.
- BERTRAM, C., REHDANZ, K., 2015. Preferences for cultural urban ecosystem services: The role of urban parks in four European cities. *Ecosystem Services* 12: 187–199.
- BESENYI, G. M., KACZYNSKI, A. T., STANIS, S. A. W., BERGSTROM, R. D., LIGHTNER, J. S., HIPPI, J. A., 2014. Planning for health: A community-based spatial analysis of park availability and chronic disease across the lifespan. *Health and Place* 27: 102–105.
- BMVBS – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (HRSG.), 2009. Neue Freiräume für den urbanen Alltag. Bonn, Berlin. Download 27.12.2015 ([http://www.bgmr.de/downloads/BMVBS-Publikation\\_Neue-urbane-Freiraeume.pdf](http://www.bgmr.de/downloads/BMVBS-Publikation_Neue-urbane-Freiraeume.pdf)).
- BMVBS – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG, BBR – BUNDESAMT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG (HRSG.), 2008. Städtebauliche, soziale und ökologische Bedeutung des Kleingartenwesens. *Forschungen Heft 133*. Bonn. Download 27.12.2015 ([http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Forschungen/2008/Heft133\\_DL.pdf;jsessionid=D7B8C493AAE1CEE9DDD8B89F481895F.live2052?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Forschungen/2008/Heft133_DL.pdf;jsessionid=D7B8C493AAE1CEE9DDD8B89F481895F.live2052?__blob=publicationFile&v=2)).

- BMVBS – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG, BBSR – BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG IM BUNDESAMT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG (HRSG.), 2009.** Renaturierung als Strategie nachhaltiger Stadtentwicklung. Werkstatt: Praxis Heft 62, Bonn. Download 27.12.2015 ([http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/WP/2009/heft62\\_DL.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/WP/2009/heft62_DL.pdf?__blob=publicationFile&v=2)).
- BOCKSTAEI, N. E., HANEMANN, M. E., STRAND, I. E. (HRSG.), 1989.** Measuring the benefits of water quality improvements using recreation demand models, Vol II. Gutachten für die US Environmental Protection Agency – EPA, Washington, DC. Download 27.12.2015 ([http://yosemite.epa.gov/ee/epa/eerm.nsf/vwAN/EE-0004B-1.pdf/\\$file/EE-0004B-1.pdf](http://yosemite.epa.gov/ee/epa/eerm.nsf/vwAN/EE-0004B-1.pdf/$file/EE-0004B-1.pdf)).
- BORN, W., GEBHARDT, O., GMEINER, J., RUÉFF, F., 2012.** Gesundheitskosten der Beifuß-Ambrosie in Deutschland – Health costs of common ragweed in Germany. *Umweltmedizin in Forschung Praxis* 17(1): 71–80.
- BOWLER, D. E., BUYUNG-ALI, L., KNIGHT, T. M., PULLIN, A. S., 2010.** Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning* 97: 147–155.
- BOYLE, K. J., 2003.** Contingent valuation in practice. In: Champ, P. A., Boyle, K. J., Brown, T. C. (Hrsg.), *A Primer on nonmarket valuation*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 111–169.
- BRONDIZIO, E. S., GATZWEILER, F. W., ZOGRAFOS, C., KUMAR, M., 2010.** The socio-cultural context of ecosystem and biodiversity valuation. In: TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Ecological and economic foundations. Hrsg. von Kumar, P. Earthscan, London, Washington, DC: 149–181.
- BULLINGER, M., KIRCHBERGER, I., 1998.** SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand. Handanweisung. Hogrefe Verlag für Psychologie, Göttingen, Bern, Toronto, Seattle.
- BURDETTE, H. L., WHITAKER, R., 2005.** Resurrecting free play in young children: Looking beyond fitness and fatness to attention, affiliation, and affect. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 159 (1): 46–50.
- CALVET-MIR, L., GÓMEZ-BAGGETHUN, E., REYES-GARCÍA, V., 2012.** Beyond food production: Ecosystem services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain. *Ecological Economics* 74: 153–160.
- CHAPIN, F. S., ZAVALA, E. S., EVINER, V. T., NAYLOR, R. L., VITOUSEK, P. M., REYNOLDS, H. L., HOOPER, D. U., LAVOREL, S., SALA, O. E., HOBBI, S. E., MACK, M. C., DÍAZ, S., 2000.** Consequences of changing biodiversity. *Nature* 405: 234–242. Download 27.12.2015 (<http://www.nature.com/nature/journal/v405/n6783/full/405234a0.html>).
- CLERGEAU, P., SAVARD, J.-P., MENNECHEZ, G., FALARDEAU, G., 1998.** Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: A comparative study between two cities on different continents. *Condor* 100: 413–425.
- COMBER, A., BRUNSDON, C., GREEN, E., 2008.** Using a GIS-based network analysis to determine urban greenspace accessibility for different ethnic and religious groups. *Landscape and Urban Planning* 86: 103–114.
- COSTANZA, R., MITSCH, W. J., DAY, J. W., 2012.** A new vision for New Orleans and the Mississippi delta: Applying ecological economics and ecological engineering. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4: 465–472. Download 27.12.2015 ([http://pdxscholar.library.pdx.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1013&context=iss\\_pub](http://pdxscholar.library.pdx.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1013&context=iss_pub)).
- DAI, D., 2011.** Racial/ethnic and socioeconomic disparities in urban green space accessibility: Where to intervene? *Landscape and Urban Planning* 102: 234–244.
- DE GROOT, R., FISHER, B., CHRISTIE, M., ARONSON, J., BRAAT, L., GOWDY, J., HAINES-YOUNG, R., MALTBY, E., NEUVILLE, A., POLASKY, S., PORTELA, R., RING, I., 2010.** Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. In: TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Ecological and economic foundations. Hrsg. von Kumar, P. Earthscan, London, Washington, DC: 9–40.
- DEFRA – DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT, FOOD AND RURAL AFFAIRS, 2007.** An introductory guide to valuing ecosystem services. London. Download 27.12.2015 ([https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/69192/pb12852-eco-valuing-071205.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69192/pb12852-eco-valuing-071205.pdf)).
- DELLENBAUGH, M., KIP, M., BIENIOK, M., MÜLLER, A. K., SCHWEGMANN, M., 2015.** *Urban Commons: Moving Beyond State and Market*, Basel.
- DEUTSCHES WÖRTERBUCH, 2015.** Herausgegeben von Jacob und Wilhelm Grimm. 16 Bände in 32 Teilbänden. Leipzig 1854–1961. Online Fassung, Band 29, Sp. 46off, Kompetenzzentrum für elektronische Erschließungs- und Publikationsverfahren in den Geisteswissenschaften Universität Trier (Hrsg.). Download 27.12.2015 (<http://woerterbuchnetz.de/DWB/>).
- DIENEL, P. C., 2002.** *Die Planungszelle. Der Bürger als Chance*. 5. Auflage. Westdeutscher Verlag, Wiesbaden.
- DOBBS, C., ESCOBEDO, F. J., ZIPPERER, W. C., 2011.** A framework for developing urban forest ecosystem services and goods indicators. *Landscape and Urban Planning* 99: 196–206.

- DUNTON, G. F., KAPLAN, J., WOLCH, J., JERRETT, M., REYNOLDS, K. D., 2009. Physical environmental correlates of childhood obesity: A systematic review. *Obesity Reviews* 10 (4): 393–402.
- EEA – EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2013A. Air quality in Europe – 2013 report. EEA report 9/2013: 107.
- EEA – EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2013B. AirBase – The European air quality database. Version 7. Download 25.12.2015 (<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/airbase-the-european-air-quality-database-7>).
- EFTEC, 2006. Valuing our natural environment. Final Report NR0103, Defra – Department for Environment, Food and Rural Affairs, London.
- EPA – ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2009. Valuing the protection of ecological systems and services. A report of the EPA Advisory Board, Washington, DC. Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- ESCOBEDO, F. J., KROEGER, T., WAGNER, J. E., 2011. Urban forests and pollution mitigation: Analyzing ecosystem services and disservices. *Environmental Pollution* 159: 2078–2087.
- ESCOBEDO, F. J., NOWAK, D. J., 2009. Spatial heterogeneity and air pollution removal by an urban forest. *Landscape and Urban Planning* 90: 102–110.
- ESER, U., POTTHAST, T., 1999. Naturschutzethik. Eine Einführung für die Praxis. Nomos, Baden-Baden.
- FATHEUER, T., FUHR, L., UNMÜSSIG, B., 2015. Kritik der Grünen Ökonomie. oekom, München.
- FISCHER, E. M., SCHÄR, C., 2010. Consistent geographical patterns of changes in high-impact European heatwaves. *Nature Geoscience* 3: 398–403.
- FLORGÅRD, C., 2000. Long-term changes in indigenous vegetation preserved in urban areas. *Landscape and Urban Planning* 52: 101–116.
- FULLER, R. A., IRVINE, K. N., DEVINE-WRIGHT, P., WARREN, P. H., GASTON, K. J., 2007. Psychological benefits of greenspace increase with Biodiversity. *Biology Letters* 3: 390–394.
- FREEMAN, A. M., 2003. The Measurement of Environmental and Resource Values, Theory and Methods, 2nd Ed. Resources for the Future Press, Washington, DC.
- GÓMEZ-BAGGETHUN, E., BARTON, D. N., 2013. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics* 86: 235–245.
- GÓMEZ-BAGGETHUN, E., MARTÍN-LÓPEZ, B., BARTON, D., BRAAT, L., SAARIKOSKI, H., KELEMEN, E., GARCÍA-LLORENTE, M., VAN DEN BERGH, J., ARIAS, P., BERRY, P., POTSCHIN, M., KEUNE, H., DUNFORD, R., SCHRÖTER-SCHLAACK, C., HARRISON, P., 2015. State-of-the-art report on integrated valuation of ecosystem services. EU FP7 OpenNESS Project Deliverable 4.1, European Commission FP7. Download 10.09.2015 ([http://www.openness-project.eu/sites/default/files/Deliverable%204%201\\_Integrated-Valuation-Of-Ecosystem-Services.pdf](http://www.openness-project.eu/sites/default/files/Deliverable%204%201_Integrated-Valuation-Of-Ecosystem-Services.pdf)).
- GÜSE, E., THIEME-HACK, M., THOMAS, J., 2010. Grüne Doppik. Vermögensbewertung von Vegetation für die doppelte Buchführung der öffentlichen Hand. Download 05.01.2015 ([https://my.hs-osnabrueck.de/al/fileadmin/users/29/upload/PDF/Homepages/Bewertungswerkzeug/100614\\_Jahrbuch\\_der\\_Baumpflege.pdf](https://my.hs-osnabrueck.de/al/fileadmin/users/29/upload/PDF/Homepages/Bewertungswerkzeug/100614_Jahrbuch_der_Baumpflege.pdf)).
- HAASE, D., LARONDELLE, N., ANDERSSON, E., ARTMANN, M., GÓMEZ-BAGGETHUN, E., HANSEN, R., KABISCH, N., KREMER, P., LANGEMEYER, J., RALL, E. L., MCPHEARSON, T., PAULEIT, S., QURESHI, S., SCHWARZ, N., VOIGT, A., WURSTER, D., ELMQVIST, T., 2014. A quantitative review of urban ecosystem service assessments: Concepts, models, and implementation. *AMBIO* 43: 413–433.
- HANSJÜRGENS, B., 2015. Zur neuen Ökonomie der Natur: Kritik und Gegenkritik. *Wirtschaftsdienst* 95: 284–291.
- HANSJÜRGENS, B., LIENHOOP, N., 2015. Was uns die Natur wert ist. Potenziale ökonomischer Bewertung. Metropolis Verlag, Leipzig.
- HEISLER, G. M., 1986. Effects of individual trees on the solar radiation climate of small buildings. *Urban Ecology* 9: 337–359. Download 27.12.2015 ([http://www.nrs.fs.fed.us/pubs/jrnl/1986/nrs\\_1986\\_heisler\\_001.pdf](http://www.nrs.fs.fed.us/pubs/jrnl/1986/nrs_1986_heisler_001.pdf)).
- HILGERS, D., BURTH, A., 2011. Konzept einer doppischen Kommunalschuldenbremse für das Land Hessen. *Verwaltung & Management* 5/2011: 242–251.
- HSE – HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE, 2012. Self-reported work-related illness (SWI) and workplace injuries: Results from the Labour Force Survey (LFS). National statistics, London.
- IPBES – INTERGOVERNMENTAL PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES, 2015. Preliminary guide regarding diverse conceptualization of multiple values of nature and its benefits, including biodiversity and ecosystem functions and services (deliverable 3 (d)). IPBES/3/INF/7. Download 10.09.2015 ([http://www.ipbes.net/images/documents/plenary/third/information/INF\\_7/IPBES\\_3\\_INF\\_7.pdf](http://www.ipbes.net/images/documents/plenary/third/information/INF_7/IPBES_3_INF_7.pdf)).

- JACOBS, J., 1993. *Tod und Leben großer amerikanischer Städte* (1963). Vieweg+Teubner Verlag, Braunschweig, Wiesbaden.
- KABISCH, N., 2015. Land use policy ecosystem service implementation and governance challenges in urban green space planning – The case of Berlin, Germany. *Land use policy* 42: 557–567.
- KABISCH, N., HAASE, D., 2014. Green justice or just green? Provision of urban green spaces in Berlin, Germany. *Landscape and Urban Planning* 122: 129–139.
- KASPAR, H., 2012. *Erlebnis Park. Nutzung und Wahrnehmung urbaner Grünräume*. VS Verlag für Sozialwissenschaften | Springer Fachmedien, Wiesbaden.
- KELEMEN, E., GARCÍA-LLORENTE, M., PATAKI, G., MARTÍN-LÓPEZ, B., GÓMEZ-BAGGETHUN, E., 2014. Non-monetary techniques for the valuation of ecosystem services. In: Potschin, M., Jax, K. (Hrsg.), *OpenNESS Reference Book*. EC FP7 Grant Agreement no. 308428. Download 25.02.2015 (<http://www.openness-project.eu/sites/default/files/SP-Non-monetary-valuation.pdf>).
- KENTER, J. O., O'BRIEN, L., HOCKLEY, N., RAVENSCROFT, N., FAZEY, I., IRVINE, K. N., REED, M. S., CHRISTIE, M., BRADY, E., BRYCE, R., CHURCH, A., COOPER, N., DAVIES, A., EVELY, A., EVERARD, M., FISH, R., FISHER, J. A., JOBSTVOGT, N., MOLLOY, C., ORCHARD-WEBB, J., RANGER, S., RYAN, M., WATSON, V., WILLIAMS, S., 2015. What are shared and social values of ecosystem services? *Ecological Economics* 111: 86–99.
- KENTER, J. O., REED, M. S., IRVINE, K. N., O'BRIEN, E., BRADY, E., BRYCE, R., CHRISTIE, M., CHURCH, A., COOPER, N., DAVIES, A., HOCKLEY, N., FAZEY, I., JOBSTVOGT, N., MOLLOY, C., ORCHARD-WEBB, J., RAVENSCROFT, N., RYAN, M., WATSON, V., 2014. UK National Ecosystem Assessment Follow-on. Work Package Report 6: Shared, plural and cultural values of ecosystems. UNEP-WCMC, LWEC, UK. Download 27.12.2015 (<http://uknea.unep-wcmc.org/LinkClick.aspx?fileticket=NPDIZw2mq6k%3d&tabid=82>).
- KLING, C. L., PHANEUF, D. J., ZHAO, L., 2012. From Exxon Valdez to BP: Has some number become better than no number? *Journal of Economic Perspectives* 26 (4): 3–26.
- KREBS, A., 1996. Ich würd gern mitunter aus dem Hause tretend ein paar Bäume sehen. Philosophische Überlegungen zum Eigenwert der Natur. In: Nutzinger, H. G. (Hrsg.), *Naturschutz – Ethik – Ökonomie. Theoretische Begründungen und praktische Konsequenzen*. Metropolis, Marburg: 31–48.
- LAL, R., 2004. Soil carbon sequestration to mitigate climate change. *Geoderma* 123 (1/2): 1–22.
- LARONDELLE, N., HAASE, D., 2013. Urban ecosystem services assessment along a rural – urban gradient: A cross-analysis of European cities. *Ecological Indicators* 29: 179–190.
- LIENHOOP, N., BARTKOWSKI, B., HANSJÜRGENS, B., 2015. Informing biodiversity policy: the role of economic valuation, deliberative institutions and deliberative monetary valuation. *Environmental Science & Policy* 54: 522–532.
- LIENHOOP, N., HANSJÜRGENS, B., 2010. Vom Nutzen der ökonomischen Bewertung in der Umweltpolitik. *GAIA – Ökologische Perspektiven für Wissenschaft und Gesellschaft* 19 (4): 255–259.
- MAAS, J., VERHEIJ, R. A., GROENEWEGEN, P. P., DE VRIES, S., SPREEUWENBERG, P., 2006. Green space, urbanity, and health: How strong is the relation? *Journal of Epidemiology & Community Health* 60: 587–92.
- MAIER, M. T., 2010. *Grün in der Stadt: eine empirische Studie über die Bedeutung von Natur für die subjektive Lebensqualität im städtischen Raum*. Diplomarbeit, Universität Wien.
- MAKINEN, K., TYRVAINEN, L., 2008. Teenage experiences of public green spaces in suburban Helsinki. *Forestry & Urban Greening* 7 (4): 277–289.
- MCCONNELL, V., WALLS, M., 2005. *The value of open space: Evidence from studies of non-market benefits*. Resources for the Future, Report, Washington, DC.
- MEYERHOFF, J. M., DEHNHARDT, A. D., HARTJE, V., 2010. Take your swimsuit along: The value of improving urban bathing sites in the Metropolitan area of Berlin. *Journal of Environmental Planning and Management* 53 (1): 107–124.
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2012. *Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft – Eine Einführung*. Ifuplan, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Bundesamt für Naturschutz, München, Leipzig, Bonn. Download 25.09.2015 (<http://www.naturkapital-teeb.de/publikationen/projekteigene-publikationen.html>).
- NIEMELÄ, J., SAARELA, S.-R., SÖDERMAN, T., KOPPEROINEN, L., YLI-PELKONEN, V., VÄRE, S., KOTZE, D. J., 2010. Using the ecosystem services approach for better planning and conservation of urban green spaces: A Finland case study. *Biodiversity and Conservation* 19 (11): 3225–3243.
- NOWOTTNY, E., ZAGLER, M., 2008. *Der öffentliche Sektor. Einführung in die Finanzwissenschaft*. 5. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg.
- PARSONS, G. R., 2003. The travel costs model. In: Champ, P. A., Boyle, K. J., Brown, T. C. (Hrsg.), *A primer on nonmarket valuation*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 269–329.

- RALL, E. L., HAASE, D., 2011. Creative intervention in a dynamic city: A sustainability assessment of an interim use strategy for brown-fields in Leipzig, Germany. *Landscape and Urban Planning* (100): 189–201.
- ROBINSON, L. A., HAMMIT, J. K., 2013. Skills of the trade: Valuing health risk reductions in cost benefit analysis. *Journal of Cost-Benefit Analysis* 4 (1): 107–130.
- SCHETKE, S., HAASE, D., BREUSTE, J., 2010. Green space functionality under conditions of uneven urban land use development. *Land Use Science* 5 (2): 143–158.
- SCHWARZ, N., BAUER, A., HAASE, D., 2011. Assessing climate impacts of planning policies: An estimation for the urban region of Leipzig (Germany). *Environmental Impact Assessment Review* 31: 97–111.
- SHASHUA-BAR, L., HOFFMAN, M. E., 2000. Vegetation as a climatic component in the design of an urban street: An empirical model for predicting the cooling effect of urban green areas with trees. *Energy and Buildings* 31: 221–235.
- SMANIOTTO, C., MATHEY, J., 2007. Grünflächenentwicklung als Beitrag zur Stadterneuerung. Ein interdisziplinärer Ansatz zur Grünflächeneinschätzung. In: Arbeitskreis Stadterneuerung an deutschsprachigen Hochschulen, Institut für Stadt- und Regionalplanung (Hrsg.), *Jahrbuch Stadterneuerung 2006/2007 – Stadterneuerung und Landschaft*. Berlin: 43–58.
- SPRONKEN-SMITH, R. A., OKE, T. R., 1998. The thermal regime of urban parks in two cities with different summer climates. *International Journal of Remote Sensing* 19 (11): 2085–2107.
- STADT LEIPZIG, 2015. *Mietspiegel der Stadt Leipzig 2012*. Leipzig.
- STIGLITZ, J. E., 2000. *Economics of the public sector*. 3. Auflage, Norton Publishing, New York, NY, USA.
- STROHBACH, M., HAASE, D., 2012. Above-ground carbon storage by urban trees in Leipzig, Germany: Analysis of patterns in a European city. *Landscape and Urban Planning* 104: 95–104.
- TAYLOR, L., 2003. The Hedonic Method. In: Champ, P.A., Boyle, K.J., Brown, T.C. (Hrsg.), *A primer on nonmarket valuation*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 331–393.
- TSE, M. S., CHAU, C. K., CHOY, Y. S., TSUI, W. K., CHAN, C. N., TANG, S. K., 2012. Perception of urban park soundscape. *Journal of the Acoustical Society of America* 131 (4): 2762–2771.
- VATN, A., 2009. An institutional analysis of methods for environmental appraisal. *Ecological Economics* 68 (8/9): 2207–2215.
- VISCUSI, W. K., ALDY, J. E., 2003. The value of a statistical life: A critical review of market estimates around the world. *Journal of Risk and Uncertainty* 27 (1): 5–76.
- VOIGT, A., KABISCH, N., WURSTER, D., HAASE, D., BREUSTE, J., 2014. Structural diversity: A multi-dimensional approach to assess recreational services in urban parks. *AMBIO* 43: 480–91.
- VOSSLER, C. A., KERKVLIT, J., POLASKY, S., GAINUTDINOVA, O., 2003. Externally validating contingent valuation: An open space survey and referendum in Corvallis Oregon. *Journal of Economic Behaviour and Organization* 51: 261–277.
- WAHN, U., WICHMANN, H-E., 2000. *Spezialbericht Allergien*. Metzler und Poeschel, Wiesbaden.
- WBGU – WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT FÜR GLOBALE UMWELTVERÄNDERUNGEN, 1999. *Welt im Wandel*. Umwelt und Ethik, Sondergutachten 1999. Metropolis-Verlag, Marburg.
- WHOQOL – THE WORLD HEALTH ORGANIZATION QUALITY OF LIFE ASSESSMENT, 1998. Development and general psychometric properties. *Social Science & Medicine* 46: 1569–1585.
- WINKLER, R., 2006. Valuation of ecosystem goods and services: Part 1: An integrated dynamic approach. *Ecological Economics* 59: 82–93.
- WOLCH, J., JERRETT, M., REYNOLDS, K., MCCONNELL, R., CHANG, R., DAHMANN, N., BRADY, K., GILLILAND, F., SU, J. G., BERHANE, K., 2011. Childhood obesity and proximity to urban parks and recreational resources: A longitudinal cohort study. *Health and Place* 17 (1): 207–214.
- YANG, J., YU, Q., GONG, P., 2008. Quantifying air pollution removal by green roofs in Chicago. *Atmospheric Environment* 42: 7266–7273.
- ZIEGLER-HENNINGS, C., SCHULTE-DAXBÖK, G., 2011. *Freiraumplanung*. In: Schulte, K.-W. (Hrsg.), *Immobilienökonomie*. Stadtplanerische Grundlagen, Band 3. München: 171–202.

# 3

## STADTNATUR FÖRDMERT GUTE LEBENSBEDINGUNGEN

Die Lebensqualität urbaner Räume kann erheblich durch Umweltbelastungen gemindert werden. Kapitel 3 veranschaulicht, wie Ökosystemleistungen von Stadtnatur solche Umweltbelastungen verringern können. Dabei geht es um gutes Stadtklima (Kapitel 3.1), Beiträge zum Klimaschutz (Kapitel 3.2), um saubere Luft (Kapitel 3.3) und weniger Lärm (Kapitel 3.4) sowie um vielfältige Ökosystemleistungen von Böden und Gewässern (Kapitel 3.5). Die in diesem Kapitel aufgezeigten Ökosystemleistungen haben große Bedeutung für die menschliche Gesundheit. Entsprechende Wirkungsbezüge werden im folgenden Kapitel 4 aus gesundheitswissenschaftlicher Sicht konkretisiert.

3.1	Stadtnatur fördert gutes Stadtklima	51
3.1.1	Besonderheiten des Stadtklimas	52
3.1.2	Stadtklima und Hitzestress	54
3.1.3	Klimarelevante Ökosystemleistungen durch Stadtnatur	56
3.1.4	Urbane Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel	59
3.1.5	Hinweise zur Ausgestaltung städtischer Grün- und Freiraumsysteme	60
	Literatur	61
3.2	Stadtnatur fördert Klimaschutz	64
3.2.1	Stadtvegetation: Kohlenstoffspeicher oder Treibhausgasquelle?	64
3.2.2	Stadtböden als Kohlenstoffspeicher	66
3.2.3	Gebäudebegrünung für Klimaschutz	66
	Literatur	69
3.3	Stadtnatur fördert saubere Luft	71
3.3.1	Luftverschmutzung beeinträchtigt die Gesundheit	71
3.3.2	Lufthygienische Funktionen und Nutzen des Stadtgrüns	75
3.3.3	Empfehlungen zur Auswahl von Pflanzen	76
	Literatur	78

3.4	Stadtnatur mindert Lärm	80
3.4.1	Bedeutung von Lärm für Individuen und Gesellschaft	80
3.4.2	Wie kann Stadtnatur zur Lärminderung beitragen?	82
3.4.3	Wie lässt sich Lärminderung durch Stadtnatur quantifizieren?	83
	Literatur	84
3.5	Stadtnatur sichert funktionsfähige Böden und Gewässer	86
3.5.1	Ökosystemleistungen von Böden in urbanen Gebieten	86
3.5.2	Bedeutung bodenbildender Prozesse für Ökosystemleistungen	89
3.5.3	»Grünes« Regenwassermanagement lohnt sich: Verminderte Kosten durch Versickerung von Niederschlagswasser	90
3.5.4	Entwicklung naturnaher Gewässer: Chance für die Stadtentwicklung	91
3.5.5	Ökologischer Umbau lohnt sich: Beispiel Emscher im Ruhrgebiet	94
	Literatur	96

### 3.1 STADTNATUR FÖRDERT GUTES STADTKLIMA

#### KOORDINIERENDE AUTOREN

WILFRIED ENDLICHER, DIETER SCHERER

#### WEITERE AUTORIN UND AUTOREN

BJÖRN BÜTER, WILHELM KUTTLER, JULIANE MATHEY, CHRISTOPH SCHNEIDER

#### GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

SONJA DEPPISCH, FABIAN DOSCH, MARCO FRITZ, SONJA GÄRTNER, DIRK HÜRTER, ARMIN LUDE, NINA SCHWARZ, KARIN ZAUNBERGER SOWIE WEITERE ANONYME GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

#### KERNAUSSAGEN

- ▶ Städte weisen gegenüber dem unbebauten Umland veränderte Klimabedingungen auf, die als Stadtklima bezeichnet werden und eine große Bedeutung für die Gesundheit von Menschen in der Stadt haben.
- ▶ Städte bilden nachts Wärmeinseln aus, die in verdichteten Quartieren durch erhöhte Lufttemperaturen gekennzeichnet sind. Durch Hitzewellen im Sommer, deren Häufigkeit und Dauer durch den Klimawandel voraussichtlich weiter zunehmen werden, wird der Effekt der Wärmeinseln weiter verstärkt.
- ▶ Urbaner Hitzestress führt bereits heute zu einer deutlich erhöhten Sterblichkeit.
- ▶ Urbane Grünstrukturen und insbesondere Stadtparks reduzieren im Sommerhalbjahr durch ihre nächtliche Kaltluftproduktion urbane Wärmeinseln in ihrer näheren Umgebung. Allee- und Parkbäume verringern durch Schattenwurf und Verdunstungskühlung in erheblichem Umfang den Hitzestress. Fassaden- und Dachbegrünung senken die Wärmebelastung im Inneren von Gebäuden und erhöhen bei Kälte deren Wärmedämmung.
- ▶ Die Erhaltung und Förderung von Stadtnatur ist aufgrund ihrer klimatischen Ökosystemleistungen von hoher gesellschaftlicher und ökonomischer Relevanz. Allerdings müssen hierbei standortspezifische Randbedingungen und Wechselwirkungen beachtet werden.

### 3.1.1 Besonderheiten des Stadtklimas

Städte besitzen ein im Vergleich zum offenen Umland deutlich verändertes Klima. Ursächlich dafür sind der hohe Anteil versiegelter Flächen sowie die Vielzahl von Gebäuden. Städte weisen aus diesen Gründen einen stark veränderten Wärmehaushalt auf, der eine wesentliche Ursache des Stadtklimas und der damit verbundenen sommerlichen Belastungen für die Bevölkerung darstellt.

Die mit der starken Versiegelung einhergehende Verringerung der Vegetation reduziert die Pflanzenverdunstung (Transpiration). Zudem wird überschüssiges Niederschlagswasser rasch über die Kanalisation abgeführt, anstatt in Böden gespeichert zu werden, weshalb auch die Verdunstung über den Boden (Evaporation) niedriger ist. Dies hat zur Folge, dass in der Stadt ein geringerer Anteil der solaren Strahlungsenergie als im Umland für Verdunstung und Transpiration (Evapotranspiration) verbraucht wird.

In Städten wird ein erheblicher Teil der tagsüber (v. a. im Sommer) im Überschuss vorhandenen Strahlungsenergie (positive Strahlungsbilanz) in Dächern, Wänden und versiegelten Oberflächen gespeichert. Diese Energie kann nachts wieder an die bodennahe Luft abgegeben werden und verhindert dadurch ein rasches Abkühlen der Luft, wie es über Freiflächen zu beobachten ist. In der Nacht wird die Strahlungsbilanz in Städten und im Umland negativ. Über den Freiflächen, wo tagsüber nur wenig Energie gespeichert wird, bildet sich Kaltluft, weil die bodennahe, wärmere Luft Energie an die kältere Erdoberfläche abgibt. Die weder für die Evapotranspiration benötigte noch im Untergrund oder in Gebäuden gespeicherte Strahlungsenergie steht für die Erwärmung der bodennahen Luft zur Verfügung.

Die unterschiedlichen Oberflächen in der Stadt mit ihren Erhöhungen und Vertiefungen durch Bebauung (auch: Rauigkeit) setzen einerseits die mittleren Windgeschwindigkeiten herab, erhöhen andererseits aber die Turbulenz. Dies hat v. a. Einfluss auf die städtische Durchlüftung, die sehr komplex ist und auch durch Stadtvegetation beeinflusst wird. Generell ist der bodennahe Luftaustausch in Städten im Vergleich zum Umland reduziert. An bestimmten Standorten können in Städten aber auch Luftwirbel zu verbesserten Austauschbedingungen beitragen und bei bestimmten Wetterlagen zu Schäden durch Windböen führen.

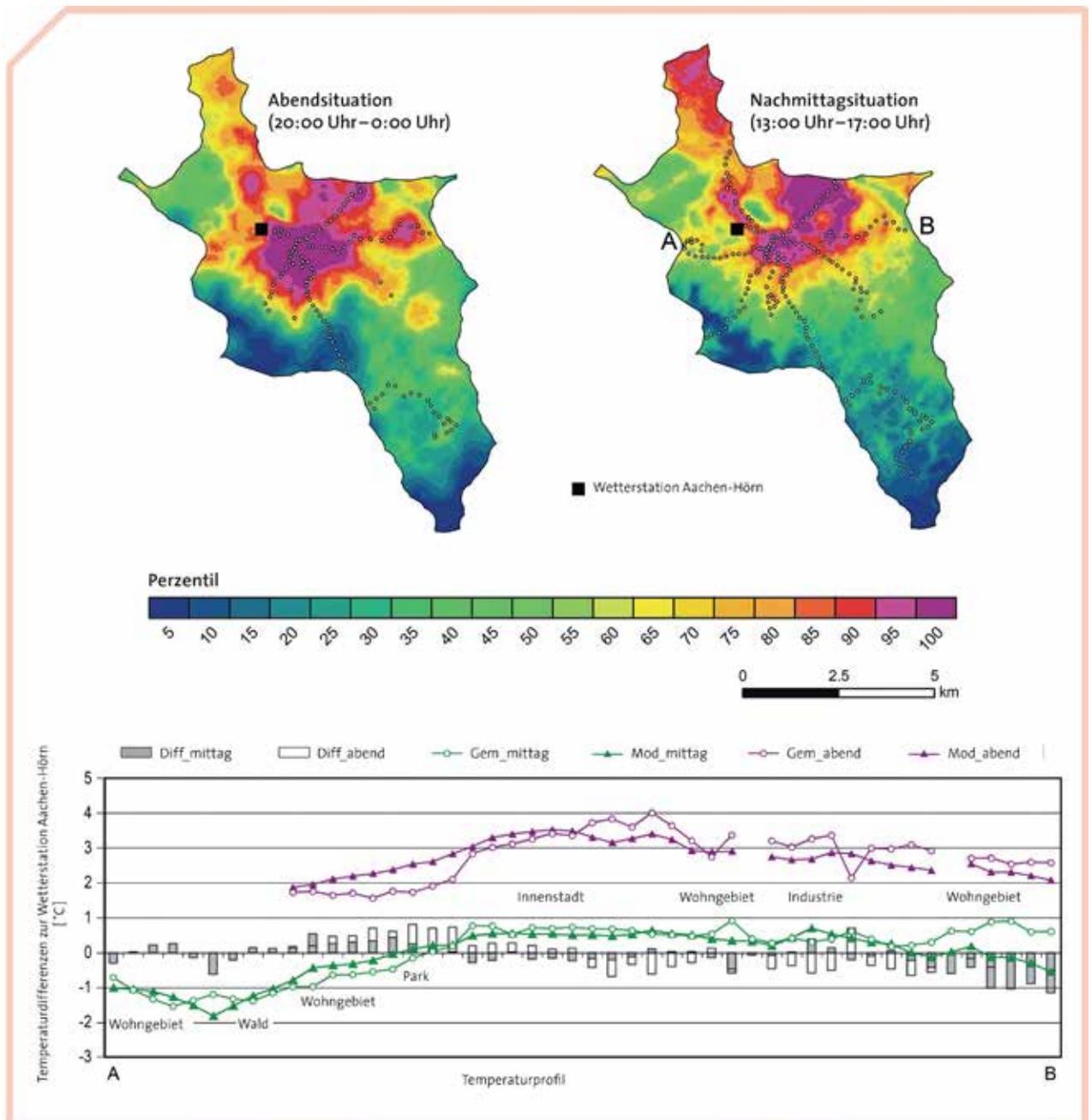
Die wesentlichen stadtklimatischen Besonderheiten einer mitteleuropäischen Großstadt sind in Tabelle 3.1–1 zusammengestellt.

Die tagsüber in den Gebäuden gespeicherte Energie wird der Stadtatmosphäre verzögert am Abend und in der Nacht wieder zur Verfügung gestellt. Dieses Phänomen kann durch Messungen der Lufttemperatur im Vergleich Stadt – Umland festgestellt werden und ist als städtische Wärmeinsel weltweit bekannt (Kuttler, 2013). Diese ist definiert über den Unterschied zwischen den wärmsten Gebieten einer Stadt und den kältesten in ihrer Umgebung. Wärmeinseln sind desto intensiver ausgebildet, je höher der Energieverbrauch und je größer eine Stadt ist (Oke, 1973). So beträgt etwa die

**TABELLE 3.1–1** ▶ Stadtklimatische Besonderheiten einer Großstadt in Mitteleuropa. (Quelle: modifiziert nach Kuttler, 2013, Tabelle 10.1)

Klimaelement/Auswirkung	Veränderung gegenüber dem nicht bebauten Umland
Globalstrahlung	bis –10 %
Gegenstrahlung	bis +10 %
UV-Strahlung	
im Sommer	bis –5 %
im Winter	bis –30 %
Sonnenscheindauer	
im Sommer	bis –8 %
im Winter	bis –10 %
Evapotranspiration	bis –50 %
Wärmespeicherung im Untergrund und in Bauwerken	bis +40 %
Lufttemperatur	
Jahresmittel	→ +2°C
Winterminima	bis +10°C
in Einzelfällen (insb. in Sommernächten)	bis +15°C
Wind	
Geschwindigkeit	bis –20 %
Richtungsböigkeit	stark variierend
Geschwindigkeitsböigkeit	erhöht
Nebel (Großstadt)	weniger
Niederschlag	
Regen	mehr (auf der windabgewandten Seite)
Schnee	weniger
Tauabsatz	weniger
Vegetationsperiode	bis zu 10 Tage länger
Dauer der Frostperiode	bis –30 %

**ABBILDUNG 3.1-1** ▶ **Mittlere Wärmeinsel von Aachen dargestellt anhand der Lufttemperaturdifferenz relativ zur Klimastation Aachen-Hörn.** Oben: Modellierte Wärmeinsel von Aachen am Nachmittag (links) und am Abend (rechts). Die Farbgebung der Maßangaben reicht von den niedrigsten (blau) bis zu den höchsten (purpur) Differenzen relativ zur Wetterstation Aachen-Hörn. Die Punkte symbolisieren die Lage der Messpunkte bei mobilen Messungen mit einem an Linienbussen angebrachten mobilen Messsystem. Unten: gemessene (Gem) und modellierte (Mod) Lufttemperaturunterschiede relativ zur Wetterstation Aachen-Hörn entlang der Buslinie, die in einem Transekt von Westsüdwest (A = Aachen Vaalserquartier) nach Ost (B = Aachen-Eilendorf) das Stadtgebiet quert. Modellierte Werte sind als Dreiecke und gemessene Werte als Punkte dargestellt, wobei die Daten in Pink die Abendsituation (abend) und die Daten in Grün die Nachmittagsituation (mittag) darstellen. Die Säulen (Diff) zeigen den Unterschied zwischen Modell und Messung am Nachmittag (grau) und am Abend (weiß). (Quelle: Buttstädt und Schneider, 2014)



mittlere Wärmeinsel von Berlin ca. 2–4°C und die von Aachen ca. 1–3°C (zu Aachen vgl. Abbildung 3.1–1). Die städtische Wärmeinsel ist in mitteleuropäischen Städten überwiegend ein nächtliches Phänomen (z. B. Fenner et al., 2014). Am Tage sind die Städte im Sommerhalbjahr nur wenig überwärmt oder bilden sogar schwache Kühlzonen aus, etwa in gut durchgrüntem Stadtvierteln. Städte können aber in längeren Trockenperioden höhere Maximalwerte der Lufttemperatur erreichen als vegetationsbestandene, unbebaute Gebiete.

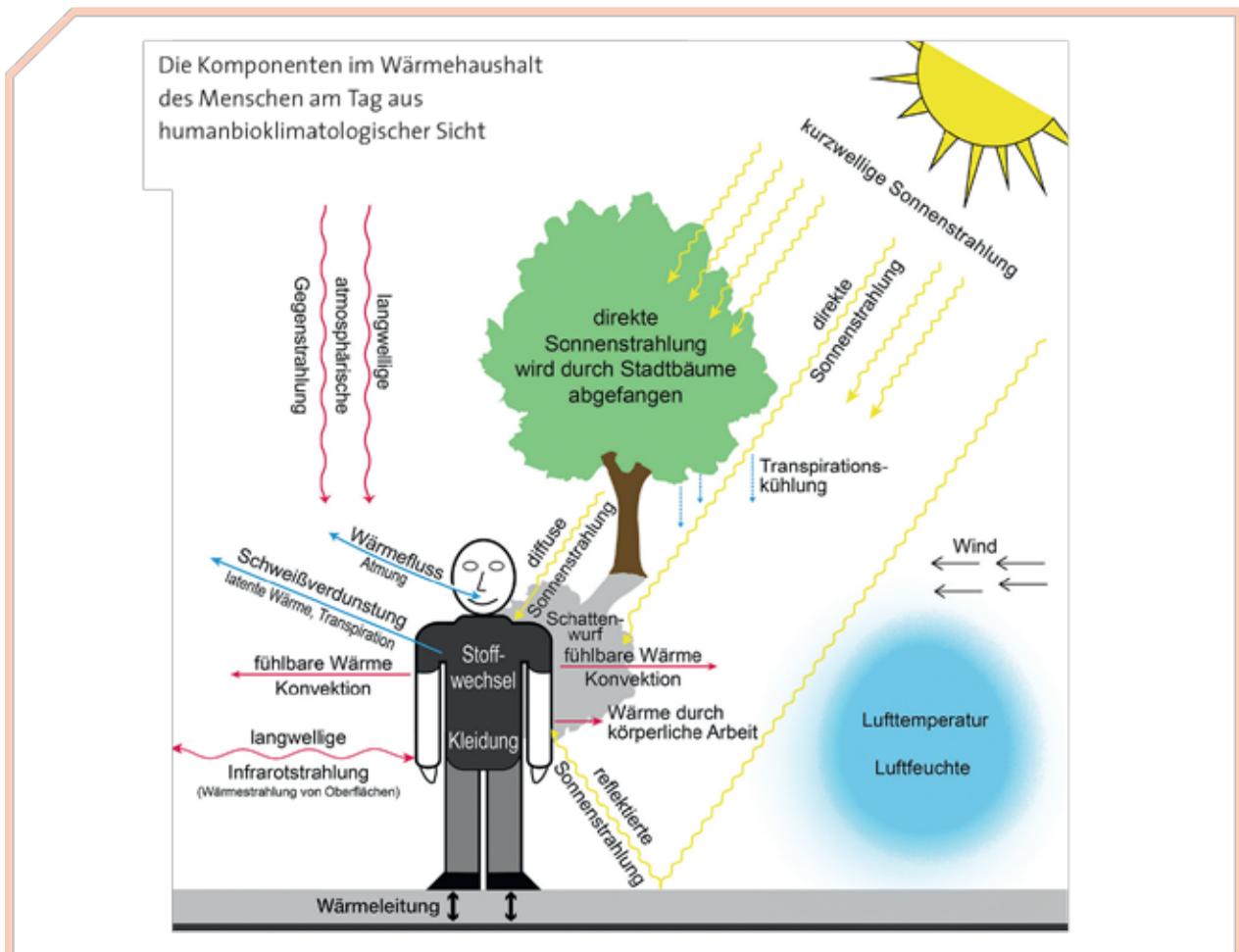
### 3.1.2 Stadtklima und Hitzestress

Städtische Wärmeinseln bilden sich v. a. bei heiterem Wetter. In deutschen Großstädten können sich dann nachts Temperaturunterschiede zwischen Umland und Zentrum von 10°C und mehr ergeben. In diesen Wärmeinseln wird in über 20°C warmen »tropischen Nächten« die notwendige nächtliche

Erholung vom thermischen Stress des Tages erschwert. Es tritt eine Beeinträchtigung des Schlafes bis hin zur Gesundheitsgefährdung ein (Fenner et al., 2015; Höpfe, 1999; Jendritzky und Grätz, 1999; Scherer und Endlicher, 2013).

Der Wärmehaushalt des Menschen ist im Körperinneren auf eine gleichbleibende Temperatur von etwa 37°C ausgerichtet. Daher können im Sommer direkte Sonnenstrahlung, hohe Lufttemperatur und -feuchte sowie geringe Windgeschwindigkeit zur Wärmebelastung bis hin zum Hitzestress führen. Wärmebildung und -abgabe werden durch das menschliche Thermoregulationssystem gesteuert. In einer warmen Umgebung gibt der menschliche Organismus Wärme v. a. durch Schweißverdunstung, aber auch durch Eigenstrahlung, Atmung und ggf. Erwärmung der Umgebungsluft ab. Diese Thermoregulation kann durch übergroße Strahlung, Wärme,

ABBILDUNG 3.1–2 ▶ Energieflüsse und der menschliche Organismus: Durch Abschattung kann am Tage die Hitzebelastung reduziert werden. (Abbildung: Wilfried Endlicher unter Verwendung von Jendritzky und Grätz, 1999)



hohe Luftfeuchtigkeit und Windstille beeinträchtigt werden (vgl. auch Abbildung 3.1–2). Daher werden zur Einschätzung der bioklimatischen Bedingungen sogenannte thermische Indizes, wie der »Universal Thermal Climate Index« (UTCI) verwendet, bei denen neben der Lufttemperatur auch die Strahlungsflüsse, die Luftfeuchtigkeit und der Wind Berücksichtigung finden (Jendritzky et al., 2009; utci.org).

Mit zunehmender Wärmebelastung steigen die Anforderungen an das Herz-Kreislauf-System und die Atmung an. Humanbiometeorologische bzw. epidemiologische Untersuchungen aus verschiedenen Städten Deutschlands und Europas belegen bei sommerlichen Hitzewellen deutlich erhöhte Erkrankungs- (Morbidität) und Sterberaten (Mortalität) (Gabriel und Endlicher, 2011; Heudorf und Meyer, 2005; Hoffmann et al., 2008; Koppe, 2005; Michelozzi et al., 2009; Schneider et al., 2009). Besonders problematisch ist das gleichzeitige Auftreten von Wärmebelastung und hohen Ozon- und Feinstaubwerten, wie in Berlin und Lissabon gezeigt werden konnte (Burkart et al., 2013; Schneider et al., 2011). Während der europaweiten Hitzewellen im Sommer 2003 sind bis

zu 70.000 Menschen zusätzlich verstorben (Larsen, 2006; Robine et al., 2008; Schär und Jendritzky, 2004), insbesondere ältere, alleinstehende Menschen. In Berliner Kliniken steigt bei Hitzewellen die Aufnahme von Patienten mit Erkrankungen des Atmungssystems stark an (Scherber et al., 2013). Etwa 4–5% aller Sterbefälle in Berlin hängen mit Hitze zusammen (Scherer et al., 2013; vgl. Abbildung 3.1–3). Gefährdet sind besonders ältere und kranke Menschen sowie Kleinkinder, bei denen das Thermoregulationssystem nur eingeschränkt funktionsfähig ist (Eis et al., 2010). Diese verwundbaren Gruppen sind bei Hitzewellen in Städten somit einem höheren Gesundheitsrisiko ausgesetzt (Vandentorren et al., 2006).

Stadtvegetation und insbesondere Straßen- und Parkbäume reduzieren bei Hitzewellen das gesundheitliche Risiko. Sie senken am Tage durch Schattenwurf die Wärmebelastung und das Hautkrebsrisiko. Auch die Verdunstungskühlung reduziert die Wärmebelastung. In der Nacht produzieren Stadtparks Kaltluft, die je nach Topographie nicht nur in ihrer näheren Umgebung die städtische Wärmeinsel vermindert. Dadurch wird die nächtliche Erholungsphase befördert.

**ABBILDUNG 3.1–3** ▶ Mittlere tägliche Sterbefälle in Berlin sowie tägliche Sterbefälle und tägliches Maximum des »Universal Thermal Climate Index« (UTCI) im Jahr 2010: deutliche Zunahme der Sterbefälle während der sommerlichen Hitzewelle. (Abbildung: Wilfried Endlicher, Katharina Scherber)

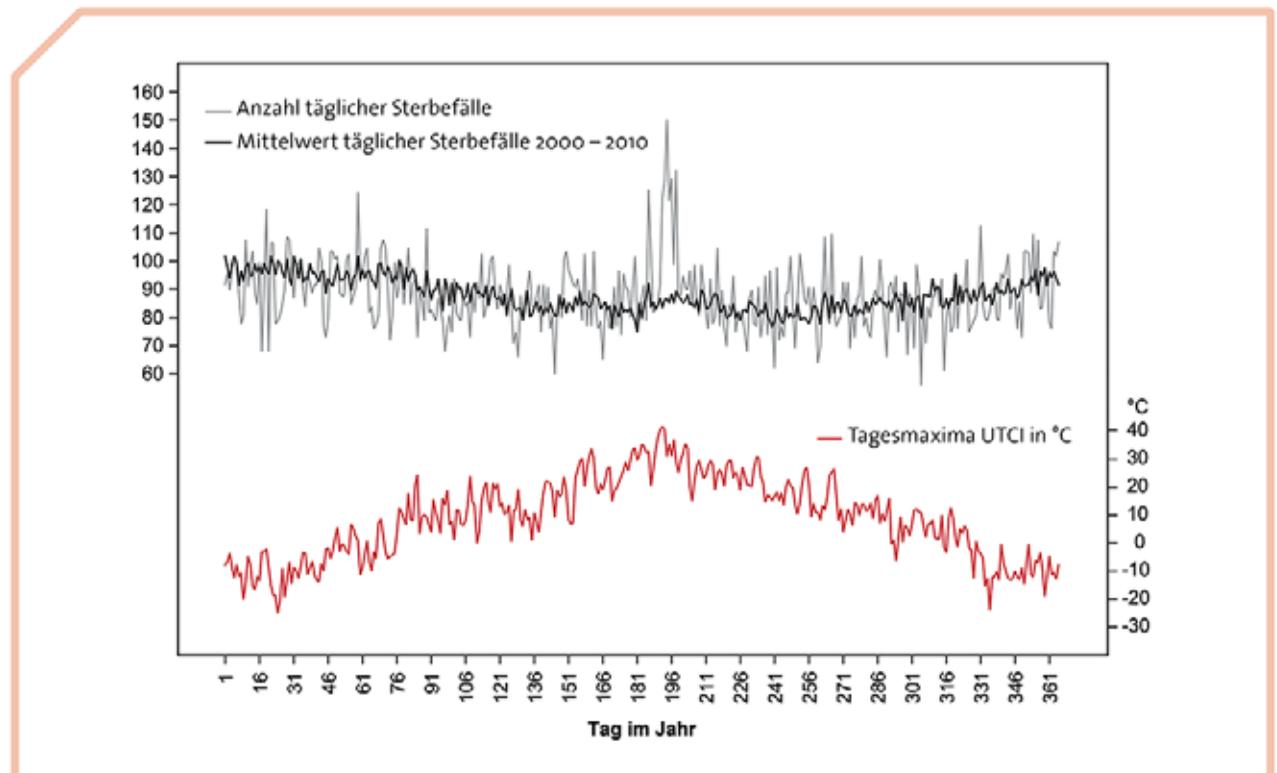
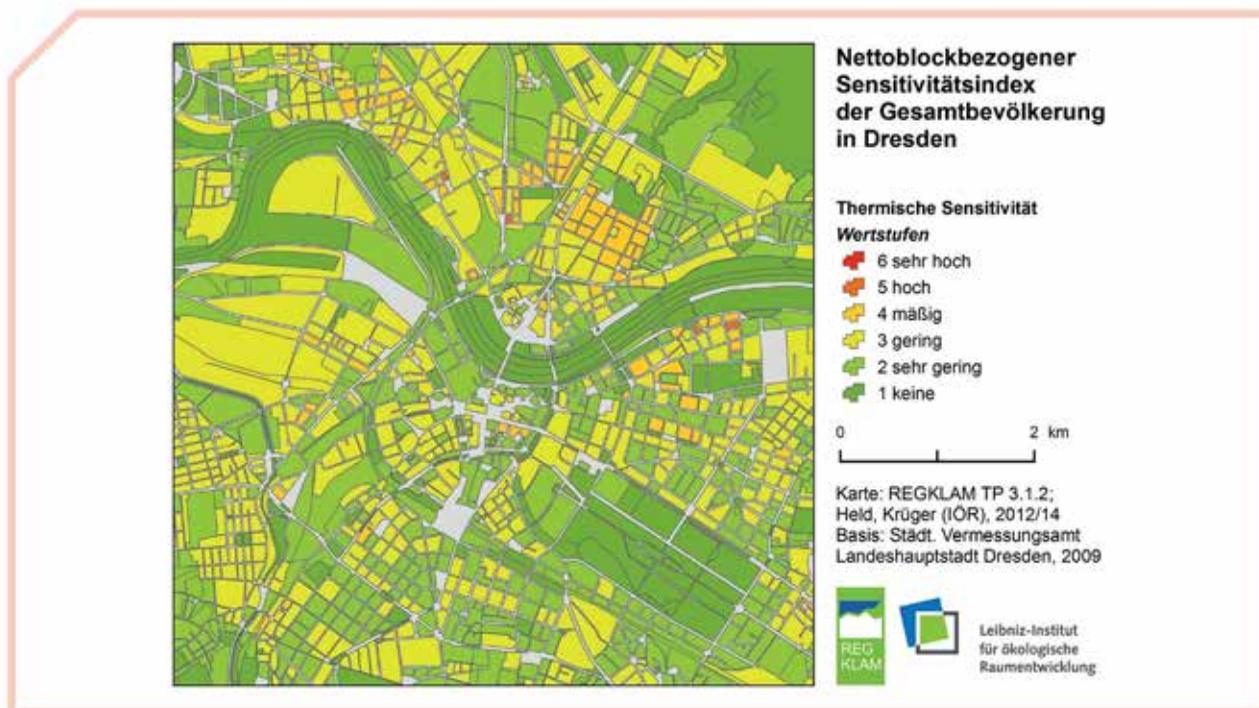


ABBILDUNG 3.1–4 ▶ Zonen innerstädtischer Wärmebelastung: Betroffenheit der Bevölkerung aller Altersgruppen im Stadtzentrum von Dresden. (Quelle: verändert nach Krüger et al., 2014)



Schattenwurf am Tage und Kaltluftproduktion in der Nacht sind demnach von hoher Relevanz für die physische Gesundheit der Stadtbevölkerung. Da insbesondere ältere und kranke Menschen unter der Hitzebelastung in der Stadt leiden, gewinnen klimaregulierende Ökosystemleistungen im Zuge des demografischen Wandels an Bedeutung.

Aus zahlreichen Städten liegen Kartierungen gesundheitlicher Belastungszonen vor, die meistens aus zu dichter Bebauung sowie fehlenden Grünstrukturen resultieren (BMVBS 2013; REGKLAM Konsortium, 2013; Scherber et al., 2013; zu Dresden vgl. Abbildung 3.1–4).

Zu diesen lokalen Effekten tritt im Zuge des Klimawandels die globale Erwärmung in ihrer jeweiligen regionalen Ausprägung hinzu. Der zwischenstaatliche Wissenschaftsausschuss für den Klimawandel, das »Intergovernmental Panel on Climate Change« (IPCC, Weltklimarat), geht in seinem 5. Sachstandsbericht von einer weiteren Zunahme von Extremwetter und -witterung aus. Insbesondere sei es sehr wahrscheinlich, dass Hitzewellen künftig häufiger auftreten, intensiver ausfallen und länger andauern werden (IPCC, 2013). Die Häufigkeit von Hitzewellen hat bereits in jüngerer Zeit stark zugenommen. Gegen Ende des Jahrhunderts sollen

die kältesten Sommermonate so warm sein wie derzeit die wärmsten (Coumou und Robinson, 2013). Die globale Erwärmung wird aber nicht nur zu einer Verstärkung des Wärmeinseleffektes führen, sondern auch die räumliche Ausbreitung der Wärmeinsel innerhalb der Stadtgebiete erhöhen (Li und Bou-Zeid, 2013).

### 3.1.3 Klimarelevante Ökosystemleistungen durch Stadtnatur

Die bioklimatisch bedeutsamen Klimatelemente Strahlung, Lufttemperatur, Luftfeuchte sowie Wind werden in vielfältiger Weise durch die Stadtnatur beeinflusst (siehe Tabelle 3.1–2).

Städtisches Grün trägt somit wesentlich zu den positiven Effekten eines guten Stadtklimas bei durch:

- ▶ Erhöhung des thermischen Komforts (Reduktion der thermischen Extreme)
- ▶ Reduktion von Hitzestressrisiken (Schattenwurf und Verdunstungskühlung am Tage, Kaltluftproduktion in der Nacht)
- ▶ Reduktion von Kältestressrisiken (Verringerung der Windgeschwindigkeit, die bei Kälte zur Auskühlung beiträgt)

- ▶ Senkung hitzebezogener Erkrankungs- und Sterberaten im Sommer (insbes. Herz-Kreislauf- und Atmungssystem-Erkrankungen)
- ▶ Reduktion durch ultraviolette Strahlung ausgelöster Gesundheitsrisiken (Schattenwurf am Tage und Absorption von UV-Strahlung)
- ▶ Reduktion des Heizenergiebedarfs im Winterhalbjahr (Isolierung durch grüne Gebäudehülle)
- ▶ Reduktion des Gebäudekühlbedarfs im Sommerhalbjahr (Isolierung durch grüne Gebäudehülle)
- ▶ Reduktion temperaturbedingter Schäden an Gebäuden und Infrastruktur (Isolierung durch grüne Gebäudehülle)
- ▶ Erschließung zusätzlicher freizeitleicher/touristischer Potenziale (Schattenwurf in Straßen und Parks)
- ▶ Erhöhung der Arbeitsproduktivität durch Senkung der thermischen Belastung

Städtische Grün- und Freiflächen erbringen somit wichtige Regulationsleistungen für das Stadtklima. Im Sommerhalbjahr wird am Tage die direkte Sonnenstrahlung durch Baumkronen und hohe Büsche abgefangen und die Energieumsatzfläche nach oben verlagert. Der Schattenwurf trägt

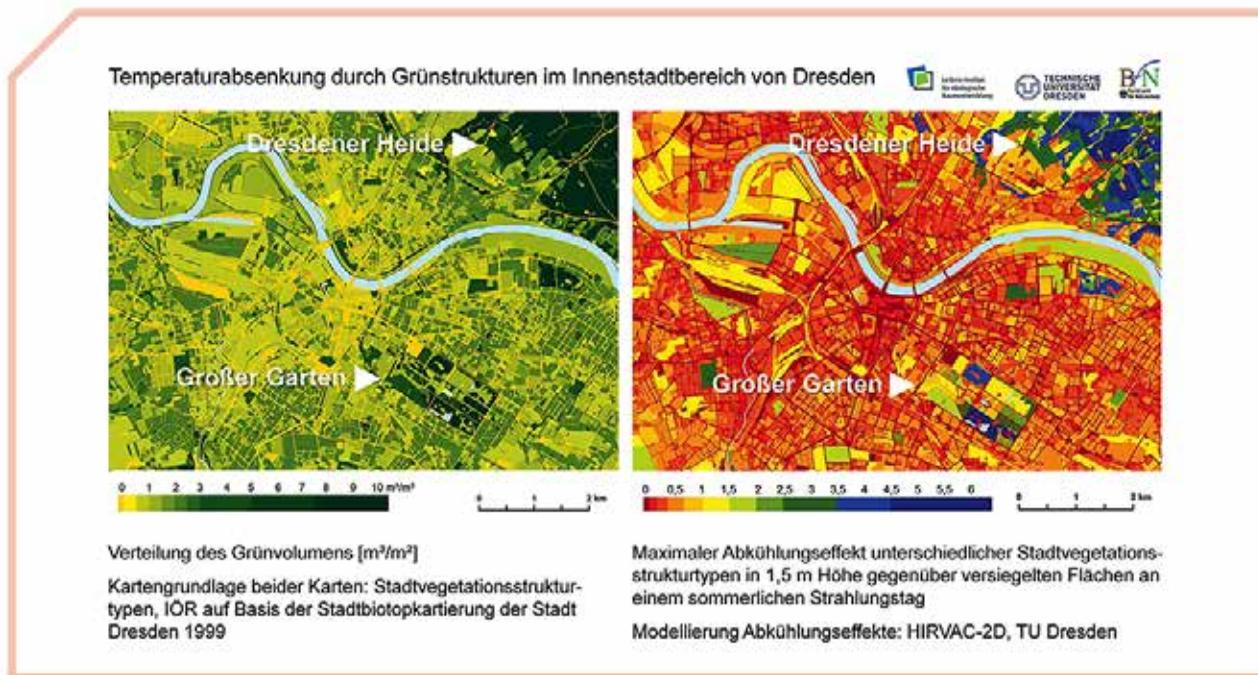
dabei wesentlich zu einer Senkung der Oberflächen- und Lufttemperatur und damit zur Verbesserung des thermischen Komforts bei. In Innenhöfen kann die Oberflächentemperatur am Tage durch Beschattung um bis zu ca. 10°C reduziert werden. Fassaden- und Dachbegrünung können die sommerliche Lufttemperatur in Innenräumen positiv beeinflussen und im Winter Wärmeverluste an Gebäuden reduzieren (vgl. auch Kapitel 3.2). Klimatische Wirkungen städtischer Vegetationsstrukturen bestehen demnach am Tage in Temperaturregulierung (Abkühlung durch Verdunstung und Schattenwurf), Erhöhung der Luftfeuchtigkeit, Windschutz sowie Strahlungsabsorption insbesondere im UV-Bereich. Die Ergebnisse einer Modellierung am Beispiel von Dresden zeigen, dass die sommerlichen Höchsttemperaturen durch große Vegetationsvolumina deutlich gesenkt werden können (siehe Abbildung 3.1–5).

Klimatische Funktionen einzelner Bestandteile des städtischen Freiraumsystems sind auf verschiedenen räumlichen Ebenen bedeutsam: innerhalb einer Grünfläche, in ihrer Umgebung und auch in entfernteren Bereichen, in die kühle, saubere Luft abfließen kann. Die Kühleffekte einer Grünanlage sind in aufgelockerten, bereits gut durchgrünt Gebieten am Stadtrand geringer als in dichten, stark überwärmten Innenstadtbereichen, wobei grundsätzlich immer zwischen Oberflächen- und Lufttemperaturen zu unterscheiden ist. Neben der Vegetationsbedeckung spielt die Größe einer Grünfläche eine große Rolle für mögliche Kühleffekte.

TABELLE 3.1–2 ▶ Wirkung von Stadtvegetation auf ausgewählte Klimaelemente. (Quellen: verschiedene Autoren in Mathey et al., 2011)

Klimaelement	Wirkungstendenz bei Zunahme der Stadtvegetation	Qualitative Beschreibung
Strahlung	unbeeinflusst bis sinkend	Dämpfung der Helligkeitsmaxima unter Bäumen und höheren Sträuchern (mittlere und hohe Vegetationsschicht); Absorption von Sonnenlicht (insbesondere im UV-Bereich); verschattende Wirkung
Lufttemperatur	sinkend	Anstieg der verschattenden Wirkung, insbesondere durch mittlere und hohe Vegetation; Transpiration der Pflanzen; Reflektion von Sonnenstrahlung; Kühlung unterhalb der Vegetation sowie angrenzender Bereiche
Luftfeuchte	steigend	Geringerer Abfluss von Regenwasser; Zunahme der Regenwasserversickerung; Zunahme der Verdunstungsflächen; steigende Wasserdampfabgabe
Wind	sinkend	Entstehung von Temperaturunterschieden zwischen Vegetationsflächen und der Umgebung; vertikale Luftbewegungen; Ausbildung kleiner Luftkreisläufe, die den horizontalen Luftaustausch ggfs. unterstützen, je nach Anordnung der Vegetation innerhalb der Struktur; Zunahme des Luftwiderstands und damit Abnahme der Windgeschwindigkeiten

ABBILDUNG 3.1–5 ▶ Verteilung des Grünvolumens und damit verbundene maximale Abkühlungseffekte an einem strahlungsreichen Sommertag in Dresden. (in K = Kelvin; Quelle: verändert nach Mathey et al. 2011)



Spürbare klimatische Wirkungen werden in Grünflächen ab einer Größe von 1 ha beschrieben (Gill et al., 2007). Auf 50–100 m breiten Grünflächen wurde eine Abkühlung an heißen und windstillen Tagen um 3–4 °C gegenüber der angrenzenden Bebauung festgestellt (Bruse, 2003; Ermer et al., 1996). In klaren Nächten können größere Grünanlagen zu einer nächtlichen Absenkung der Lufttemperatur von 5 bis 10 °C führen. Damit produzieren sie Kaltluft, die in die bebaute Umgebung abfließen und dort zu einer Senkung der nächtlichen Wärmeinsel führen kann. Auch Brachflächen können – je nach Stadium der Vegetationssukzession – Abkühlungseffekte erzeugen: junge Stadtbrachen mit Ruderal- und Staudenfluren bis zu 1,4 °C; alte Stadtbrachen mit Sukzessionswald bis zu 1,7 °C (Mathey et al., 2011, am Beispiel von Dresden). Dabei sind Vegetationsstrukturen mit möglichst wenig versiegelten Flächen und unterschiedlichen Baumhöhen mikroklimatisch besonders günstig. Städtisches Grün wirkt somit im Sommerhalbjahr – je nach Struktur und Umfang – mehr oder weniger als »Kühleinsel«, sowohl am Tage als auch in der Nacht (Goldbach und Kuttler, 2013).

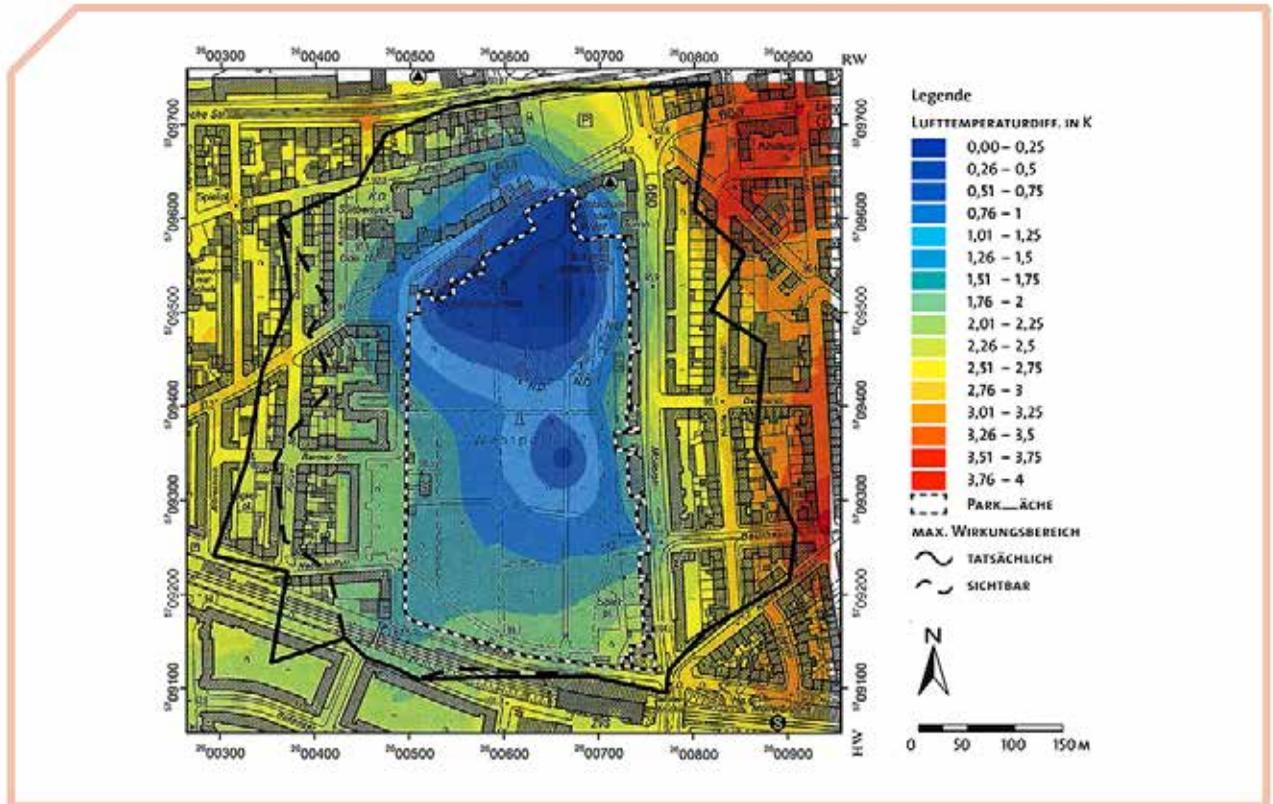
Der Wirkungsbereich einer Grünfläche wächst nicht proportional zur Flächengröße. So erklärt sich auch, dass kleinere Grünflächen im Verhältnis teilweise wirkungsvoller sind als große (Scherer, 2007). Der klimatische Wirkungsbereich

von Grünflächen endet ohne Einfluss der Topographie unabhängig von der Flächengröße meist nach ca. 200–300 m (von Stülpnagel, 1987). Jedoch fließt in vielen Städten in Tal- und Kessellage durch Grünflächen im Umland produzierte nächtliche Kaltluft als Bergwind weit in die Innenstädte (z. B. »Höllentäler« in Freiburg i. Br.). Derartige Belüftungs- oder Luftbahnen sollten daher von Bebauung frei gehalten werden (Sachsen, 2013).

Zwischen Freiraum und Baukörpern können darüber hinaus nachts thermische Ausgleichsströmungen stattfinden, die zwischen Umland und Stadt als Flurwind, bei Parks innerhalb einer Stadt als Parkbrise bekannt sind. Als relevant werden die vom Freiraum ausgehenden Wirkungen ab einer Temperaturabsenkung von 0,5 °C in die Umgebung angesehen (siehe Abbildung 3.1–6).

Die temperaturregulierenden Ökosystemleistungen von Stadtnatur tragen erheblich zur Lebensqualität in Städten bei – insbesondere während sommerlicher Hitze. Gesundheitlich relevant ist die abkühlende Wirkung der Stadtnatur dabei insbesondere für stark verwundbare Gruppen wie ältere Menschen, Kranke oder Kleinkinder, bei denen das Thermoregulationssystem nicht voll funktionsfähig ist (vgl. auch Kapitel 4 zu den Gesundheitswirkungen von Stadtnatur).

ABBILDUNG 3.1–6 ▶ Nächtliche Temperaturabsenkung in einem Dortmunder Park und seine Wirkung in der Umgebung. (Lufttemperaturdifferenzen in K = Kelvin; Quelle: Bongardt, 2006)



### 3.1.4 Urbane Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel

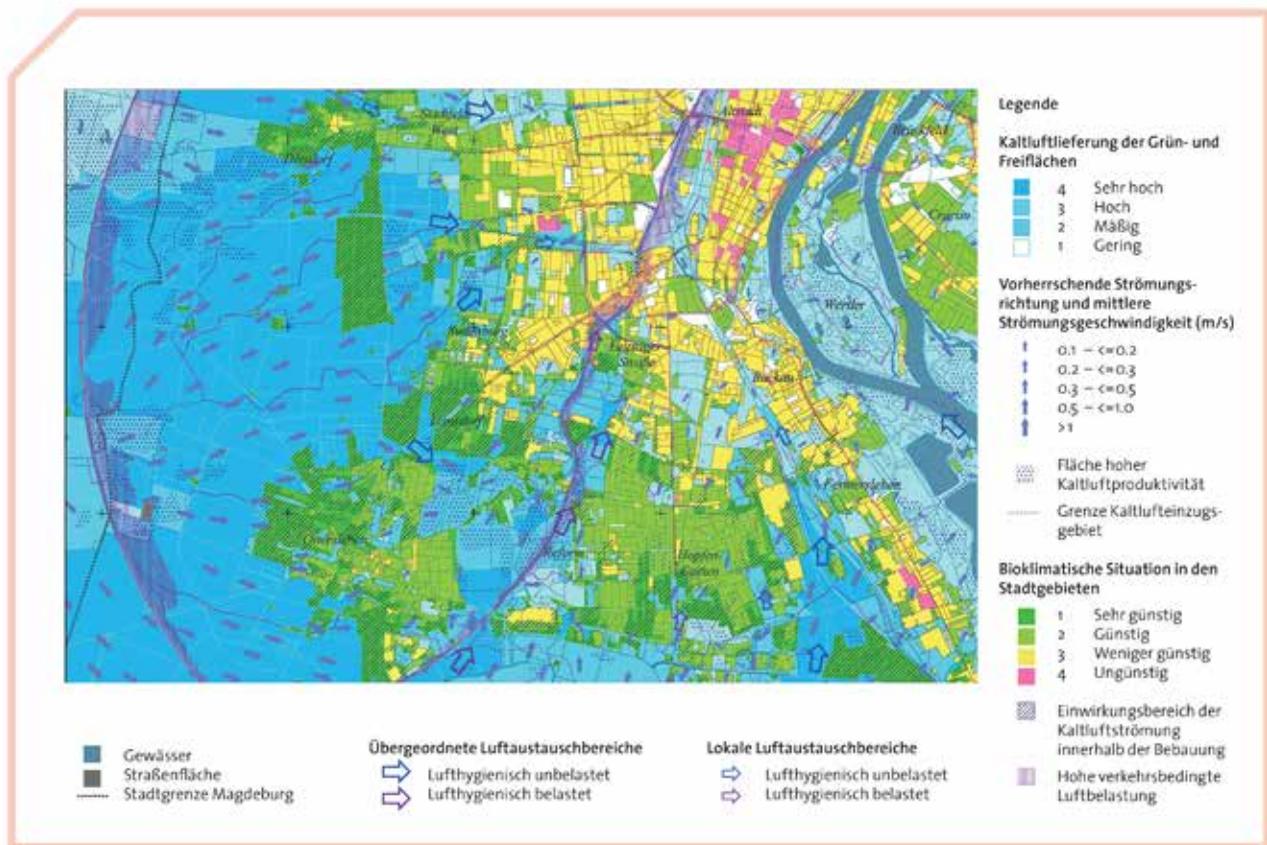
Es besteht die Notwendigkeit, sich an die inzwischen unvermeidbaren Folgen des Klimawandels anzupassen. Unsere Städte müssen deshalb mittel- bis langfristig strukturell umgestaltet werden (BMVBS, 2013; Endlicher, 2012; Endlicher und Kress, 2008; Gill et al., 2007). Hier spielt die Stadtnatur eine entscheidende Rolle: Dem öffentlichen Grün in Form von Stadtbäumen in Parks und an Straßen sowie vielen anderen Elementen der grünen Infrastruktur kommt dabei eine zentrale Bedeutung zu. Auch bewaldete Stadtbrachen und gut durchgrünte Wohnquartiere erbringen über das einzelne Grundstück hinaus wichtige ökologische und soziale Leistungen, neben dem Stadtklima auch für den Wasserhaushalt, für Sport, Spiel und Erholung bis hin zur Biotopvernetzung (Kordowski und Kuttler, 2010; Nowak und Crane, 2002; Rößler und Mathey, 2014).

In der Deutschen Anpassungsstrategie wird die Erhaltung der Biodiversität als eine Voraussetzung angesehen, um die Anpassungsfähigkeit natürlicher Systeme zu sichern. Integrative

Maßnahmen sollen dabei Synergien zwischen Naturschutz, Klimaschutz und Anpassung nutzen und die Biodiversität fördern (Bundesregierung, 2008). So bietet sich durch die Berücksichtigung der klimawirksamen Qualitäten von Grün- und Freiraumstrukturen im Planungsprozess die Chance, das Thema urbane Biodiversität im Sinne der Biodiversitätskonvention der Vereinten Nationen mitzudenken (Burkhardt et al., 2008; Fryd et al., 2011; Mosbrugger et al., 2012).

Allerdings ist die städtische Vegetation auch den Folgen des Klimawandels ausgesetzt: Veränderungen der pflanzlichen Lebensprozesse, Sommerdürren, Hitzeperioden und Luftbelastungen sowie neue Schad- und Krankheitserreger können die Stadtvegetation in der Erfüllung ihrer Ökosystemleistungen beeinträchtigen (Bowler et al., 2010; Defila, 1999; Roetzer et al., 2000). Durch gezielte Pflanzenauswahl (Roloff et al., 2010) sowie mittels geeigneter pflegerischer Maßnahmen, insbesondere zur Sicherstellung ausreichender Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit in Trockenperioden, kann diesen Folgen entgegengewirkt werden.

ABBILDUNG 3.1–7 ▶ Ausschnitt aus der Klimafunktionskarte Magdeburg mit Grün- und Freiflächen geringer und hoher nächtlicher Kaltluftproduktion. (Quelle: GEO-NET Umweltconsulting GmbH, 2013)



### 3.1.5 Hinweise zur Ausgestaltung städtischer Grün- und Freiraumsysteme

Die Art und Ausprägung der Vegetationsstruktur eines Grün- bzw. Freiflächentyps bestimmen maßgeblich die von ihr ausgehenden Ökosystemleistungen. So unterscheiden sich die vielfältigen städtischen Grün- und Freiflächentypen sowohl hinsichtlich ihrer Anpassungsfähigkeit an die Folgen des Klimawandels, wie Dürreperioden und erhöhte Sommertemperaturen, als auch hinsichtlich ihrer klimatischen Regulatorleistungen. Besonders positiv stellen sich mit Bäumen und Sträuchern bestandene, offene Parkflächen dar, wohingegen reine Rasenflächen keinen Schatten werfen und in ausgetrocknetem Zustand auch keine Verdunstungskälte erzeugen. Dach- und Wandbegrünungen wirken sich im Nahbereich sowie bei Gebäuden mit schlechter Wärmedämmung regulierend auf das Innenraumklima aus (siehe Kapitel 3.2).

Für eine städtische Freiraumplanung, die sowohl den Anpassungserfordernissen des Klimawandels als auch den Zielen zur Erhaltung und Förderung von Biodiversität gerecht

werden soll, lassen sich folgende Hinweise (1) zur Verteilung der Freiräume, (2) zur Bebauungsstruktur und Vegetationsausstattung einzelner Freiräume sowie (3) zu Kaltluftbahnen geben (Mathey et al., 2011; MUNLV-NRW, 2010):

(1) Die Verteilung der Freiräume über die Stadt beeinflusst ganz wesentlich die erzielbaren klimatischen Wirkungen. Ein kleinräumig engmaschiges und reich strukturiertes Freiraumsystem im Innenbereich, ergänzt durch offene Kaltluftbahnen aus den Randbereichen, kann über den gesamten Stadtbereich bioklimatisch wirken. Je höher der Anteil vegetationsgeprägter, aufgelockerter Stadtvegetationsstrukturtypen an der Stadtfläche, desto günstiger ist in der Regel das Stadtklima. Die Bedeutung von Grünflächen wird bspw. an den Klimafunktionskarten einzelner Städte deutlich (siehe Abbildung 3.1–7).

(2) Bebauungsstruktur und Vegetationsausstattung einzelner Freiräume sind entscheidend für die bioklimatischen Ausgleichspotenziale. Je größer das Grünvolumen, desto

höher ist in der Regel der Abkühlungseffekt. Diese Aussage ist allerdings je nach Wetterlage differenziert zu betrachten, da bspw. beim Luftaustausch auch die Vegetationsstruktur (z. B. Kronenschluss von Bäumen) eine Rolle spielen kann. Mit Blick auf die jeweiligen planerischen Belange ist abzuwägen, welche klimatischen Wirkungen an einem bestimmten Ort im Stadtgefüge wünschenswert sind und ob die erzielbaren Abkühlungseffekte einer Fläche tagsüber oder nachts an den Rändern der Grünflächen angestrebt werden. Die häufig anzutreffende Gestaltung von Grünanlagen mit Schatten spendenden Bäumen und größeren Rasenflächen bewirkt meist beides: sowohl

nächtliche Abkühlung als auch Milderung der Wärmebelastung am Tage (Pauleit, 2011; Werner, 2010).

- (3) Kaltluftbahnen sollten von höherer Vegetation freigehalten bzw. Hecken und Baumreihen möglichst strömungsparallel, dem Gefälle folgend angeordnet werden (Mayer et al., 1994). Gegebenenfalls kann in schwach geneigtem Gelände die Anlage der Vegetation sogar genutzt werden, um durch Stau- und sukzessive Überströmungseffekte bodennahe Kaltluft in besonders überwärmte Stadtteile zu lenken (Sachsen et al., 2013).

## LITERATUR

- BMVBS – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (HRSG.), 2013.** Bewertung und Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen. Leitfaden zur Entscheidungsunterstützung bei der urbanen Klimaanpassung. BMVBS-Online-Publikation 11/2013. Download 27.12.2015 ([http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2013/DL\\_ON112013.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2013/DL_ON112013.pdf?__blob=publicationFile&v=2)).
- BONGARDT, B., 2006.** Stadtklimatologische Bedeutung kleiner Parkanlagen – dargestellt am Beispiel des Dortmunder Westparks. Dissertation Universität Duisburg-Essen. Essener Ökologische Schriften 24, Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben.
- BOWLER, D. E., BUYUNG-ALI, L., KNIGHT, T. M., PULLIN, A. S., 2010.** Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning* 97: 147–155.
- BRUSE, M., 2003.** Stadtgrün und Stadtklima. Wie sich Grünflächen auf das Mikroklima in Städten auswirken. *LÖBF-Mitteilungen* 1: 66–70.
- BUNDESREGIERUNG, 2008.** Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS). Berlin. Download 27.12.2015 ([http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das\\_gesamt\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf)).
- BURKART, K., CANÁRIO, P., SCHERBER, K., BREITNER, S., SCHNEIDER, A., ALCOFORADO, M. J., ENDLICHER, W., 2013.** Interactive short-term effects of equivalent temperature and air pollution on human mortality in Berlin and Lisbon. *Environmental Pollution* 183: 54–63.
- BURKHARDT, I., DIETRICH, R., HOFFMANN, H., LESCHNER, J., LOHMANN, K., SCHODER, F., SCHULTZ, A., 2008.** Urbane Wälder. Abschlussbericht zur Voruntersuchung für das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben »Ökologische Stadterneuerung durch Anlage urbaner Waldflächen auf innerstädtischen Flächen im Nutzungswandel – ein Beitrag zur Stadtentwicklung«. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 63, Landwirtschaftsverlag, Münster.
- BUTTSTÄDT, M., SCHNEIDER, C., 2014.** Thermal load in a medium-sized European city using the example of Aachen, Germany. *Erdkunde* 68: 77–83.
- COUMOU, D., ROBINSON, A., 2013.** Historic and future increase in the global land area affected by monthly heat extremes. *Environmental Research Letters* 8 034018. Download 27.12.2015 (<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/3/034018/pdf>).
- DEFILA, C., 1999.** Der Einfluss des Stadtklimas auf die phänologischen Eintrittstermine. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 150 (4): 151–153.
- EIS, D., HELM, D., LAUSSMANN, D., STARK, K., 2010.** Klimawandel und Gesundheit – Ein Sachstandsbericht. Robert-Koch-Institut (Hrsg.), Berlin.
- ENDLICHER, W., 2012.** Einführung in die Stadtökologie. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- ENDLICHER, W., KRESS, A., 2008.** Wir müssen unsere Städte neu erfinden – Anpassungsstrategien für Stadtregionen. *Informationen zur Raumentwicklung* 6/7: 437–445.
- ERMER, K., HOFF, R., MOHRMANN, R., 1996.** Landschaftsplanung in der Stadt. Ulmer, Stuttgart.
- FENNER, D., MEIER, F., SCHERER, D., POLZE, A., 2014.** Spatial and temporal air temperature variability in Berlin, Germany, during the years 2001–2010. *Urban Climate* 10: 308–331.

- FENNER, D., MÜCKE, H.-G., SCHERER, D., 2015. Innerstädtische Lufttemperatur als Indikator gesundheitlicher Belastungen in Großstädten am Beispiel Berlins. *UMID* 1: 30–38.
- FRYD, O., PAULEIT, S., BÜHLER, O., 2011. The role of urban green space and trees in relation to climate change. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 6 (053): 118.
- GABRIEL, K., ENDLICHER, W., 2011. Urban and rural mortality rates during heat waves in Berlin and Brandenburg, Germany. *Environmental Pollution* 159: 2044–2055.
- GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH, 2013. Klimafunktionskarte und Planungshinweiskarte Klima/Luft für die Landeshauptstadt Magdeburg. Analyse der klima- und immissionsökologischen Funktionen im Stadtgebiet von Magdeburg und deren planungsrelevante Inwertsetzung im Rahmen einer vorsorgeorientierten Umweltplanung. Aktualisierung und Fortschreibung 2013. Hannover
- GILL, S. E., HANDLEY, J. F., ENNOS, A. R., PAULEIT, S., 2007. Adapting cities for climate change: The role of the green infrastructure. *Built Environment* 33 (1): 115–133.
- GOLDBACH, A., KUTTLER, W., 2013. Quantification of turbulent heat fluxes for adaptation strategies within urban planning. *International Journal of Climatology* 33: 143–159.
- HEUDORF, U., MEYER, C., 2005. Gesundheitliche Auswirkungen extremer Hitze am Beispiel der Hitzewelle und der Mortalität in Frankfurt am Main im August 2003. *Gesundheitswesen* 67: 369–374.
- HOFFMANN, B., HERTEL, S., BOES, T., WEILAND, D., JOCKEL, K. H., 2008. Increased cause-specific mortality associated with 2003 heat wave in Essen, Germany. *Journal of Toxicology and Environmental Health* 71 (11/12): 759–765.
- HÖPPE, P., 1999. The physiological equivalent temperature – a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. *International Journal of Biometeorology* 43 (2): 71–75.
- IPCC – THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2013. Summary for Policymakers. In: Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., Midgley, P. M. (Hrsg.), *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, New York, NY, USA.
- JENDRITZKY, G., BRÖDE, P., FIALA, D., HAVENITH, G., WEIHS, P., BATCHVAROVA, E., DE DEAR, R., 2009. Der Thermische Klimaindex UTCI. *Klimastatusbericht Deutscher Wetterdienst*. Offenbach a. M.: 96–101.
- JENDRITZKY, G., GRÄTZ, A., 1999. Das Bioklima des Menschen in der Stadt. In: Helbig, A., Baumüller, J., Kerschgens, M. J. (Hrsg.), *Stadtklima und Luftreinhaltung*. Springer, Heidelberg: 126–158.
- KOPPE, C., 2005. Gesundheitsrelevante Bewertung von thermischer Belastung unter Berücksichtigung der kurzfristigen Anpassung der Bevölkerung an die lokalen Witterungsverhältnisse. Dissertation, Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg i. Brsg.
- KORDOWSKI, K., KUTTLER, W., 2010. Carbon dioxide fluxes over an urban park area. *Atmospheric Environment* 44 (23): 2722–2730.
- KRÜGER, T., HELD, F., HOECHSTETTER, S., 2014. Identifikation von hitzesensitiven Stadtquartieren. In: Wende, W., Rößler, S., Krüger, T. (Hrsg.), *Grundlagen für eine klimawandelangepasste Stadt- und Freiraumplanung. REGKLAM (Regionales Klimaanpassungsprogramm Modellregion Dresden)*, Heft 6, RHOMBOS-Verlag, Berlin: 5–20.
- KUTTLER, W., 2013. *Klimatologie*. 2. Auflage. UTB, Schöningh, Paderborn.
- LARSEN, J., 2006. Setting the record straight: More than 52,000 Europeans died from heat in summer 2003. *Earth Policy Institute*. Download 21.05.2014 ([http://www.earth-policy.org/plan\\_b\\_updates/2006/update56](http://www.earth-policy.org/plan_b_updates/2006/update56)).
- LI, D., BOU-ZEID, E., 2013. Synergistic interactions between urban heat islands and heat waves: The impact in cities is larger than the sum of its parts. *Journal of Applied Meteorology and Climatology* 52: 2051–2064.
- MATHEY, J., RÖSSLER, S., LEHMANN, I., BRÄUER, A., GOLDBERG, V., KURBJUHN, C., WESTBELD, A., HENNERSDORF, J., 2011. Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 111, Landwirtschaftsverlag, Münster.
- MAYER, H., BECKRÖGE, W., MATZARAKIS, A., 1994. Bestimmung stadtklimarelevanter Luftleitbahnen. *UVP-Report* 8 (5): 265–268.
- MICHELOZZI, P., ACCETTA, G., DE SARIO, M., D'IPPOLITI, D., MARINO, C., BACCINI, M., BIGGERI, A., ANDERSON, H. R., KATSOUYANNI, K., BALLESTER, F., BISANTI, L., CADUM, E., FORSBERG, B., FORASTIERE, F., GOODMAN, P. G., HOJS, A., KIRCHMAYER, U., MEDINA, S., PALDY, A., SCHINDLER, C., SUNYER, J., PERUCCI, C. A., PHEWE COLLABORATIVE GROUP, 2009. High temperature and hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes in 12 European cities. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 179 (5): 383–389.

- MOSBRUGGER, V., BRASSEUR, G., SCHALLER, M., STRIBRNY, B. (HRSG.), 2014. Klimawandel und Biodiversität: Folgen für Deutschland. 2. Auflage. WBG, Darmstadt.
- MUNLV-NRW – MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN, 2010. Handbuch Stadtklima. Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel. MUNLV-NRW, Düsseldorf.
- NOWAK, D. J., CRANE, D.E., 2002. Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. *Environmental Pollution* 116: 381–389.
- OKE, T. R., 1973. City size and the urban heat island. *Atmospheric Environment* 7: 769–779.
- PAULEIT, S., 2011. Stadtplanung im Zeichen des Klimawandels: nachhaltig, grün und anpassungsfähig. *Conturec* 4: 5–26.
- REGKLAM-KONSORTIUM, 2013. Risiken beherrschen, Chancen nutzen. Die Region Dresden stellt sich dem Klimawandel. Strategiekonzept zum Integrierten Regionalen Klimaanpassungsprogramm für die Region Dresden. Download 04.11.2015 ([http://www.regklam.de/fileadmin/Daten\\_Redaktion/Publikationen/Strategiekonzept\\_130924\\_final\\_online.pdf](http://www.regklam.de/fileadmin/Daten_Redaktion/Publikationen/Strategiekonzept_130924_final_online.pdf)).
- ROBINE, J. M., CHEUNG, S. L. K., LE ROY, S., VAN OYEN, H., GRIFFITHS, C., MICHEL, J. P., HERRMANN, F. R., 2008. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *Comptes Rendus Biologies* 331 (2): 171–178.
- ROETZER, T., WITTENZELLER, M., HÄCKEL, H., NEKOVAR, J., 2000. Phenology in central Europe – differences and trends of spring phenophases in urban and rural areas. *International Journal of Biometeorology* 44: 60–66.
- ROLOFF, A., THIEL, D., WEISS, H. (HRSG.), 2010. Urbane Gehölzverwendung im Klimawandel und aktuelle Fragen der Baumpflege. Forstwissenschaftliche Beiträge Tharandt/Contribution to Forest Sciences Beiheft 9: 63–81.
- RÖSSLER, S., MATHEY, J., 2014. Potenziale urbaner Brachflächen für den Umgang mit dem Klimawandel in der Stadt. In: Wende, W., Rößler, S., Krüger, T. (Hrsg.), Grundlagen für eine klimawandelangepasste Stadt- und Freiraumplanung. REGKLAM (6): 57–75. RHOOMBOS-Verlag, Berlin.
- SACHSEN, T., 2013. Die Wirkung von Vegetation in randstädtischen Luftleitbahnen – Studien zur Kaltluft in der Stadt Aachen. Dissertationsschrift RWTH Aachen, Aachen.
- SACHSEN, T., KETZLER, G., KNÖRCHEN, A., SCHNEIDER, C., 2013. Past and future evolution of nighttime urban cooling and suburban cold air drainage in Aachen. *Die Erde* 144 (3/4): 274–289.
- SCHÄR, C., JENDRITZKY, G., 2004. Climate change: Hot news from summer 2003. *Nature* 432: 559–560.
- SCHERBER, K., LANGNER, M., ENDLICHER, W., 2013. Spatial analysis of hospital admissions for respiratory diseases during summer months in Berlin taking bioclimatic and socio-economic aspects into account. *Die Erde* 144 (3/4): 217–237.
- SCHERER, D., 2007. Viele kleine Parks verbessern das Stadtklima. Download 21.05.2014 (<http://umwelt.scienceticker.info/2007/08/28/viele-kleine-parks-verbessern-das-stadtklima/>).
- SCHERER, D., ENDLICHER, W., 2013. Editorial: Urban climate and heat stress – Part I. *Die Erde* 144 (3/4): 175–180.
- SCHERER, D., FEHRENBACH, U., LAKES, T., LAUF, S., MEIER, F., SCHUSTER, C., 2013. Quantification of heat-stress related mortality hazard, vulnerability and risk in Berlin, Germany. *Die Erde* 144 (3/4): 260–273.
- SCHNEIDER, A., BREITNER, S., BRÜSKE, I., WOLF, K., RÜCKERL, R., PETERS, A., 2011. Health effects of air pollution and air temperature. In: Krämer, A., Khan, M. H., Kraas, F. (Hrsg.), Health in Megacities and Urban Areas. Physica, Heidelberg: 119–134.
- SCHNEIDER, A., BREITNER, S., WOLF, K., HAMPEL, R., PETERS, A., WICHMANN, H.-E., 2009. Ursachenspezifische Mortalität, Herzinfarkt und das Auftreten von Beschwerden bei Herzinfarktüberlebenden in Abhängigkeit von der Lufttemperatur in Bayern (MOHIT). Helmholtz-Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Institut für Epidemiologie (Hrsg.), München.
- UTCI.ORG. Universal Thermal Climate Index (letzter Zugriff 17.02.2016).
- VANDENTORREN, S., BRETIN, P., ZEGHNOUN, A., MANDEREAU-BRUNO, L., CROISIER, A., COCHET, C., RIBERON, J., SIBERAN, I., DECLERCQ, B., LEDRANS, M., 2006. August 2003 heat wave in France: Risk factors for death of elderly people living at home. *European Journal of Public Health* 16 (6): 583–591.
- VON STÜLPNAGEL, A., 1987. Klimatische Veränderungen in Ballungsgebieten unter besonderer Berücksichtigung der Ausgleichswirkung von Grünflächen, dargestellt am Beispiel von Berlin (West). Dissertationsschrift FB 12 (Landschaftsentwicklung), Technische Universität Berlin, Berlin.
- WERNER, P., 2010. Klimawandel, was tun? Regulierung des Stadtklimas durch qualifizierte Grüngestaltung. *Stadt + Grün* 12/2010: 11–16.

## 3.2 STADTNATUR FÖRDERT KLIMASCHUTZ

### KOORDINIERENDER AUTOR

MICHAEL W. STROHBACH

### WEITERE AUTORINNEN UND WEITERER AUTOR

DAGMAR HAASE, NATHALIE JENNER, CHRISTIAN KLINGENFUSS, NICOLE PFOSE

### GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

JAN BARKMANN, SONJA GÄRTNER, ARMIN LUDE, STEPHAN PAULEIT, KARIN ZAUNBERGER SOWIE WEITERE ANONYME GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

#### KERNAUSSAGEN

- ▶ Stadtnatur leistet einen Beitrag zum Klimaschutz, denn Pflanzen und Böden in Städten binden das Treibhausgas Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>). Dach- und Fassadenbegrünung steigert die Energieeffizienz von Gebäuden und vermindert damit indirekt den Ausstoß von Treibhausgasen aus Heizungen und Kraftwerken.
- ▶ Die Gestaltung von Stadtnatur und die Art und Intensität ihrer Pflege haben einen Einfluss auf das Klima, da je nach Ausgestaltung unterschiedlich viel CO<sub>2</sub> durch das Grün gebunden bzw. durch Anlage und Pflegemaßnahmen freigesetzt wird.
- ▶ Klimaschutz ist selten ein alleiniges Ziel, aber oft ein willkommener Nebeneffekt von Maßnahmen und Projekten zur Förderung von Ökosystemleistungen. Die Synergien zwischen Stadtnatur und Klimaschutz und -anpassung sollten im Rahmen der langfristigen Stadtentwicklung daher stärker Berücksichtigung finden.

Ein Großteil der durch den Menschen verursachten Treibhausgasemissionen hat seinen Ursprung in Städten (Revi et al., 2014). Dort lebt bereits heute die Mehrheit der Bevölkerung, und viele menschliche Aktivitäten sind direkt mit dem Verbrennen fossiler Energieträger verbunden, z. B. Autofahren oder Heizen und Kühlen von Gebäuden. Auch der Verbrauch von Strom durch Gewerbe, Industrie und Privatpersonen führt indirekt zum Ausstoß von Treibhausgasen, da ein Großteil der Stromversorgung auf fossilen Energieträgern basiert. Den größten Anteil an den gesamten durch Menschen verursachten Treibhausgasemissionen hat Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>). Die Klimawirkung anderer Treibhausgase, die zwar in geringeren Mengen vorkommen, aber durchaus klimaschädlicher sein können, wird oft auf CO<sub>2</sub> bezogen. Man spricht dann von CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (CO<sub>2</sub>-Äq).

Stadtnatur kann durch Festlegung von CO<sub>2</sub> in Vegetation und in Böden direkt zum Klimaschutz beitragen. Wie in anderen Ökosystemen wird auch in Städten der Kohlenstoff aus dem CO<sub>2</sub> der Luft über Photosynthese in pflanzliche Biomasse eingebaut, in biologische Prozesse eingebunden, in Böden und

Vegetation gespeichert und durch Zersetzung wieder als CO<sub>2</sub> an die Luft abgegeben. Oftmals wird mehr CO<sub>2</sub> aufgenommen als abgegeben und dadurch das Klima geschützt. Von der Gesamtmenge der durch menschliche Aktivität freigesetzten Treibhausgase kann jedoch nur ein geringer Teil durch Stadtnatur ausgeglichen werden (Pataki et al., 2006). Daher wird im Folgenden erörtert: Was kann Stadtnatur zum Klimaschutz beitragen und in welcher Form? Welche Synergien ergeben sich zwischen den Klimaschutzleistungen und weiteren Ökosystemleistungen der Stadtnatur?

#### 3.2.1 Stadtvegetation: Kohlenstoffspeicher oder Treibhausgasquelle?

Im Gegensatz zu anderen Pflanzen können Bäume aufgrund ihrer Langlebigkeit über Jahrzehnte Kohlenstoff speichern. Die Gesamtmenge des gespeicherten Kohlenstoffs in Stadtbäumen hängt von ihrer Größe und von ihrem Alter ab. In Karlsruhe, einer Stadt mit großem Waldbestand innerhalb der Gemeindegrenze, sind durchschnittlich 32 t Kohlenstoff pro ha (etwa 120 t CO<sub>2</sub>/ha) gespeichert (Kändler et al., 2011). In Leipzig, einer eher kompakten Stadt mit landwirtschaftlich

geprägtem Stadtrand, liegt die durchschnittliche Kohlenstoffspeicherung bei 12 t/ha (etwa 44 t CO<sub>2</sub>/ha; Strohbach und Haase, 2012).

Wichtig für den Klimaschutz ist jedoch nicht nur die Gesamtmenge des gespeicherten Kohlenstoffs, sondern die Bilanz über einen Zeitraum von mehreren Jahren bis Jahrzehnten. In Städten sind viele Bäume in Grünflächen und an Straßen gepflanzt worden und werden dort regelmäßig gepflegt. Dies ist mit Treibhausgasausstoß verbunden, z. B. durch den Einsatz von Maschinen und Fahrzeugen. Intensiv gepflegte Grünflächen mit wenigen oder kurzlebigen Bäumen können sogar mehr CO<sub>2</sub> freisetzen als sie aufnehmen (McPherson

und Kendall, 2014; Strohbach et al., 2012). Die tatsächliche Klimaschutzwirkung kann nur über eine Gegenüberstellung von Quellen und Senken von Treibhausgasen geklärt werden (Infobox 3.2–1). Durch die Auswahl von robusten, langlebigen und wenig pflegeintensiven Baumarten sowie durch die Gestaltung und Pflege von Grünflächen, die ohne häufiges Rasenmähen, Düngen oder Bewässern auskommen, können nicht nur städtische Ausgaben reduziert, sondern kann auch das Klima geschützt werden (McPherson und Kendall, 2014; Strohbach et al., 2012). Urbane Wildnis (siehe auch Kapitel 6.3) stellt in diesem Zusammenhang eine besonders klimafreundliche Flächennutzung dar, da auf Pflege und Gestaltung weitgehend verzichtet wird.

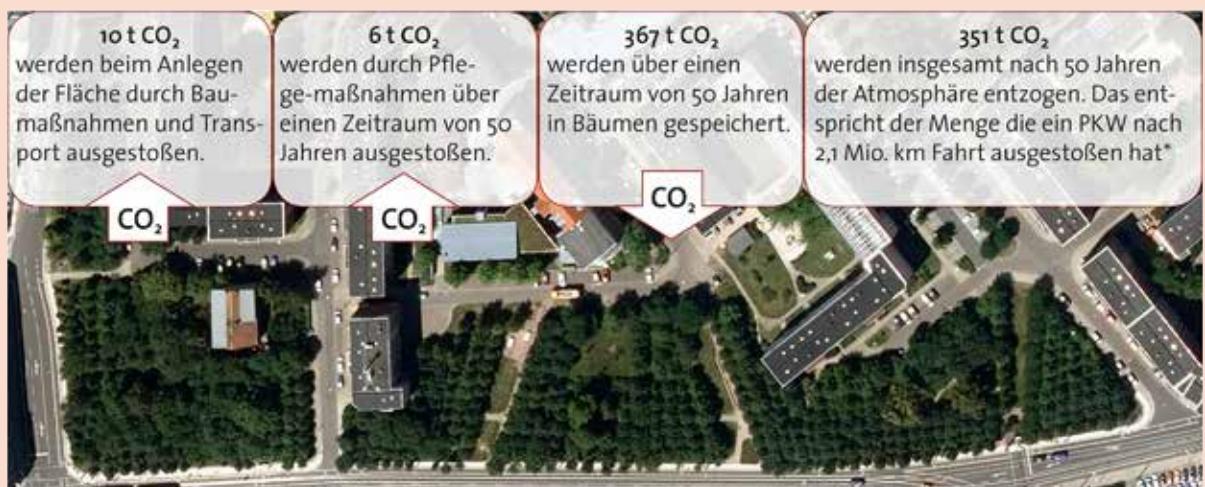
### INFOBOX 3.2–1

#### CO<sub>2</sub>-Fußabdruck einer Grünfläche

Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck eines Produktes, einer Dienstleistung oder in diesem Fall einer Grünfläche ist zu ermitteln, indem man alle Quellen und Senken von Treibhausgasen entlang des Lebensweges abschätzt. Abbildung 3.2–1 zeigt die Hauptquellen

und -senken sowie den Gesamt-CO<sub>2</sub>-Fußabdruck einer 2,16 ha großen Grünfläche in Leipzig mit einer Bilanzierung über einen Zeitraum von 50 Jahren (aus Strohbach et al., 2012). Dargestellt sind CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

**ABBILDUNG 3.2–1** ▶ Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck einer Grünfläche in Leipzig. Dargestellt sind Freisetzung und Bindung von CO<sub>2</sub> über einen Zeitraum von 50 Jahren. (Quelle: eigene Darstellung nach Strohbach et al., 2012; \*Berechnung der km mit [www.probas.umweltbundesamt.de](http://www.probas.umweltbundesamt.de) für Pkw-Otto-mittel-DE-2010-Basis; Foto: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN), 2014)



Design und Pflege haben einen großen Einfluss auf die Gesamtbilanz: Wird z. B. Gras statt zehnmal nur einmal im Jahr geschnitten oder wird durch die Gestaltung mit bodendeckendem Efeu oder Büschen ganz auf Rasenmähen verzichtet, vermindert sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch Pflege deutlich. Ein gut

gepflegter, gesunder und langlebiger Baumbestand ist essenziell für eine hohe CO<sub>2</sub>-Festlegung. Ob CO<sub>2</sub> über einen längeren Zeitraum als 50 Jahre gespeichert wird, hängt von der Lebensdauer der Bäume, ihrer Verwertung und Entsorgung sowie davon ab, ob neue Bäume nachgepflanzt werden.

### 3.2.2 Stadtböden als Kohlenstoffspeicher

Die Ökosystemleistungen von Böden sind vielseitig (siehe auch Kapitel 3.5). Durch die Festlegung von atmosphärischem CO<sub>2</sub> leisten sie einen großen Beitrag zum Klimaschutz, denn in fast allen terrestrischen Ökosystemen der Erde stellen Böden die bedeutendsten Kohlenstoffspeicher dar (Ciais et al., 2013). Die durchschnittliche Speicherung von organischem Kohlenstoff in Stadtböden wird auf 77 t/ha (etwa 280 t CO<sub>2</sub>/ha) geschätzt (Pataki et al., 2006). In unbebauten Stadtböden, z. B. im Stadtwald, in Gärten oder in Parks, befindet sich der organische Kohlenstoffspeicher zum Großteil im Humus des Oberbodens. In städtischen Gärten stellte Burgardt (2001) sogar bis zu 570 t/ha organischen Kohlenstoff fest (etwa 2.090 t CO<sub>2</sub>/ha). Oft sind Stadtböden jedoch von Veränderungen wie Bodenauftrag und -abtrag, Mischen und Planieren sowie Verdichtung betroffen (Sukopp und Wittig, 1993). Der ursprüngliche humose Oberboden ist dadurch stark beeinträchtigt oder zerstört, verbunden mit CO<sub>2</sub>-Freisetzung und – im Falle versiegelter Böden – mit fehlender Kapazität, neues CO<sub>2</sub> aufnehmen zu können (Faensen-Thiebes, 2010). Dagegen besitzen städtische Brachflächen Potenzial für die Anreicherung von Humus. Bezüglich der Bedeutung von Stadtböden im globalen Kohlenstoffkreislauf bestehen noch größere Unsicherheiten. Sicher ist jedoch, dass funktionstüchtige Böden für den Klimaschutz nicht ersetzbar sind und wegen des großen Flächenverbrauchs in der Stadt ein hohes Schutzgut darstellen (Hiller und Meuser, 1998).

Eine herausragende Rolle beim Klimaschutz nehmen Moorböden ein (siehe auch Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2015), die in vielen Stadtgebieten zu finden sind (z. B. in Potsdam, Berlin, Hamburg, Bremen). Durch Torfbildung wird CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre aufgenommen und dauerhaft gespeichert. Im Gegensatz zu anderen Böden ist der mikrobielle Abbau von abgestorbenen Pflanzen durch Sauerstoffmangel in Mooren stark gehemmt. Daher stellen Moore bei oberflächennahen Wasserständen permanente Kohlenstoffsenken dar. Je nach Moortyp und -tiefe können zwischen gut 500 und mehr als 2.800 t C/ha (ca. 1.830–10.270 t CO<sub>2</sub>/ha) gespeichert werden (Roßkopf und Zeitz, 2009; Zauft et al., 2010). Die Speicherleistung liegt rund zehnmal so hoch wie jene der Mineralböden. Weltweit werden so auf nur 3 % der Landfläche 30 % des Boden-Kohlenstoffs gespeichert (Joosten und Couwenberg, 2008). In Berlin und Hamburg nehmen Moore mit ca. 751 ha bzw. 627 ha etwa 1 % der Stadtfläche ein (Freie und Hansestadt Hamburg, 2014; Klingenfuß et al., 2015).

Werden Moore entwässert oder zerstört, verkehrt sich ihre ökologische Leistungsfähigkeit ins Gegenteil, da dann große Mengen an CO<sub>2</sub> durch mikrobielle Torfzersetzung freigesetzt werden. So werden Moore zur ökologischen Belastung. Entwässerte Niedermoore können mit jährlich 24 t CO<sub>2</sub>/ha erhebliche Mengen emittieren (Couwenberg et al., 2011). Die Schutzwürdigkeit intakter Moore wird verständlich, wenn man sich ihre außergewöhnlichen Ökosystemleistungen vor Augen führt: Neben ihrer Klimaschutzleistung sind sie Senken für Nähr- und Schadstoffe, wirken sich ausgleichend auf das lokale Klima aus und halten Hochwasser zurück (Joosten et al., 2013). Ihre kulturellen Ökosystemleistungen als Raum für Erholung und Sport, Bildung und Archiv der Landschaftsgeschichte, Identifikation und Spiritualität ist besonders im urbanen Kontext bedeutend (Klingenfuß, 2013). Schließlich haben sie auch eine hohe Bedeutung im Hinblick auf die Erhaltung biologischer Vielfalt, da sie Lebensräume für seltene, an Nässe angepasste Tiere und Pflanzen bieten.

### 3.2.3 Gebäudebegrünung für Klimaschutz

Neben der CO<sub>2</sub>-Speicherung in Pflanzen und Böden kann Stadtnatur auch indirekt zum Schutz des Klimas beitragen: Durch Baumpflanzungen und die Begrünung von Gebäuden kann deren Energieeffizienz erhöht werden. Die damit erzielte Energieeinsparung verringert Treibhausgasemissionen. Beispielsweise können Laubbäume durch Beschattung von Straßenzügen und Gebäuden in den Sommermonaten Überhitzung verhindern, während sie in der kalten Jahreszeit die wärmende Sonne durchscheinen lassen (siehe auch Kapitel 3.1). In innerstädtischen Lagen sind Baumpflanzungen jedoch nicht immer möglich. Hier bietet eine Gebäudebegrünung eine Vielzahl an positiven Wirkungen: Dazu gehören neben der Energieeinsparung die Potenziale einer ästhetischen Aufwertung und der Förderung der Artenvielfalt. Gebäudebegrünung unterstützt städtisches Grün ohne zusätzlichen Bodenverbrauch. Neben Dachbegrünungen lassen sich z. B. mit wandgebundenen Fassadensystemen (siehe Abbildung 3.2–4) dauerhafte Begrünungen auch ohne Boden- und Bodenwasseranschluss realisieren. Zu diesem Thema erschien 2014 die Studie »Gebäude Begrünung Energie: Potenziale und Wechselwirkungen. Abschlussbericht« (Pfoser et al., 2014). Der interdisziplinäre Leitfaden dient als Planungshilfe zur Nutzung energetischer, klimatischer und gestalterischer Potenziale und empfiehlt, sich folgende Wechselwirkungen von Gebäude, Bauwerksbegrünung und Gebäudeumfeld zunutze zu machen:

## INFOBOX 3.2–2

**Renaturierung der Kleinen Pelzlaake für den Klimaschutz**

Der Berliner Senat beschloss 2009 eine Klimaschutzabgabe zur Kompensation der durch Dienstflüge verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Mit diesen Mitteln wurde ein Moor am Stadtrand im Bezirk Köpenick im Naturschutzgebiet Krumme Laake/Pelzlaake renaturiert, sodass die Fläche in der Bilanz wieder mehr CO<sub>2</sub> bindet als emittiert. Standortfremde Vegetation wurde großflächig entfernt, um den obersten Torfhorizont freizulegen

(siehe Abbildung 3.2–2) und dadurch eine Wiederbesiedlung durch torfbildende Seggen, Wollgras und Torfmoos zu fördern. Abbildung 3.2–3 zeigt das Moor nach der Maßnahme. Es wird geschätzt, dass durch die Renaturierung dieser Moorfläche der Atmosphäre im Laufe von 29 Jahren etwa 1.300 t CO<sub>2</sub>-Äq entzogen und im Boden gespeichert werden (siehe Tabelle 3.2–1).

**ABBILDUNG 3.2–2** ▶ Entfernung von Pfeifengras im Naturschutzgebiet Krumme Laake/Pelzlaake im September 2012.

(Foto: Eckhart Scheffler)



**ABBILDUNG 3.2–3** ▶ Wiederbesiedlung durch torfbildende Pflanzen (Torfmoose und Seggen) im Naturschutzgebiet Krumme Laake/Pelzlaake im Oktober 2013.

(Foto: Justus Meißner)



**TABELLE 3.2–1** ▶ Ungefähre Projektkosten, Abschätzung der Kompensationswirkung und Vermeidungskosten je Tonne CO<sub>2</sub> bei der Renaturierung der Kleinen Pelzlaake. (Quelle: Stiftung Naturschutz Berlin, 2013)

Projektgröße	2,04 ha
Projektkosten insgesamt	79.300 €
Beitrag aus Klimaschutzabgabe	42.000 €
Kompensationswirkung in ca. 29 Jahren	1.300 t CO <sub>2</sub> -Äq
Kompensationswirkung pro Jahr	45 t CO <sub>2</sub> -Äq
Vermeidungskosten aus Klimaschutzabgabe	32 €/t CO <sub>2</sub> -Äq
Vermeidungskosten aus Klimaschutzabgabe pro Jahr	1.440 €



ABBILDUNG 3.2–4 ▶ Wandgebundene Fassadenbegrünung mit Dämmwirkung, Ausschnitt Fassade Magistratsabteilung 48, Wien. (Foto: Nicole Pfoser, 2012)

### Vermeidung von Wärmeverlusten

Der Wärmeverlust von Gebäuden über Bauteile ist abhängig vom Temperaturgefälle zwischen innen und außen sowie vom Wärmedurchlasswiderstand der verschiedenen Bauteilschichten. Gebäudebegrünung kann beide Eigenschaften verbessern. Eine dämmende bzw. puffernde Wirkung kommt durch eine beruhigte Luftschicht (Schutz vor Auskühlung durch Wind und Feuchte) bzw. durch Substrataufbau zustande, der den Wärmedurchgang mindert. Dies gilt für die Dach- wie auch für die Fassadenbegrünung (siehe Abbildungen 3.2–4 und 3.2–6). Untersuchungen an der Hochschule Neubrandenburg zeigen, dass im Vergleich zu einem bekiessten Dachaufbau extensive Dachbegrünungen mit einer Aufbauhöhe von 10–15 cm einen 3,3–10,2 % geringeren Wärmeverlust im Winter bewirken. Das entspricht in etwa einer 6–16 mm dicken, konventionellen Dämmung der Wärmeleitfähigkeitsgruppe 040 (Köhler und Malorny, 2009; Scharf et al., 2012). Darüber ergibt sich eine zusätzliche Einsparung von etwa 0,13 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/Jahr. Monetär leistet dies mit ca. 4 ct/m<sup>2</sup>/Jahr (bei 8 ct/kWh für Heizenergie) einen kleinen Beitrag zur Kosteneinsparung. Bei wandgebundenen Fassadenbegrünungen bietet die Substitution der Sichtfassade einen zusätzlichen Kostenvorteil.

### Vermeidung von Überhitzung

Ein hohes Potenzial besitzt die Gebäudebegrünung in der Unterstützung der Gebäudekühlung. Sommergrüne Fassadenbegrünung kann Sonnenschutzsysteme ersetzen, indem sie im Sommer die Sonneneinstrahlung vermindert, jedoch im Winter die solare Wärme hindurchlässt (siehe Abbildung 3.2–5 und Kapitel 3.1). Das gleiche Prinzip unterstützt die saisonale Steuerung von Energiesammlern wie Luftkollektoren



ABBILDUNG 3.2–5 ▶ Vertikale Fassadenbegrünung als außenliegender Sonnenschutz, Institut für Physik, Humboldt-Universität, Berlin-Adlershof. (Foto: Nicole Pfoser, 2009)

oder transparente Wärmedämmung, die Sonnenstrahlen nutzen, um Wärmeenergie zu gewinnen. Gerüstklettopflanzen können in den Sommermonaten vor Überhitzung schützen. Verdunstungskühlung unterstützt die Sonnenschutzfunktion zusätzlich. Dadurch weisen begrünte Dächer im Sommer bis zu 25°C geringere Oberflächentemperaturen auf, wohingegen sich ein Bitumen- oder Kiesdach auf 40–55°C aufheizen kann (Berlin Bauen, 2010; Sukopp und Wittig, 1993). Intakte Begrünungen reduzieren so extreme Temperaturschwankungen der Materialoberflächen, was auch zur Langlebigkeit der darunterliegenden Materialien bis hin zur Verdopplung der Lebensdauer z. B. von Dichtungsbahnen beiträgt (Hämmerle, 2010).

### Kühlungseffekt durch Dachbegrünung begünstigt Stromgewinnung aus Photovoltaik

Photovoltaik erzeugt Strom aus Sonnenenergie, der Ertrag ist dabei temperaturabhängig: Photovoltaikanlagen erzielen den besten Wirkungsgrad bei ca. 25°C Umgebungstemperatur. Mit jedem Grad Temperaturanstieg nimmt die Leistung in der Regel um bis zu 0,5 % ab. Kühleffekte durch die Verdunstung von Gebäudebegrünungen mindern die Aufheizung der Umgebung und steigern so die Leistung der Module. In einer Untersuchung von aufgeständerten Photovoltaik-Aufdachanlagen wurde eine um 8°C höhere Modultemperatur über einem Bitumendach im Vergleich zu dem Modul über einer extensiven Dachbegrünung festgestellt (siehe Abbildung 3.2–6). Damit lässt sich bei kristallinen Photovoltaikmodulen eine Leistungssteigerung von ca. 4 % (ZinCo GmbH, 2011) und gerade bei großen Dachanlagen ein nicht unwesentlicher Mehrertrag erzielen.



ABBILDUNG 3.2 – 6 ▶ Photovoltaik-Aufdachanlage mit Dachbegrünung, Münchner Technologie Zentrum.

(Foto: ZinCo GmbH, 2011)

## LITERATUR

- BERLIN BAUEN – SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG, 2010.** Konzepte der Regenwasserbewirtschaftung. Gebäudebegrünung, Gebäudekühlung. Berlin.
- BURGHARDT, W., 2001.** Humusgehalte in Stadtböden. *Mitteilungen Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft* 96: 477–478.
- CAIS, P., SABINE, C., BALA, G., BOPP, L., BROVKIN, V., CANADELL, J., CHHABRA, A., DEFRIES, R., GALLOWAY, J., HEIMANN, M., JONES, C., LE QUERE, C., MYNENI, R. B., PIAO, S., THORNTON, P., 2013.** Carbon and other biogeochemical cycles. In: Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G. K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., Midgley, P. M. (Hrsg.), *Climate Change 2013: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, New York, NY, USA.
- COUWENBERG, J., THIELE, A., TANNEBERGER, F., AUGUSTIN, J., BÄRISCH, S., DUBOVİK, D., LIASHCHYNSKAYA, N., MICHAELIS, D., MINKE, M., SKURATOVICH, A., JOOSTEN, H., 2011.** Assessing greenhouse gas emissions from peatlands using vegetation as a proxy. *Hydrobiologia* 647: 67–89.
- FAENSEN-THIEBES, A., 2010.** Stadtböden müssen geschützt werden – Bodenschutzplanung in Berlin. In: *Berliner Geographische Arbeiten* 117, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin: 44–50.
- FREIE UND HANSESTADT HAMBURG, 2014.** Biotopkataster. Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Natur- und Ressourcenschutz, Hamburg.
- HÄMMERLE, F., 2010.** Die Wirtschaftlichkeit von Gründächern aus Sicht des Bauherrn. Eine Kosten-Nutzen-Analyse. Download 22.08.2013 (<http://www.efb-greenroof.eu/verband/fachbei/fa01.html>).
- HILLER, D. A., MEUSER, H., 1998.** *Urbane Böden*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- JOOSTEN, H., BRUST, K., COUWENBERG, J., GERNER, A., HOLSTEN, B., PERMIEN, T., SCHÄFER, A., TANNEBERGER, F., TREPPEL, M., WAHREN, A., 2013.** MoorFutures® – Integration von weiteren Ökosystemdienstleistungen einschließlich Biodiversität in Kohlenstoffzertifikate: Standard, Methodologie und Übertragbarkeit in andere Regionen. BfN-Skripten 350. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn – Bad Godesberg. Download 27.12.2015 (<https://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/service/skript350.pdf>).
- JOOSTEN, H., COUWENBERG, J., 2008.** Peatlands and carbon. In: Parish, F., Sirin, A., Charman, D., Joosten, H., Minayeva, T., Silvius, M., Stringer, L. (Hrsg.), *Assessment on peatlands, biodiversity and climate change: Main report*. Global Environment Centre and Wetlands International, Kuala Lumpur, Wageningen: 99–117.
- KÄNDLER, G., ADLER, P., HELLBACH, A., 2011.** Wie viel Kohlenstoff speichern Stadtbäume? Eine Fallstudie am Beispiel der Stadt Karlsruhe. *FVA-Einblick* 2: 7–10.

- KLINGENFUSS, C., 2013. Was »leisten« die Berliner Moore? *Naturmagazin Berlin-Brandenburg* 27: 40–42.
- KLINGENFUSS, C., MÖLLER, D., HELLER, C., THRUM, T., ZEITZ, J., 2015. Berliner Moorböden im Klimawandel. UEPH-Forschungsprojekt, Abschlussbericht. Humboldt-Universität zu Berlin.
- KÖHLER, M., MALORNY, W., 2009. Wärmeschutz durch extensive Gründächer. In: Venzmer, H. (Hrsg.), *Europäischer Sanierungskalender*. Beuth, Berlin: 195–212.
- MCPHERSON, E. G., KENDALL, A., 2014. A life cycle carbon dioxide inventory of the Million Trees Los Angeles program. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 19: 1653–1665.
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2015. Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte. Hrsg. von Hartje, V., Wüstemann, H., Bonn, A. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Technische Universität Berlin, Leipzig, Berlin. Download 25.09.2015 (<http://www.naturkapital-teeb.de/publikationen/projekteigene-publikationen.html>).
- PATAKI, D. E., ALIG, R. J., FUNG, A. S., GOLUBIEWSKI, N. E., KENNEDY, C. A., MCPHERSON, E. G., NOWAK, D. J., POUYAT, R. V., LANKAO, P. R., 2006. Urban ecosystems and the North American carbon cycle. *Global Change Biology* 12: 2092–2102.
- PFOSE, N., JENNER, N., HENRICH, J., HEUSINGER, J., WEBER, S., 2014. Gebäude Begrünung Energie: Potenziale und Wechselwirkungen. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (Hrsg.), Bonn.
- REVI, A., SATTERTHWAITE, D., ARAGÓN-DURAND, F., CORFEE-MORLOT, J., KIUNSI, R. B. R., PELLING, M., ROBERTS, D., SOLECKI, W., 2014. Urban areas. In: Field, C. B., Barros, V. R., Dokken, D. J., Mach, K. J., Mastrandrea, M. D., Bilir, T. E., Chatterjee, M., Ebi, K. L., Estrada, Y. O., Genova, R. C., Girma, B., Kissel, E. S., Levy, A. N., MacCracken, S., Mastrandrea, P. R., White, L. L. (Hrsg.), *Climate Change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, New York: 535 – 612.
- ROSSKOPF, N., ZEITZ, J., 2009. C-Speicherung und C-Freisetzungspotential der hydrologisch-genetischen Moortypen »Durchströmungsmoor« und »Versumpfungsmoor«. In: Böden – eine endliche Ressource, Tagungsbeitrag zur Jahrestagung der DGB 2009. Berichte der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft – DBG. September 2009, Bonn.
- SCHARF, B., PITHA, U., TRIMMEL, H., 2012. Thermal performance of green roofs. *World Green Roof Congress*, Kopenhagen.
- STIFTUNG NATURSCHUTZ BERLIN, 2013. Klimaschutzabgabe – Moorrenaturierung zur Kompensation von Treibhausgasemissionen. Stiftung Naturschutz Berlin, Berlin.
- STROHBACH, M. W., ARNOLD, E., HAASE, D., 2012. The carbon footprint of urban green space – A life cycle approach. *Landscape and Urban Planning* 104: 220–229.
- STROHBACH, M. W., HAASE, D., 2012. Above-ground carbon storage by urban trees in Leipzig, Germany: Analysis of patterns in a European city. *Landscape and Urban Planning* 104: 95–104.
- SUKOPP, H., WITTIG, R., 1993. *Stadtökologie. Ein Fachbuch für Studium und Praxis*. Gustav Fischer, Stuttgart.
- ZAUFT, M., FELL, H., GLASSER, F., ROSSKOPF, N., ZEITZ, J., 2010. Carbon storage in the peatlands of Mecklenburg-Western Pomerania, north-east Germany. *Mires and Peat* 6: 1–12.
- ZINCO GMBH, 2011. Dachbegrünung erhöht Erträge der Photovoltaik. Versuchsanlage liefert den Beweis. Download 25.09.2015 (<http://www.pressebox.de/pressemitteilung/zinco-gmbh/Dachbegruenung-erhoegt-Ertraege-der-Photovoltaik/boxid/413805>).

### 3.3 STADTNATUR FÖRDERT SAUBERE LUFT

#### KOORDINIERENDE AUTORIN

INA SÄUMEL

#### WEITERE AUTOREN

THOMAS DRAHEIM, WILFRIED ENDLICHER, MARCEL LANGNER

#### GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

JAN BARKMANN, ULRICH FRANCK, SONJA GÄRTNER, RÜDIGER GROTE, MICHAELA PRITZER, ELISABETH SCHWAIGER, KARIN ZAUNBERGER SOWIE WEITERE ANONYME GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

#### KERNAUSSAGEN

- ▶ Noch immer sind 90 % der Stadtbewohner Europas Luftschadstoffen ausgesetzt, die über den WHO-Richtwerten liegen und deren gesundheitliche Folgen beträchtliche Kosten verursachen.
- ▶ Städtische Vegetation kann durch das Binden von Schadstoffen aus der Umgebungsluft direkt zur Verbesserung der Luftqualität beitragen.
- ▶ Die lufthygienischen Funktionen krautiger Vegetation in der Stadt und von Bauwerkbegrünung können in Ergänzung zu Bäumen besonders in engen Straßenschluchten mit hoher Verkehrsbelastung stärker genutzt werden.

#### 3.3.1 Luftverschmutzung beeinträchtigt die Gesundheit

Städte haben häufig eine im Vergleich zum Umland deutlich verringerte Luftqualität. Ursachen dafür sind der durch Menschen verursachte Ausstoß von gas- und partikelförmigen Schadstoffen und die im Verhältnis zum weniger dicht bebauten Umland geringere Durchlüftung. Die Verschmutzung der Atemluft ist mit einer Vielzahl von nachteiligen gesundheitlichen Effekten verbunden. Obwohl wir uns heute nach jahrzehntelanger Verbesserung der Luftqualität auf einem relativ niedrigem Niveau der Luftbelastung befinden, lassen sich noch immer deutlich negative Einflüsse auf die menschliche Gesundheit beobachten (Pascal et al., 2013; WHO, 2013).

Die gesundheitlichen Belastungen können innerhalb von Städten sehr unterschiedlich sein (Wilson et al., 2005): Möglich sind schädigende Kurzeffekte v. a. auf das Herz-Kreislauf-System, aber auch Langzeiteffekte wie Krebserkrankungen. Neuere Studien zeigen zudem einen Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Volkskrankheit Diabetes und einer lang andauernden Feinstaubexposition (WHO, 2013; vgl. Infobox 3.3–1). Epidemiologische Studien in Europa führen

hunderttausende vorzeitige Todesfälle auf den Einfluss der Luftverschmutzung zurück (WHO, 2000). In Deutschland verursacht die Belastung mit Feinstaub pro Jahr ca. 47.000 vorzeitige Todesfälle (Kallweit und Wintermeyer, 2013) sowie eine große Anzahl behandlungsbedürftiger Herz- und Atemwegserkrankungen (siehe Abbildung 3.3–1).

Warum ist das so? Insbesondere bei Feinstaub und Stickoxiden werden die von der Europäischen Union zum Schutz der Gesundheit festgelegten Grenzwerte immer wieder übertroffen. Über 90 % der Bewohner von EU-Städten sind Luftschadstoffkonzentrationen ausgesetzt, die jenseits der durch die Weltgesundheitsorganisation (World Health Organisation, WHO) festgelegten Richtlinien liegen (EEA, 2013). Vergleichsweise hohe Feinstaubkonzentrationen bestehen in Osteuropa in Regionen mit niedrigerem Bruttoinlandsprodukt und in Westeuropa in reicheren und strukturstarke Regionen mit hoher Einwohnerdichte (Richardson et al., 2013; für Deutschland siehe Abbildung 3.3–1).

Besonders problematisch ist, dass gesundheitsrelevante Effekte durch das Zusammentreffen der städtischen Wärmebelastung mit hohen Ozon- und Feinstaubwerten verstärkt

werden können (Burkart et al., 2013). Während in Europa die Spitzenbelastung bei Ozon in den Städten und im Umland gleichermaßen zurückgeht, war in den vergangenen beiden Dekaden ein stärkerer Anstieg der mittleren Ozonbelastung in Städten im Vergleich zum Umland zu beobachten (Paoletti et al., 2014). Forschungsbedarf besteht insbesondere noch hinsichtlich der gesundheitlichen Wirkungen und Mechanismen der gleichzeitigen Belastung durch Erwärmung, Luftbelastung und dem veränderten Verhalten von Menschen in der Stadt im Zuge des Klimawandels (Sujaritpong et al., 2014). Lokale Belastungsspitzen mit Luftschadstoffen werden in urbanen Räumen in erster Linie durch Emissionen des

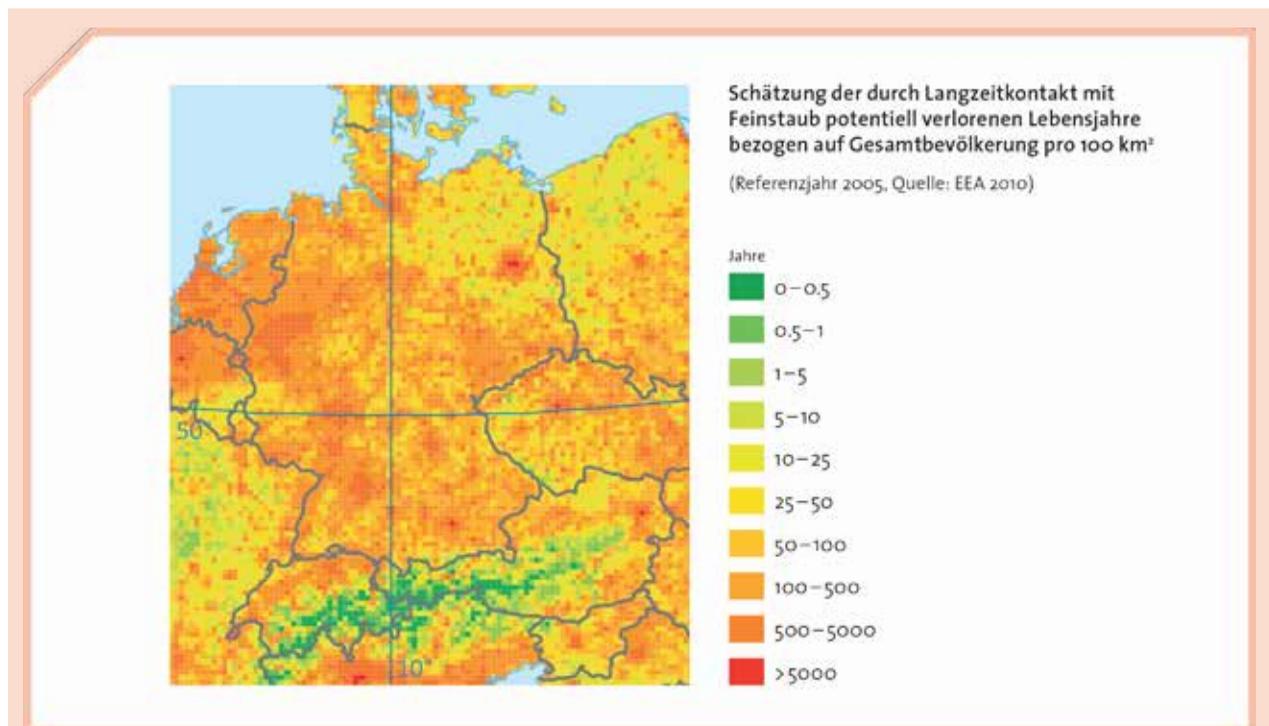
motorisierten Verkehrs hervorgerufen. Dieser setzt Partikel nicht nur durch Auspuffemissionen, sondern auch durch Abrieb- und Aufwirbelungsprozesse frei; Erstere sind allerdings aufgrund der großen gesundheitlichen Relevanz von Dieselerußpartikeln hervorzuheben (Totlandsdal et al., 2012). Der Einsatz von Dieselerußpartikelfiltern und Katalysatoren zur Reduktion von Stickoxiden in den Fahrzeugen kann die Situation deutlich verbessern. Auch Emissionen aus Einzelfeuerungsanlagen, die in Form der Holzfeuerung aktuell eine Renaissance erleben, können erheblich zur Partikelbelastung beitragen (Fuller et al., 2013; Pfeffer et al., 2013).

### INFOBOX 3.3–1

#### Volkswirtschaftliche Kosten der Gesundheitsbeeinträchtigung

ABILDUNG 3.3–1 ▶ Gesundheitswirkungen der Luftverschmutzung (A) und Schätzung der in Mitteleuropa durch Langzeitkontakt mit Feinstaub potenziell verlorenen Lebensjahre bezogen auf die Gesamtbevölkerung (B). (verändert nach EEA, 2010)





B

Schätzungen der Europäischen Umweltagentur (EEA) zufolge sterben in Europa jährlich ca. 350.000 Menschen infolge der Luftverschmutzung vorzeitig. Dabei sind Herz- und Atemwegserkrankungen typisch (vgl. Abbildung 3.3–1 A). Die insgesamt in Deutschland durch den vorzeitigen Tod verlorenen Lebensjahre berechnen sich aus der Anzahl der Todesfälle multipliziert mit der verbliebenen Lebenserwartung im Sterbealter in Jahren (vgl. Abbildung 3.3–1 B). Für ein verlorenes Lebensjahr wird in Deutschland als Bemessungsgrundlage ein Wert von etwa 54.000 € kalkuliert (vgl. EEA, 2010, 2013). Legt man diesen Wert zugrunde, würde eine Verbesserung der städtischen

Luftqualität entsprechend der WHO-Standards nicht nur Wohlbefinden, Lebenserwartung und Lebensqualität erhöhen, sondern auch jährlich ca. 31 Mrd. € einsparen (u. a. durch verminderte Gesundheitsausgaben und Fehlzeiten; vgl. Pascal et al., 2013; zu den ökonomischen Bewertungsmethoden vgl. auch Kapitel 2.2.2, Infobox 2.2–2 zur Bewertung über Gesundheitskostenansätze). Europaweit bewegen sich Schätzungen der durch Luftverschmutzung verursachten volkswirtschaftlichen Kosten zwischen 330 und 940 Mrd. € jährlich; diese entsprechen 3–9 % des Bruttoinlandsprodukts (BIP) der EU (vgl. EEA, 2010, 2013).

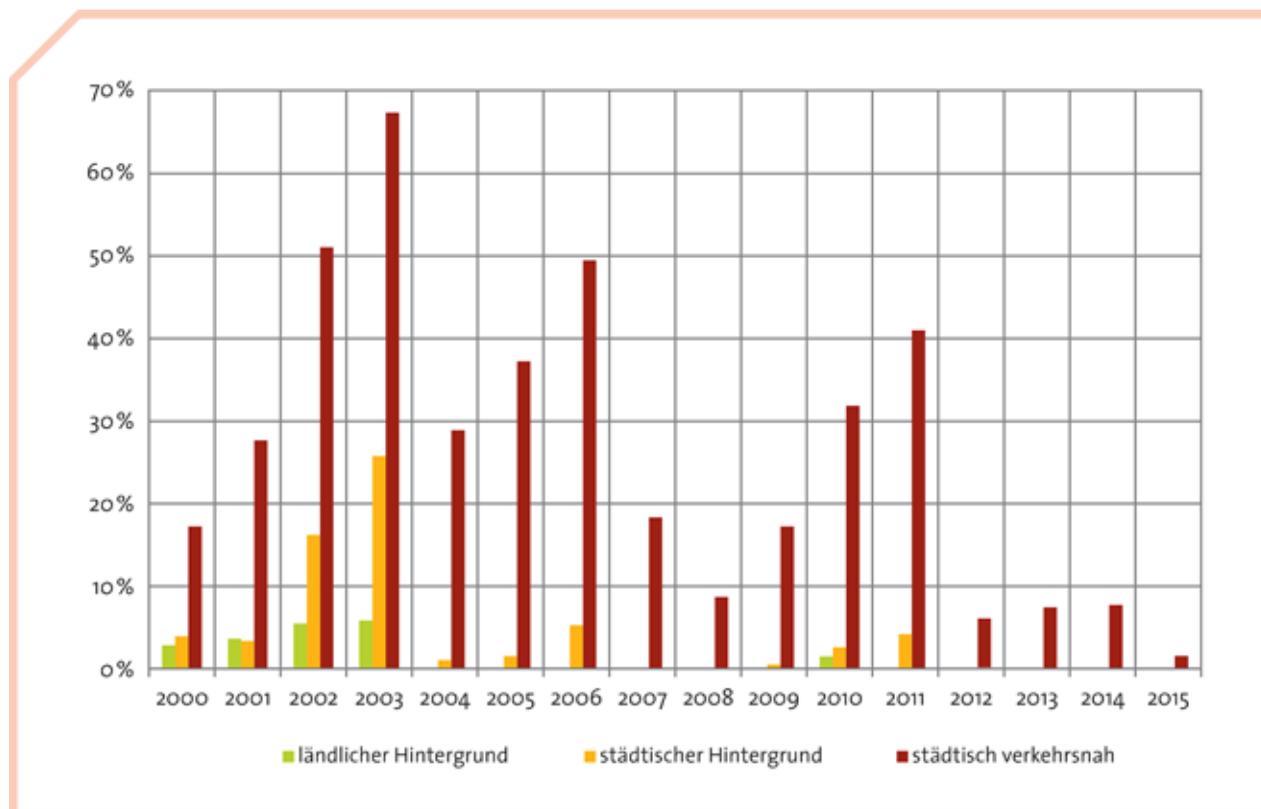
Die Verbesserung der Luftqualität ist ein Ziel des Siebten Umweltaktionsprogramms der Europäischen Union (Europäisches Parlament, 2013). Die Überführung der EU-Luftqualitätsgesetzgebung, deren Beurteilungswerte sich allerdings nur teilweise an den Leitlinien der Weltgesundheitsorganisation (WHO) orientieren, in nationales Recht ist für Mitgliedstaaten obligatorisch.

Die städtische Luft hat im Verhältnis zu den geltenden Grenz- und Zielwerten relativ hohe Konzentrationen an Feinstaub (PM<sub>10</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>). Die mittleren Ozon (O<sub>3</sub>)-Konzentrationen sind im ländlichen Raum dagegen höher

als in den Städten. Die Belastung mit NO<sub>2</sub> geht hauptsächlich vom Verkehr aus. Überschreitungen der NO<sub>2</sub>-Grenzwerte treten räumlich eng begrenzt entlang von stark befahrenen Straßen auf; der Jahresgrenzwert wird hier regelmäßig an über 60 % der verkehrsnahen Messstationen überschritten (UBA, 2016). Feinstaub ist räumlich homogener verteilt, da hier die Hintergrundbelastung eine höhere Bedeutung hat. Dennoch treten aufgrund der lokalen Zusatzbelastung auch hier Grenzwertverletzungen, v. a. an Straßen, auf (siehe Abbildung 3.3–2). Feinstaub-Gehalte variieren allerdings erheblich von Jahr zu Jahr, da die bodennahen Konzentrationen stark vom Wetter beeinflusst werden.

ABBILDUNG 3.3–2 ▶ Häufige Überschreitung von Grenzwerten der Feinstaubbelastung im Zeitraum 2000–2015. Dargestellt ist der Anteil der Messstationen in Deutschland, gruppiert nach »ländlicher Hintergrund«, »städtischer Hintergrund« sowie »städtisch verkehrsnah«, an denen der PM<sub>10</sub>-Kurzzeitgrenzwert (Tagesmittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup>) mehr als 35 mal überschritten worden ist.

(Quelle: eigene Abbildung/Marcel Langner nach UBA, 2016)



In Jahren mit einem hohen Anteil an austauscharmen Wetterlagen ist in der Regel auch die Feinstaubbelastung relativ hoch.

Die Einhaltung des PM<sub>10</sub>-Jahreswerts gemäß der EU-Gesetzgebung bundesweit zu gewährleisten, stellte in den vergangenen Jahren kein größeres Problem dar (zu Vertragsstrafen bei Nichteinhaltung der EU-Grenzwerte siehe Infobox 3.3–2). Allerdings wird der von der WHO empfohlene, jedoch gesetzlich in Deutschland bisher nicht verankerte Luftgüteleitwert für Feinstaub von 20 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittel in Städten noch häufig überschritten, sogar an Messstationen entfernt von Hauptstraßen. Eine Herausforderung ist es auch, den PM<sub>10</sub>-Grenzwert zur Kurzzeitbelastung (EU-Grenzwert) einzuhalten, der insbesondere an verkehrsreichen Straßen noch überschritten wird. Aus Sicht der für die Luftreinhaltung zuständigen Behörden sollten zunächst Konzentrationen an Verkehrsstandorten gesenkt werden, da v. a. dort Grenzwertverletzungen auftreten und lokale Verursacher besser zu identifizieren sind. Die Gesundheit der städtischen

Bevölkerung kann aber auch durch Feinstaub im städtischen Hintergrund beeinträchtigt werden. Den Hauptbeitrag zur Minderung der Schadstoffbelastung an sogenannten Hotspots kann nur die Reduzierung der Kfz-Emissionen leisten.

Zusätzlich können in besonders belasteten Bereichen der Stadt auch immissionsreduzierende Maßnahmen ergriffen werden: So kann bspw. die Durchlüftung verbessert oder es können Schadstoffe durch geeignete technische Maßnahmen gebunden werden (z. B. durch Begrünung, Straßenreinigung sowie photokatalytisch wirkende Flächen).

## INFOBOX 3.3 – 2

**Vertragsstrafen bei Nichteinhaltung der EU-Luftqualitäts-grenzwerte**

Die Rechtsverbindlichkeit der EU-Luftqualitätsgrenzwerte führte in Deutschland bereits zu einer Reihe erfolgreicher Klagen zur Durchsetzung des »Rechts auf saubere Luft«. Für zahlreiche Gebiete Deutschlands wurden Fristverlängerungen auf Einhaltung der Grenzwerte bei der Europäischen Kommission beantragt und in etwa der Hälfte der Fälle auch genehmigt. Werden Grenzwerte überschritten, kann die Kommission Mahn- oder Vertragsverletzungsverfahren einleiten. Hiervon ist eine Reihe von Mitgliedstaaten betroffen. Auch gegen Deutschland hat die Kommission Vertragsverletzungsverfahren wegen der Überschreitungen der  $PM_{10}$ - und  $NO_2$ -Grenzwerte eingeleitet. Grundsätzlich können bei Nichteinhaltung Vertragsstrafen im dreistelligen Millionenbereich pro Jahr für einzelne Mitgliedsländer fällig werden.



ABBILDUNG 3.3–3 ▶ Hohe Emissionen an stark befahrenen innerstädtischen Straßen. (Foto: Lauranne Pille)

### 3.3.2 Lufthygienische Funktionen und Nutzen des Stadtgrüns

Stadtgrün kann die Schadstoffbelastung der Luft reduzieren, indem Gase oder Staubpartikel auf Blattoberflächen abgelagert oder vom Laub aufgenommen werden (Janhäll, 2015; Langner et al., 2011). Dies bedeutet eine effektive Ergänzung wichtiger anderer Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität, wie Einrichten von Umweltzonen, Attraktivitätssteigerung des öffentlichen Personennahverkehrs, verbesserte Durchlüftung von Stadtquartieren, Ersetzen alter Feuerungsanlagen oder Erhöhen der Energieeffizienz.

Der als trockene Deposition (Ablagerung) bezeichnete Vorgang, Gase oder Staubpartikel auf Blattoberflächen zu binden, ist von vielen Faktoren abhängig: Dazu gehören mikrometeorologische Parameter, die Eigenschaften des Gases bzw. der Partikel sowie die Beschaffenheit der Oberfläche, auf der die Deposition erfolgt (Sehmel, 1980). Die Deposition ist besonders wirksam bei Pflanzen mit großen Blattflächen und in unmittelbarer Nähe der Schadstoffquellen, z. B. an Straßenrändern (Litschke und Kuttler, 2008). Aber auch städtische Grünflächen und Gärten verbessern die Luftqualität (Cohen et al., 2014). Die Filterkapazitäten von Pflanzen hängen von ihren Merkmalen, ihrer Größe und jahreszeitlichen Entwicklung ab (Litschke und Kuttler, 2008). Staub reichert sich v. a. auf strukturreichen Blattoberflächen an (Litschke und Kuttler, 2008; Weber et al., 2014a). Unterschiedliche Entwicklungsstufen der Stadtvegetation (Wachstum, jahreszeitliche Variabilität) beeinflussen deren Wirkung auf die Luftqualität und sollten bei der Planung und der Pflege des Stadtgrüns beachtet werden.

#### Zum aktuellen Forschungsstand

- ▶ Bislang wurde hauptsächlich die lufthygienische Rolle von Gehölzen (z. B. Stadtwäldern, Straßenbäumen) untersucht. Baumkronen können ein gewisses Maß an Staub filtern. Wird dieser allerdings weiter zum Boden transportiert und trifft dort auf eine versiegelte Oberfläche (z. B. Asphalt, Pflaster), kann er von dort leicht wieder aufgewirbelt werden. Nur auf begrünter Flächen werden die Staubpartikel weitgehend festgehalten (Langner, 2006). Da ein Großteil des Staubs durch Regen wieder von den Blättern entfernt wird und dann unterhalb der Baumkronen als nasse Deposition abgeschieden wird (Langner et al., 2011), ist die Gestaltung der Bodenoberflächen mit krautigen Pflanzen unterhalb von Bäumen von besonderer Relevanz.
- ▶ Während Langner (2006) von einer maximalen Filterleistung von 5–10 % durch Bäume ausgeht, führten niederländische Experimente, bei denen mehrere dichte Vegetationsstrukturen hintereinander geschaltet und dadurch in ihrer Wirkung optimiert wurden, zu einer Reduzierung der Feinstaubkonzentration von bis zu 15 % (Kuypers et al., 2007). Auch Fassadenbegrünung wirkt staubfilternd, was an der Schnittstelle von Außen- und Innenräumen besonders positiv ist (Thönnessen, 2007). Das Staubrückhaltevermögen von Fassaden- und Dachbegrünungen, durch die der Luftaustausch nur minimal vermindert wird, kann bei Berücksichtigung der Ablagerungen in Straßenschluchten mehr als 40 % betragen (Pugh et al., 2012).

- ▶ Pflanzen fungieren auch als Barrieren für die Ausbreitung verkehrsbedingter Luftschadstoffe (Säumel et al., 2012; von Hoffen und Säumel, 2014). Breitkronige Bäume können aufgrund ihrer Wirkung als Strömungshindernis den Luftaustausch im Straßenraum auch behindern. Eine solche Barrierewirkung kann gezielt genutzt werden, um Wohnbebauung z. B. gegen Staubquellen abzuschirmen. Allerdings können dichte Baumbestände auch eine Schadstoffanreicherung in engen Straßen bedingen. Modellrechnungen und Experimente im Windkanal – jedoch ohne ausreichende Berücksichtigung von Ablagerungen – haben eine lokale Anreicherung von Luftschadstoffen von bis zu 20 % ergeben (Buccolieri et al., 2009; Vos et al., 2012).
- ▶ Auch vor diesem Hintergrund findet die lufthygienische Wirkung krautiger Vegetation im Straßenraum zunehmende Beachtung. Krautige Pflanzen wie Beifuß, Gänsefuß, Schafgarbe oder Löwenzahn tragen nachweislich zur Reduktion der Staubbelastung bei (Weber et al., 2014a). Wie bei Gehölzen beeinflussen Blattmerkmale die Staubbindungskapazität, wobei verschiedene Arten unterschiedliche Partikelgrößen und Partikeltypen binden, sodass struktur- und artenreiche krautige Vegetation im Straßenraum die Filterfunktion von Bäumen sehr gut ergänzen kann (Weber et al., 2014a).

Mittelstreifen künftig stärker genutzt werden. Im Gegensatz zu der durch viele Stressoren eingeschränkten Vitalität von Straßenbäumen ist die spontan wachsende krautige Vegetation an die extremen Lebensbedingungen besser angepasst. Bodenpflanzen lassen sich zudem kostengünstig anlegen oder fördern, ohne dass eine Beeinträchtigung des Luftaustauschs befürchtet werden muss. Pflanzen im Straßenraum können zudem Menschen auch in solchen Stadtvierteln (Stadt-)Natur erleben lassen, die ansonsten mit Grün unterversorgt sind (Säumel et al., 2015; vgl. Infobox 3.3–3).

Die Freisetzung flüchtiger organischer Substanzen durch die Vegetation (»biogenic volatile organic compounds«, BVOC) kann in einer stark mit Stickoxiden angereicherten städtischen Atmosphäre allerdings auch zur Bildung von Ozon (Calfapietra et al., 2013) und sekundären Partikeln (Wagener et al., 2012) beitragen. Ein Auswahlkriterium für Straßenbaumarten sollte deshalb auch die Freisetzung solcher flüchtigen Stoffe sein. Geringe BVOC-Emissionen haben bspw. Linden und Ahornarten, hohe dagegen Eichen und Pappeln (Churkina et al., 2015). Weiterhin sollten im städtischen Raum verwendete Pflanzen ein möglichst geringes Allergiepotezial haben (vgl. Cariñanos und Casares-Porcel, 2011).

Die Wirkungen des Stadtgrüns auf die Luftqualität sind auf unterschiedlichen räumlichen Skalen bilanziert worden. Beispielsweise ist ein monetärer Nutzen von jährlich 6,4 Mio. USD errechnet worden, den Bäume im Stadtgebiet von Chicago durch das Entfernen von Kohlenstoffoxiden (CO<sub>2</sub>), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Ozon (O<sub>3</sub>) und Feinstaub (PM<sub>10</sub>) aus der Luft erbracht haben (Nowak et al., 2010). Für Barcelona ist errechnet worden, dass jährlich 166 Tonnen Feinstaub (PM<sub>10</sub>) durch Stadtnatur gebunden werden (das entspricht 22 % der innerhalb der Stadt verursachten Staubemissionen). Diese Ökosystemleistung entspricht einem monetären Nutzen von jährlich 1,1 Mio. USD (Baró et al., 2014). Die Forschungsergebnisse zeigen: Durch eine bewusste Gestaltung von Stadtnatur können die Ökosystemleistungen zur Lufthygiene besonders unterstützt werden. Folgende Empfehlungen lassen sich aus Studien ableiten:

### 3.3.3 Empfehlungen zur Auswahl von Pflanzen

Stadtnatur kann durch ihre Filterwirkung die allgemeine Belastung der Luft in Städten ebenso wie besondere Belastungen an verkehrsreichen Standorten reduzieren. Besonders in engen Straßenschluchten können die lufthygienischen Funktionen krautiger Vegetation auf Baumscheiben, Seiten- und

## INFOBOX 3.3 – 3

## Zur Wertschätzung struktur- und artenreicher spontaner Straßenbegleitvegetation

Bäume dominieren häufig die Wahrnehmung von Stadtgrün. Allerdings zeigen Untersuchungen in Köln und Berlin, dass auch wildwachsende krautige Straßenbegleitvegetation und damit verbundene Ökosystemleistungen von den Anwohnern gesehen und geschätzt werden (siehe Abbildung 3.3–4 E) –

wenn auch nicht von allen: In Berlin konnten zwei Gruppen identifiziert werden: Die Hälfte der Befragten zog gepflegte und bepflanzte Straßenrabatten vor, während die andere Hälfte wild wachsendes Stadtgrün schöner fand (vgl. Weber et al., 2014b).

**ABBILDUNG 3.3–4** ▶ Befragungen im Straßenraum mit vielfältiger spontaner Straßenrandvegetation (z. B. A–D) zeigten, dass Anwohner Ökosystemleistungen der Straßenrandvegetation wertschätzen. (Quelle: nach Weber et al., 2014b)



A



B



C



D

Von 313 befragten Passanten in Berlin und Köln benannte Ökosystemleistungen der Straßenbegleitvegetation

(insgesamt 747 Nennungen, Mehrfachnennungen möglich)



E

## LITERATUR

- BARÓ, F., CHAPARRO, L., GÓMEZ-BAGGETHUN, E., LANGEMEYER, J., NOWAK, D. J., TERRADAS, J., 2014. Contribution of ecosystem services to air quality and climate change mitigation policies: the case of urban forests in Barcelona, Spain. *Ambio* 43: 466–479.
- BUCCOLIERI, R., GROMKE, C., DI SABATINO, S., RUCK, B., 2009. Aerodynamic effects of trees on pollutant concentration in street canyons. *Science of the Total Environment* 407: 5247–5256.
- BURKART, K., CANÁRIO, P., SCHERBER, K., BREITNER, S., SCHNEIDER, A., ALCOFORADO, M. J., ENDLICHER, W., 2013. Interactive short-term effects of equivalent temperature and air pollution on human mortality in Berlin and Lisbon. *Environmental Pollution* 183: 54–63.
- CALFAPIETRA, C., FARES, S., MANES, F., MORANI, A., SGRIGNA, G., LORETO, F., 2013. Role of Biogenic Volatile Organic Compounds (BVOC) emitted by urban trees on ozone concentration in cities: A review. *Environmental Pollution* 183: 71–80.
- CARIÑANOS, P., CASARES-PORCEL, M., 2011. Urban green zones and related pollen allergy: A review. Some guidelines for designing spaces with low allergy impact. *Landscape and Urban Planning* 101: 205–214.
- CHURKINA, G., GROTE, R., BUTLER, T. M., LAWRENCE, M., 2015. Natural selection? Picking the right trees for urban greening. *Environmental Science & Policy* 47: 12–17.
- COHEN, P., POTCHTER, O., SCHNELL, I., 2014. The impact of an urban park on air pollution and noise levels in the Mediterranean city of Tel-Aviv, Israel. *Environmental Pollution* 195: 73–83.
- EEA – EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2010. The European environment: State and outlook 2010 synthesis. Publications Office of the European Union, Copenhagen.
- EEA – EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2013. Air quality in Europe – 2013 report. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- EUROPÄISCHES PARLAMENT, 2013. Beschluss Nr. 1386/2013/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2013 über ein allgemeines Umweltaktionsprogramm der Union für die Zeit bis 2020 »Gut leben innerhalb der Belastbarkeitsgrenzen unseres Planeten«.
- FULLER, G. W., SCIARE, J., LUTZ, M., MOUKHTAR, S., WAGENER, S., 2013. New directions: Time to tackle urban wood burning? *Atmospheric Environment* 68: 295–296.
- JANHÄLL, S., 2015. Review on urban vegetation and particle air pollution – Deposition and dispersion. *Atmospheric Environment* 105: 130–137.
- KALLWEIT, D., WINTERMEYER, D., 2013. Berechnung der gesundheitlichen Belastung der Bevölkerung in Deutschland durch Feinstaub (PM<sub>10</sub>). UMID: Umwelt und Mensch – Informationsdienst 4/2013: 18–24.
- KUYPERS, V. H., DE VRIES, E. A., TONNEIJCK, F., HOFSCHEUDER, P., 2007. Grüne Maßnahmen für saubere Luft. Ein neuer Blick auf die Luftqualität in den Niederlanden. In: Endlicher, W., Gorbachevskaya, O., Kappis, C., Langner, M. (Hrsg.), 2007: Tagungsband zum Workshop über den wissenschaftlichen Erkenntnisstand über das Filterungspotenzial (qualitativ und quantitativ) von Pflanzen am 1. Juni 2007 in Berlin/Adlershof. *Berliner Geographische Arbeiten* 109: 35–40.
- LANGNER, M., 2006. Exponierter innerstädtischer Spitzahorn (*Acer platanoides*) – eine effiziente Senke für PM<sub>10</sub>? *Karlsruher Schriften zur Geographie und Geoökologie* 21.
- LANGNER, M., KULL, M., ENDLICHER, W. R., 2011. Determination of PM<sub>10</sub> deposition based on antimony flux to selected urban surfaces. *Environmental Pollution* 159: 2028–2034.
- LITSCHKE, T., KUTTLER, W., 2008. On the reduction of urban particle concentration by vegetation – a review. *Meteorologische Zeitschrift* 17: 229–240.
- NOWAK, D. J., HOEHN, R. E. III, CRANE, D. E., STEVENS, J. C., LEBLANC FISHER, C., 2010. Assessing urban forest effects and values, Chicago's urban forest. *Resource Bulletin NRS-37*. Newtown Square, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station.
- PAOLETTI, E., DE MARCO, A., BEDDOWS, D. C. S., HARRISON, R. M., MANNING, W. J., 2014. Ozone levels in European and USA cities are increasing more than at rural sites, while peak values are decreasing. *Environmental Pollution* 192: 295–299.
- PASCAL, M., CORSO, M., CHANEL, O., DECLECO, C., BADALONI, C., CESARON, G., HENSCHER, S., MAISTER, K., HALUZA, D., MARTIN-OLMEDO, P., MEDINA, S., 2013. Assessing the public health impact of urban air pollution in 25 European cities: results of the Aphekom project. *Science of the Total Environment* 449: 390–400.

- PFEFFER, U., BREUER, L., GLADTKE, D., SCHUCK, T. J., 2013. Contribution of wood burning to the exceedance of  $PM_{10}$  limit values in North Rhine-Westphalia. *Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft* 73: 239–245.
- PUGH, T. A. M., MACKENZIE, A. R., WHYATT, J. D., HEWITT, C. N., 2012. Effectiveness of green infrastructure for improvement of air quality in urban street canyons. *Environmental Science & Technology* 46: 7692–7699.
- RICHARDSON, E. A., PEARCE, J., TUNSTALL, H., MITCHELL, R., SHORTT, N. K., 2013. Particulate air pollution and health inequalities: a Europe-wide analysis. *International Journal of Health Geographics* 12: 34.
- SÄUMEL, I., KOTSYUK, I., HÖLSCHER, M., LENKEREIT, C., WEBER, F., KOWARIK, I., 2012. How healthy is urban horticulture in high traffic areas? Trace metal concentrations in vegetable crops from plantings within inner city neighbourhoods in Berlin, Germany. *Environmental Pollution* 165: 124–132.
- SÄUMEL, I., WEBER, F., KOWARIK, I., 2015. Toward livable and healthy urban streets: roadside vegetation provides ecosystem services where people live and move. *Environmental Science and Policy* (in Druck).
- SEHMEL, G. A., 1980. Particle and gas dry deposition: A review. *Atmospheric Environment* 14: 983–1011.
- SUJARITPONG, S., DEAR, K., COPE, M., WALSH, S., KJELLSTROM, T., 2014. Quantifying the health impacts of air pollution under a changing climate: A review of approaches and methodology. *Journal of Biometeorology* 58: 149–160.
- THÖNNESEN, M., 2007. Staubfilterung durch Gehölzblätter – Beispiele aus Düsseldorf, Essen und Köln. In: Endlicher, W., Gorbachevskaya, O., Kappis, C., Langner, M. (Hrsg.), *Tagungsband zum Workshop über den wissenschaftlichen Erkenntnisstand über das Feinstaubfilterpotenzial (qualitativ und quantitativ) von Pflanzen am 1. Juni 2007 in Berlin-Adlershof*. *Berliner Geographische Arbeiten* 109: 13–26.
- TOTLANDSDAL, A. I., HERSETH, J. I., BØLLING A. K., KUBÁTOVÁ, A., BRAUN, A., COCHRAN, R. E., REFSNES, M., ØVREVIK, J., LÅG, M., 2012. Differential effects of the particle core and organic extract of diesel exhaust particles. *Toxicology Letters* 208: 262–268.
- UBA – UMWELTBUNDESAMT, 2016. *Luftqualität 2015 – vorläufige Auswertung*. UBA, Dessau-Roßlau.
- VON HOFFEN, L. P., SÄUMEL, I., 2014. Orchards for edible cities: Cadmium and lead content in nuts, berries, pome and stone fruits harvested within the inner city neighbourhoods in Berlin, Germany. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 101: 233–239.
- VOS, P. E. J., MAIHEU, B., VANKERKOM, J., JANSSEN, S., 2012. Improving local air quality in cities: to tree or not to tree. *Environmental Pollution* 183: 113–122.
- WAGENER, S., LANGNER, M., HANSEN, U., MORISKE, H.-J., ENDLICHER, W., 2012. Source apportionment of organic compounds in Berlin using positive matrix factorization: Assessing the impact of biogenic aerosol and biomass burning on particulate matter. *Science of the Total Environment* 435/436: 392–401.
- WEBER, F., KOWARIK, I., SÄUMEL, I., 2014A. Herbaceous plants as filters: Immobilization of particulates along urban street corridors. *Environmental Pollution* 186: 234–240.
- WEBER, F., KOWARIK, I., SÄUMEL, I., 2014B. A walk on the wild side: perceptions of roadside vegetation beyond trees. *Urban Forestry and Urban Greening* 13: 205–212.
- WHO – WORLD HEALTH ORGANISATION, 2000. *World Health Organisation: Air Quality Guidelines for Europe*. 2. Auflage. Kopenhagen.
- WHO – WORLD HEALTH ORGANISATION, 2013. *Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP project: final technical report*. Kopenhagen.
- WILSON, J. G., KINGHAM, S., PEARCE, J., STURMAN, A. P., 2005. A review of intraurban variations in particulate air pollution: Implications for epidemiological research. *Atmospheric Environment* 39: 6444–6462.

### 3.4 STADTNATUR MINDERT LÄRM

#### KOORDINIERENDER AUTOR

THOMAS CLASSEN

#### WEITERER AUTOR UND WEITERE AUTORIN

MICHAEL JÄCKER-CÜPPERS, NATALIE RIEDEL

#### GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

JAN BARKMANN, MARGIT BONACKER, SONJA GÄRTNER, MICHAELA PRITZER, MATTHIAS ROTHE, ELISABETH SCHWAIGER SOWIE WEITERE ANONYME GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

#### KERNAUSSAGEN

- ▶ Lärmbelastungen sind allgegenwärtig in Städten und können betroffene Personen und Bevölkerungsgruppen erheblich belasten.
- ▶ Stadtnatur kann einen substanziellen Beitrag zur Lärminderung leisten: direkt über lärmindernde Effekte (u. a. durch Absorption, Reflektion, Streuung und Abschirmung) und indirekt über lärmmoderierende Wirkungen (durch eine natürliche Geräuschkulisse, audio-visuelle Abschirmung, Verkehrsvermeidung).
- ▶ Elemente der Stadtnatur tragen zur Qualifizierung »ruhiger Gebiete« bei, wie sie nach EU-Umgebungslärmrichtlinie gefordert werden.
- ▶ Analysen zur Quantifizierung der Lärminderung durch Stadtnatur und zu expliziten gesundheitlichen wie volkswirtschaftlichen Wirkungen stellen bislang die Ausnahme dar.
- ▶ Lärminderungsmaßnahmen (z. B. Lärmaktionspläne) sollten verstärkt Elemente der Stadtnatur einbeziehen und auch danach beurteilt werden, inwieweit sie Maßnahmen zur Förderung von Stadtnatur integrieren.

Lärm ist heutzutage in unserer Lebenswelt allgegenwärtig, insbesondere im städtischen Raum. Lärm – egal ob durch Straßen-, Schienen- oder Flugverkehr, Industrie, Freizeitaktivitäten oder Nachbarschaft verursacht – kann erheblich stören und unser individuelles mentales, physisches und soziales Wohlbefinden beeinträchtigen (siehe Infobox 3.4–1). Angesichts der Zunahme insbesondere verkehrsbedingter Lärmquellen ist Lärm inzwischen zu einem Hauptthema der umweltbezogenen Gesundheit in Europa avanciert (WHO Europe, 2011). Im Zuge der Lärmaktionsplanung (genauer: der Beurteilung der Pläne der sogenannten ersten Stufe) nach EU-Umgebungslärmrichtlinie (2002/49/EG) werden derzeit verstärkt Lösungsansätze diskutiert, auf welche Weise Lärm gemindert werden kann. Dies ist einerseits aktiv möglich durch Verminderung der Emission sowie Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg oder aber passiv durch bauliche Schall-

schutzmaßnahmen. Stadtnatur – und hier v. a. der Vegetation – wird seit Langem eine lärmindernde oder zumindest lärmmoderierende Funktion zugesprochen. In diesem Kapitel werden die Wirkungen des Stadtgrüns dargestellt und Ideen entwickelt, wie diese quantitativ erfasst werden können – mit dem Ziel, politische Entscheidungsfindungsprozesse zur Lärminderung zu unterstützen.

#### 3.4.1 Bedeutung von Lärm für Individuen und Gesellschaft

Lärm besitzt eine erhebliche Relevanz für betroffene Personen, Personengruppen und – aufgrund der großen Zahl Betroffener – für die gesamte Gesellschaft. Aufgrund der unterschiedlichen Charakteristika von Schallereignissen und des individuellen Lärmerlebens muss jedoch zwischen den Wirkungen verschiedener Lärmquellen und Lärmursachen

## INFOBOX 3.4 – 1

**Wann wird aus Geräuschen Lärm?**

Geräusche sind fester Bestandteil der menschlichen Umwelt. Während unsere Ohren stetig alle Geräusche im Hörbereich ungefiltert aufnehmen, erfolgt im Gehirn eine differenzierte Bewertung zwischen wichtig oder unwichtig, angenehm, lästig oder gar bedrohlich. Geräusche werden somit in dem Moment zu »Lärm«, wenn sie als ein unerwünschtes Schallerlebnis interpretiert, d. h. sobald sie negativ belegt als belästigend, störend oder ängstigend erlebt und empfunden werden. Hierbei spielen z. B. Gewöhnungseffekte, Einstellungen zur Geräuschquelle und die aktuelle Geräuschempfindlichkeit von betroffenen Personen eine große Rolle. Die Wahrnehmung von Schall als Lärm, laut Bundesimmissionschutzgesetz (BImSchG) als »schädliche Umwelteinwirkung durch Geräusche« definiert, ist demnach kein allein physikalisches Phänomen (Giering, 2010). Dennoch ist auch bei Personen, die sich subjektiv wenig von Lärm betroffen fühlen, bei objektiver Lärmbelastung eine körperliche Reaktion messbar.

unterschieden werden. Als Lärmquellen gelten gemeinhin der Verkehrs-, Gewerbe- und Industrielärm (vgl. EU-Umgebungslärmrichtlinie) sowie Freizeit- und Nachbarschaftslärm. Entsprechend werden Lärmquellen und ihre individuellen und gesellschaftlichen Wirkungen in den Regelwerken und in der Lärmwirkungsforschung differenziert betrachtet. Anlagen- und verhaltensbezogene Ursachen können zu Lärmemissionen beitragen. Beim Verkehrs-, Gewerbe- und Industrielärm dominieren anlagenbezogene (technische) Ursachen (abgesehen von individuellen Verhaltensweisen und gesellschaftlichen sowie ökonomischen verkehrserzeugenden Mobilitätswängen). Dagegen hat der Freizeit- und Nachbarschaftslärm verhaltensbezogene und sozial wirksame Ursachen wie Türenknallen, das Hören lauter Musik, laute Gespräche, Sport- und Vereinslärm etc.

Die Belastungen und Schädigungen für Betroffene und für die Gesellschaft sind vielfältig, wobei die gesundheitlichen Wirkungen von zentraler Bedeutung sind. Denn gesundheitliche Schädigungen treten bereits bei Schallpegeln weit unterhalb der Schädigung des Hörorgans auf und betreffen das psychisch-mentale, physische und soziale Wohlbefinden von Menschen.

In Deutschland lag in den Studien zum Umweltbewusstsein allein schon die Zahl derer, die sich durch Straßenverkehrslärm (als der bedeutendsten Lärmquelle) mindestens mittelmäßig gestört fühlten, in den vergangenen Jahren konstant über 25 % (vgl. Rückert-John et al., 2013). Der Umweltbewusstseinsstudie 2014 zufolge fühlen sich gerade einmal 23 % der Befragten nicht durch Lärm belästigt. Jede zehnte Person hingegen gab an, stark oder äußerst stark belästigt zu sein (BMUB und UBA, 2015). Über die Belästigung als Leitindikator für mögliche Beeinträchtigungen des Wohlbefindens hinaus kann Lärm aber auch schwerwiegende gesundheitliche Auswirkungen haben (vgl. u. a. Claßen, 2013), dazu zählen:

- ▶ Stressreaktionen (Gereiztheit, schlechte Konzentrationsfähigkeit und Nervosität, Niemann et al., 2005)
- ▶ Schlafstörungen (u. a. Ein- und Durchschlafstörungen, WHO Europe, 2009)
- ▶ psychische Störungen (Ohnmachtsgefühle und Depressionen, vgl. Niemann et al., 2005) infolge der zumeist unfreiwilligen chronischen Exposition gegenüber Umgebungslärm
- ▶ Herzkreislauferkrankungen (von Arteriosklerose und Bluthochdruck über die ischämische Herzkrankheit bis hin zu Herzinfarkt- und Schlaganfallbedingten Todesfällen, vgl. Babisch, 2014)
- ▶ Beeinträchtigung der kognitiven und psychosozialen Entwicklung von Kindern (WHO Europe, 2011)
- ▶ weitere Wirkungen z. B. in Kombination mit Luftverunreinigungen (u. a. Giering, 2010)

All diese gesundheitlichen Wirkungen weisen eine gesamtgesellschaftliche Dimension auf (vgl. u. a. Claßen, 2013). So gehen chronische Ein- und Durchschlafstörungen mit einer verminderten Leistungsfähigkeit am Tage (z. B. in der Schule, am Arbeitsplatz) und einem erhöhten Unfallrisiko (WHO Europe, 2009) einher. Direkte und indirekte lärmassoziierte Krankheitskosten (durch Behandlung, Arbeitsausfall und vorzeitigen Tod) belasten das deutsche Gesundheitssystem. In stark verlärmten Räumen wird die verbale Kommunikation und Erholungseignung innerhalb und außerhalb der Wohnung erheblich eingeschränkt, wodurch solche Räume gemieden und nachbarschaftliche Kontakte verringert werden (Claßen, 2013). In diesen Gebieten bedingt die Lärmbelastung häufig den Fortzug sozioökonomisch besser gestellter



**ABBILDUNG 3.4–1** ▶ Lärminderung und Lärmmoderation durch Stadtnatur: Karatetraining im Bielefelder Bürgerpark in unmittelbarer Nähe zu einer vielbefahrenen Hauptstraße.  
(Foto: Thomas Claßen)

Bevölkerungsgruppen und zusätzlich deutliche Immobilienwertverluste; damit geht eine langfristige Veränderung der Sozialstruktur einher (u. a. Kohlhuber et al., 2006). Schließlich ist Lärm oftmals räumlich und sozial sehr ungleichmäßig verteilt (Stichwort: Umweltungerechtigkeit). Insbesondere an stark frequentierten Verkehrsstrecken bestehen Mehrfachbelastungen für zumeist sozial schwächere Bevölkerungsgruppen (Kohlhuber et al., 2006; Riedel et al., 2011). Angesichts einer gleichzeitigen Zunahme sozial bedingter gesundheitlicher Ungleichheit ist diese Entwicklung äußerst kritisch (vgl. Kapitel 4).

### 3.4.2 Wie kann Stadtnatur zur Lärminderung beitragen?

In den vergangenen Jahrzehnten ist kontrovers diskutiert worden, inwieweit Stadtnatur (zumeist erfasst über urbane Grünstrukturen) einen Beitrag zur Lärminderung leisten kann. Hierbei sind direkt lärmindernde Effekte von lärmmoderierenden Wirkungen zu unterscheiden.

#### Direkte Wirkungen

Stadtnaturflächen wie Stadtwälder oder Grünzüge können im Schallausbreitungsraum zunächst einmal den Abstand zwischen Lärmquelle und Immissionsort vergrößern. Zudem wird gerade durch Blattflächen, Stämme und Geäst sowie raue Bodenoberflächen der Schall absorbiert, reflektiert und gestreut, wodurch Lärmpegel gemindert werden (vgl. Bucur, 2006). Eine solche Schallminderung durch Grünelemente wird zunehmend wichtiger in Zeiten, in denen der moderne Städtebau vermehrt durch »schallharte« Fassaden (Stahl, Glas) gekennzeichnet ist. Praxisbeispiele sind:

- ▶ sogenannte Rasengleise, bei denen der Gleiskörper von Rasen oder anderer Vegetation eingefasst ist (vgl. Richtlinie

zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen; Schall 03). Hierdurch kann Lärm im Durchschnitt um 2 dB(A) (Schalldruckpegel für das menschliche Gehör in Dezibel) gemindert werden; bei Bepflanzung mit Sukkulenten ist die Minderung deutlicher geringer, bei Gleiseindeckung mit hoch liegender Vegetationsebene aber auch bis zu 5 dB(A) (Fürst, 1999).

- ▶ Entseigelte Flächen im Straßenraum oder begrünte Fassaden können einen Minderungsbeitrag von bis zu 3 dB(A) erbringen (EU-Projekt HOSANNA, »HOlistic and Sustainable Abatement of Noise by optimized combinations of Natural and Artificial means«, <http://www.greener-cities.eu/>; Veisten et al., 2012).
- ▶ Zudem werden Abschirmungen durch Stadtnaturelemente (Bäume und Sträucher etc., z. B. Straßenbegleitgrün) diskutiert, deren Wirksamkeit bezüglich der Pegelminderung allerdings oftmals überschätzt wird (u. a. Yang et al., 2011).

#### Indirekte Wirkungen

Die lärmmoderierende Wirkung von Stadtnatur ist vielschichtig. Stadtnatur mit hoher (biologischer) Vielfalt bildet eine als positiv bewertete Geräuschkulisse (»soundscape«), z. B. durch Blätterrauschen, Vogelgezwitscher oder Wasserplätschern, die den störenden Umgebungslärm überlagert und hierdurch die subjektiv empfundene Beeinträchtigung durch Lärm mindert (Irvine et al., 2009; Gidlöf-Gunnarsson und Öhrström, 2010; de Coensel et al., 2011; siehe Abbildung 3.4–1). Dieser Effekt kann durch eine visuelle Abschirmung verstärkt werden, z. B. durch Unterbrechen der Sicht auf eine Lärmquelle.

Stadtnatur trägt durch die allgemeine Stressminderung (vgl. Kapitel 4) auch zu einer Reduzierung verhaltensbezogenen Lärms in der Wohnumgebung bei, z. B. durch weniger aggressive, rücksichtsvollere und einander respektierende Nachbarschaften.

Stadtnatur kann auch einen Beitrag zur Verkehrsvermeidung leisten: Einerseits können verdichtete Räume mit bestehender grüner Infrastruktur als verkehrsrärmere Siedlungsformen aufgewertet werden, z. B. über bauliche Maßnahmen zur Straßenraumverengung. Andererseits kann eine wohnungsnah, zugängliche und mit einer angenehmen »natürlichen« Geräuschkulisse ausgestattete Stadtnatur dazu führen, dass Wegestrecken optimalerweise zu Fuß oder mit dem Fahrrad bewältigt werden, sei es für Freizeitaktivitäten oder bspw. für Besorgungen. Wie in der EU-Umgebungslärmrichtlinie

gefordert, findet dieser Aspekt Eingang in aktuelle Konzepte zum Schutz und zur Schaffung ruhiger Gebiete im Rahmen von städtischen Lärminderungsplänen (z. B. in Berlin, München oder Braunschweig; Heinrichs et al., 2011). Genaue Kriterien für ruhige Gebiete fehlen indes (QUADMAP, 2015).

### 3.4.3 Wie lässt sich Lärminderung durch Stadtnatur quantifizieren?

Gesellschaftliche und volkswirtschaftliche Wirkungen von Lärminderungsmaßnahmen sind mit verschiedenen Ansätzen quantifiziert worden, allerdings fast durchweg nicht unter Berücksichtigung von Stadtnatur.

- ▶ Zum einen gibt es Studien, die zunächst die »umweltbedingte Krankheitslast« (»environmental burden of disease«, EBD) bzw. die eingebüßte Lebensqualität oder Lebenszeit durch Umgebungslärm für einzelne Krankheiten berechnen. Sie unterscheiden dabei zumeist zwischen Straßen-, Schienen- und Flugverkehrslärm. Im nächsten Schritt wird modelliert, welche Reduktion der Krankheitslast (Gesundheitsgewinne oder Lebensqualitätsverbesserung) durch verschiedene Lärminderungsszenarien (z. B. Kappen von Expositionsspitzen oder Absenkung der Gesamtexposition um x dB) zu erwarten wäre (Claßen, 2013; vgl. WHO Europe, 2011). Bislang weisen solche Studien jedoch aufgrund datentechnischer und methodischer Begrenzungen erhebliche Schwankungsbreiten in den EBD-Ergebnissen auf (siehe Claßen, 2013), die sich ebenso in den Reduktionsszenarien niederschlagen.
- ▶ Zum anderen gibt es Studien, die eine ökonomische Betrachtung inklusive Monetarisierung leisten. Hierzu wird berechnet, wie sich die verschiedenen Beeinträchtigungen durch Lärm monetär bewerten lassen. Dazu müssen die Dosis, d. h. die Geräuschbelastung der betroffenen Bevölkerung oder der Freiflächen bestimmt sowie jeder Dosis Kosten zugeordnet werden (Dosis-Kosten-Funktion, bspw. auf der Basis von erfragten Zahlungsbereitschaften für mehr Ruhe, Veränderungen von Immobilienpreisen durch Geräuschbelastung oder Monetarisierung gesundheitlicher Schäden usw.). Aktuell laufen Studien zur Monetarisierung von Belästigungen, Schlafstörungen und anderen gesundheitlichen Folgen durch Geräuschbelastung. Einen wissenschaftlichen Konsens über Dosis-Kosten-Funktionen gibt es jedoch nicht. Zudem liegen bislang nur für den Verkehrslärm einigermaßen abgesicherte Erkenntnisse vor (u. a. Giering, 2010). So rechneten Müller-Wenk und Hofstetter (2003) für die Schweiz ein Jahr mit lärminduzierter Schlafstörung oder Kommunikationsstörung in Schweizer Franken (CHF) um, benannten dabei allerdings auch vielfältige Grenzen der Bewertung.
- ▶ Für die europäische Lärmschutzpolitik ist die Studie von Delft et al. (2011) wichtig, weil auf ihr z. B. Kostenansätze für die Monetarisierung der Lärmkomponente in der LKW-Maut beruhen. In dieser Studie werden für den gewichteten europäischen Ganztagespegel (LDEN) bis 70 dB Belästigungswirkungen sowie Schlafstörungen und darüber die Gesundheitsfolgen monetarisiert. Der jeweilige Schadenszuwachs beträgt für Deutschland unter 70 dB 10 Euro/dB pro Person und Jahr (vgl. mit der Empfehlung der EU-Working Group on health and socio-economic aspects (2003) von 25 Euro/dB pro Haushalt und Jahr). Über 70 dB beträgt der Schadenszuwachs 16 Euro/dB pro Person und Jahr. Mit diesen Ansätzen lässt sich dann auch der durchschnittliche oder fiktive Nutzen bzw. das Kosten-Nutzen-Verhältnis von Lärmschutzmaßnahmen (z. B. durch geringere Krankheitslast, höheres Miet- und Immobilienpreisniveau sowie erhöhte Arbeitsproduktivität) ermitteln (Brüning und Heidebrunn, 2009; Diekmann et al., 2010; Giering, 2010; Müller-Wenk und Hofstetter, 2003; Penn-Bressel, 2001).
- ▶ Quantifizierungsansätze stehen oft im Zusammenhang mit der Schätzung oder Evaluation der Wirksamkeit von Lärmaktionsplänen (siehe Anhang V der Umgebungslärmrichtlinie; vgl. Heinrichs et al., 2011). So errechneten Diekmann et al. (2010) für den Lärmaktionsplan (LAP) Berlin, dass für eine kurzfristige Entlastung um 1 dB durchschnittlich 13 Euro pro anwohnende Person aufgewandt werden müssten. Im Rahmen der Kosten-Nutzen-Analyse wurde aufgrund der zu erwartenden Lärminderungseffekte eine volkswirtschaftliche Amortisation der kurzfristigen LAP-Maßnahmen innerhalb von zwei Jahren prognostiziert. Brüning und Heidebrunn (2009) kamen für den LAP Norderstedt zu vergleichbaren Ergebnissen. Müller-Wenk und Hofstetter (2003) hingegen errechneten einen Mietpreisgradienten von ca. 1%/dB und setzten diesen mit der verminderten Schlaf- und Aufenthaltsqualität bei höheren Lärmpegeln in Beziehung. Hierdurch ergab sich z. B. bei Wegfall von lärminduzierten Schlafstörungen ein eingespartes Geldäquivalent von 2.500–15.000 CHF jährlich.
- ▶ Die Methode der Ermittlung von Zahlungsbereitschaften der Bevölkerung für ruhige Erholungsflächen wurde ebenso angewandt (vgl. u. a. Penn-Bressel, 2001); sie wird allerdings auch stark im Hinblick auf methodische Grenzen sowie auf die Schwierigkeit und ethische Vertretbarkeit der Monetarisierung eines Gemeinguts diskutiert (Istamto et al., 2014).

Die genannten Quantifizierungsansätze fußen stets auf einer Vielzahl von Annahmen sowie methodischen und datentechnischen Unsicherheiten. Analysen explizit zur Lärminderung durch Stadtnatur (oder biologische Vielfalt) und möglichen gesundheitlichen wie volkswirtschaftlichen Wirkungen stellen bislang trotz verfügbarer Informationen zur faktischen Pegelminderung die Ausnahme dar (vgl. Veisten et al., 2012, mit Fokus auf begrünten Fassaden und Dächern; vgl. Penn-Bressel, 2001, mit Fokus auf Lärmvermeidungskosten durch die Schaffung ruhiger Gebiete). Aus diesem Grund ist eine Quantifizierung dieser Wirkungen noch nicht bzw.

nur sehr überschlägig erfolgt, obgleich Stadtnaturelemente die Effektivität der Lärmaktionsplanung etwa durch Qualifizierung von ruhigen Gebieten gemäß der EU-Richtlinie verbessern könnten (QUADMAP, 2015).

Ungeachtet der Limitationen quantitativer Ansätze können wissenschaftlich fundierte qualitative Aussagen getroffen werden, zumal inzwischen die Anzahl von Studien zu lärmindernden und lärmmoderierenden Effekten von Stadtnatur stetig zunimmt und die bestehenden Wirkkomplexe immer besser beschrieben werden können.

## LITERATUR

- BABISCH, W., 2014.** Updated exposure-response relationship between road traffic noise and coronary heart diseases: A meta-analysis. *Noise & Health* 16: 1–9.
- BRÜNING, H., HEIDEBRUNN, F., 2009.** Die Minderung von Umgebungslärm – gut investiertes Geld. Erfahrungen mit Kostenwirksamkeitsanalyse und Kosten-Nutzen-Analyse beim Lärmaktionsplan Norderstedt. *UVP-report* 22 (4): 188–194.
- BUCUR, V., 2006.** *Urban forest acoustics*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- BMUB – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT, UBA – UMWELTBUNDESAMT, (HRSG.), 2015.** *Umweltbewusstsein in Deutschland 2014 – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage*. Berlin, Dessau-Roßlau.
- CLASSEN, T., 2013.** Lärm macht krank! Gesundheitliche Wirkungen von Lärmbelastungen in Städten. *Informationen zur Raumentwicklung* 2013 (3): 223–234.
- DE COENSEL, B., VANWETSINKEL, S., BOTTELDOOREN, D., 2011.** Effects of natural sounds on the perception of road traffic noise. *Journal of the Acoustical Society of America* 129: 148–153.
- CE DELFT, INFRAS, FRAUNHOFER ISI (HRSG.), 2011.** *External Costs of Transport in Europe – Update Study for 2008*. Download 05.09.2015 ([http://ecocalc-test.ecotransit.org/CE\\_Delft\\_4215\\_External\\_Costs\\_of\\_Transport\\_in\\_Europe\\_def.pdf](http://ecocalc-test.ecotransit.org/CE_Delft_4215_External_Costs_of_Transport_in_Europe_def.pdf)).
- DIEKMANN, H., HEINRICHS, E., JANSSEN, A., LEHMING, B., VOLPERT, M., 2010.** Stand der kommunalen Lärmaktionsplanung – unterschiedliche Vorgehensweisen und das Beispiel Berlin. In: Bracher, T., Dziekan, K., Gies, J., Holzapfel, H., Huber, F., Kiepe, F., Reutter, U., Saary, K., Schwedes, O. (Hrsg.), *Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung*. Kapitel 2.3.1.3: 57. Ergänzungslieferung. Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg.
- EU-PROJEKT HOSANNA – »HOLISTIC AND SUSTAINABLE ABATEMENT OF NOISE BY OPTIMIZED COMBINATIONS OF NATURAL AND ARTIFICIAL MEANS«.** Download 05.09.2015 (<http://www.greener-cities.eu>).
- EU-UMGEBUNGSLÄRMRICHTLINIE, 2002.** Richtlinie 2002/49/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm.
- EU-WORKING GROUP ON HEALTH AND SOCIO-ECONOMIC ASPECTS, 2003.** *Valuation of Noise – Position Paper*. Download 28.08.2015 ([http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environment.nsf/77543A500D533CA4C2257991003D8793/\\$file/Noise%20Monetisation.pdf](http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environment.nsf/77543A500D533CA4C2257991003D8793/$file/Noise%20Monetisation.pdf)).
- FÜRST, P., 1999.** The real sound emission of »Rasengleis«. *The Journal of the Acoustical Society of America* 105 (2): 948.
- GIDLÖF-GUNNARSSON, A., ÖHRSTRÖM, E., 2010.** Attractive »quiet« courtyards: A potential modifier of urban residents' responses to road traffic noise? *International Journal of Environmental Research and Public Health* 9: 3359–3375.
- GIERING, K., 2010.** *Lärmwirkungen – Dosis-Wirkungsrelationen*. Umweltbundesamt, Dessau.

- HEINRICHS, E., KUMSTELLER, F., RATH, S., CONRAD, M., SCHWEIGERDT, S., 2011. Lärmbilanz 2010 – Untersuchung der Entscheidungskriterien für festzulegende Lärminderungsmaßnahmen in Lärmaktionsplänen nach der Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG. UBA-Texte 78/2011. Umweltbundesamt, Dessau.
- IRVINE, K. N., DEVINE-WRIGHT, P., PAYNE, S. R., FULLER, R. A., PAINTER, B., GASTON, K. J., 2009. Green space, soundscape and urban sustainability: An interdisciplinary, empirical study. *Local Environment* 14 (2): 155–172.
- ISTAMTO, T., HOUTHUIJS, D., LEBRET, E., 2014. Multi-country willingness to pay study on road-traffic environmental health effects: Are people willing and able to provide a number? *Environmental Health* 13: 35.
- KOHLHUBER, M., MIELCK, A., WEILAND, S. K., BOLTE, G., 2006. Social inequality in perceived environmental exposures in relation to housing conditions in Germany. *Environmental Research* 101: 246–255.
- MÜLLER-WENK, R., HOFSTETTER, P., 2003. Monetarisierung verkehrslärmbedingter Gesundheitsschäden. Umwelt-Materialien Nr. 166. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- NIEMANN, H., MASCHKE, C., HECHT, K., 2005. Lärmbedingte Belästigung und Erkrankungsrisiko. Ergebnisse des paneuropäischen LARES-Survey. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 48: 315–328.
- PENN-BRESSEL, G., 2001. Beeinträchtigungen der Erholungsfunktion durch Lärm und die Bezüge zur Eingriffsregelung. In: Reck, H. (Bearb.), *Lärm und Landschaft. Angewandte Landschaftsökologie* 44. Bonn – Bad Godesberg: 87–114.
- QUADMAP – QUIET AREAS DEFINITION & MANAGEMENT IN ACTION PLANS PROJECT GROUP, 2015. Guidelines for the identification, selection, analysis and management of quiet urban areas. Download 26.08.2015 ([http://www.quadmap.eu/wp-content/uploads/2015/02/Guidelines\\_QUADMAP-final-version.pdf](http://www.quadmap.eu/wp-content/uploads/2015/02/Guidelines_QUADMAP-final-version.pdf)).
- RIEDEL, N., HOFFMANN, B., FUKS, K., JÖCKEL, K.-H., DRAGANO, N., 2011. Gesundheitliche Ungleichheit in der Stadt: Eine gemeinsame Bewertung von sozialen und umweltbezogenen Belastungen im Ruhrgebiet. *UMID* 2/2011: 89–94.
- RÜCKERT-JOHN, J., BORMANN, I., JOHN, R., 2013. Repräsentativumfrage zu Umweltbewusstsein und Umweltverhalten im Jahr 2012. Umweltbundesamt, Berlin, Marburg.
- VEISTEN, K., SMYRNOVA, Y., KLÆBOE, R., HONIKX, M., MOSSLEMI, M., KANG, R., 2012. Valuation of green walls and green roofs as soundscape measures: Including monetised amenity values together with noise attenuation values in a costbenefit analysis of a green wall affecting courtyards. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2012 (9): 3770–3788.
- WHO EUROPE – WORLD HEALTH ORGANIZATION REGIONAL OFFICE FOR EUROPE, 2009. Night noise guidelines for Europe. WHO, Kopenhagen.
- WHO EUROPE – WORLD HEALTH ORGANIZATION REGIONAL OFFICE FOR EUROPE, 2011. Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe. WHO, Kopenhagen.
- YANG, F., BAO, Z. Y., ZHU, Z. J., 2011. An assessment of psychological noise reduction by landscape plants. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2011 (8): 1032–1048.

## 3.5 STADTNATUR SICHERT FUNKTIONSFÄHIGE BÖDEN UND GEWÄSSER

### KOORDINIERENDER AUTOR

STEFAN NORRA

### WEITERE AUTORINNEN UND AUTOREN

MIRIAM BRENCK, WOLFGANG BURGHARDT, STEFAN EMEIS, OLIVER GEBHARDT, CHRISTIAN HELLER, CHRISTIAN KLINGENFUSS, BORIS LEHMANN, DIANA MÖLLER, MICHAEL SCHWARZE-RODRIAN, MANFRED TSCHÖPE, GERD WESSOLEK, TOBIAS WIRSING

### GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

JAN BARKMANN, SONJA GÄRTNER, MICHAELA PRITZER, ELISABETH SCHWAIGER, BETTINA SCHWARZL, KARIN ZAUNBERGER SOWIE WEITERE ANONYME GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

#### KERNAUSSAGEN

- ▶ Urbane Böden leisten durch die Reinigung von Niederschlags- und Oberflächenwasser einen wichtigen Beitrag zur Trinkwasserversorgung und zum Grundwasserschutz. Offene Böden ermöglichen die Versickerung des Niederschlags und den Rückhalt von Hochwasser und entlasten so das Kanalisationssystem.
- ▶ Entsiegelung von Böden fördert die Biodiversität sowie eine Vielzahl von Ökosystemleistungen und trägt damit erheblich zur Umweltentlastung und Klimaanpassung bei.
- ▶ Humusbildung erhöht die Bodenqualität und Produktivität auch entsiegelter und technogener Böden. Sie leistet über die Speicherung von CO<sub>2</sub> einen Beitrag zum Klimaschutz.
- ▶ Offene Wasserflächen in der Stadt sind bedeutende Ressourcen für Naturerfahrung, Erholung, Biodiversität sowie Klimaschutz und -anpassung.
- ▶ Die Reduzierung des Flächenverbrauchs sowie die Erhaltung funktionsfähiger Böden und Gewässer sind Kernelemente städtischer Entwicklungsprogramme und sollten mit Nachdruck verfolgt werden.

### Böden und Wasser, die Grundlagen des Lebens – auch in Städten

Ohne Böden und Wasser ist terrestrisches Leben nicht möglich. Böden ermöglichen Pflanzen zu wurzeln, sichern deren Nährstoffversorgung, bieten Tieren Lebensraum und speichern Wasser. Wasser ist essenziell für alle Lebewesen und ist Transportmedium für Nährstoffe. Zudem ist Wasser eine notwendige Essenz für bodenbildende Prozesse, wie Verwitterung, Mineralisierung und Humusbildung. Böden sind dabei gegenüber der Atmosphäre (Luft) und der Lithosphäre (Gestein) von sehr geringer Mächtigkeit: Sie reicht von einigen Zentimetern bis zu wenigen Metern. Die Bildung von Böden erfolgt am Übergang zwischen dem Untergrund aus Gestein oder Sedimenten zur Atmosphäre durch Verwit-

terungs- und Aufbauprozesse und ist eine Basisleistung der Natur, die in ihrer Komplexität technisch nicht ersetzt werden kann (Infobox 3,5–1).

#### 3.5.1 Ökosystemleistungen von Böden in urbanen Gebieten

Der Verstädterungsprozess führte in Deutschland dazu, dass heute rund 13,5% der Fläche für Siedlungen und Verkehrswege genutzt werden. Täglich werden derzeit rund 70 ha in Siedlungs- und Verkehrsflächen umgewandelt (StBA, 2014; vgl. Kapitel 1, Infobox 1–2). Dadurch werden Böden, die Tausende von Jahren für ihre Entstehung benötigt haben, nachhaltig ge- und zerstört. Um dem intensiven Verbrauch an Böden entgegenzuwirken, wird gegenwärtig häufig angestrebt,

**ABBILDUNG 3.5–1** ▶ Natürliche Böden wie diese Braunerde (links) sind immer noch in Städten zu finden: Sie stellen wichtige Ökosystemleistungen zur Verfügung und leisten einen Beitrag zur Biodiversität, wie hier auf dem Alten Flugplatz in Karlsruhe mit einem geschützten Borst- und Silbergrasrasen (rechts). (Fotos: Stefan Norra)



innerstädtische Freiflächen zu entwickeln und dafür Flächen außerhalb von Siedlungen nicht zu bebauen. Allerdings ergeben sich auch innerhalb der Städte Nutzungskonflikte, denn auch hier sind unversiegelte Böden die Grundlage wichtiger Ökosystemleistungen (siehe Abbildung 3.5–1, MA, 2005; Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2012).

Ökosystemleistungen von Böden sind in Städten stark durch Bauaktivitäten und Reststoffablagerungen gefährdet (siehe Abbildung 3.5–2).

Voll- und teilversiegelte Böden sowie Böden aus technogenen, d. h. von Menschen hergestellten Materialien, verlieren viele ihrer potenziellen Ökosystemleistungen. Das betrifft vor allem (1) das Stadtklima, (2) den Wasserkreislauf und (3) die biologische Vielfalt.

▶ Im Hinblick auf das Stadtklima sind Böden eine wesentliche Energieumsetzungsfläche neben den Oberflächen von Gewässern, der Vegetation und der Bebauung. Die Böden nehmen die kurzwellige Sonnenstrahlung auf, erwärmen sich und geben dann die überschüssige Energie in Form von Wärmestrahlung und durch Verdunstung von

Bodenfeuchte wieder ab. Eine Bodenversiegelung wirkt diesem abkühlenden Effekt entgegen und verstärkt die Überwärmung der Städte (siehe Kapitel 3.1).

- ▶ Der höhere Oberflächenabfluss in die Kanalisation und in Gewässer durch verdichtete und versiegelte Böden führt zu einer Störung des natürlichen Wasserkreislaufs. Damit sind höhere Kosten für die Reinigung von Wasser sowie Risiken bei Hochwasser verbunden. Kapitel 3.5.3 zeigt anhand konkreter Beispiele den Wert von Flächen zur Versickerung von Niederschlagswasser auf.
- ▶ Zudem wird mit der Versiegelung von Böden Lebensraum für Pflanzen und Tiere vernichtet.
- ▶ Zusätzlich werden Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften des Bodens beeinträchtigt und das Nutzungspotenzial von Boden als Grün- und Gartenfläche, auch für den Eigenanbau, beschränkt.

Die Ausführungen zeigen, warum urbane Schutzkonzepte für Böden notwendig sind (vgl. Norra, 2007; Norra und Stüben, 2003).

**ABBILDUNG 3.5–2** ▶ Städtebau vernichtet natürlich gewachsene Böden und neue Böden bilden sich aus umgelagerten und technogenen Materialien. Links: Bodenarbeiten für eine Kabelverlegung. Mitte: Boden unter einer Straße mit grauer Zementschicht. Rechts: Schlackeschicht (schwarz) im Boden eines ehemaligen Rangierbahnhofs. (Fotos: aus Karlsruhe, Stefan Norra)



### INFOBOX 3.5–1

#### Bodenbildende Prozesse: Basisleistung für weitere Ökosystemleistungen

Böden sind eine Mischung von anorganischem Material, organischer Substanz, lebenden Organismen, der wässrigen Bodenlösung und der Bodenluft. In Städten gibt es natürliche Böden, deren ursprünglicher Aufbau weitgehend erhalten ist, sowie technische Böden, welche strukturell und stofflich nachhaltig verändert wurden. Letztere sind durch Versiegelung, Bodenauftrag bzw. -abtrag, Eintrag von Abfall, Schutt, Aschen, Schlacken oder Schlämmen, Durchmischung und Planierung sowie Schadstoffeinträge gekennzeichnet (Arbeitskreis Stadtböden, 1989; Blume, 1993; Frielinghaus et al., 2010; Meuser, 1993). Zudem ist oft Trümmerschutt des letzten Krieges Ausgangsmaterial für eine Bodenbildung. Auch natürliche, häufig aber umgelagerte Substrate spielen in urbanen Böden eine Rolle. Typische Stadtböden nehmen z. B. in Stuttgart einen Anteil von 51,8% der Stadtfläche ein (Landeshauptstadt Stuttgart, 2014). Im Stadtgebiet von Essen enthielten 71% aller Böden Beimengungen zivilisatorischen Ursprungs (Meuser, 1993). Aus natürlichen und technogenen Materialien entstehen Böden, die als Basisleistung weitere Ökosystemleistungen ermöglichen.

Dazu gehören der Abbau organischer Schadstoffe, die Speicherung toxischer chemischer Substanzen (z. B. Schwermetalle) und der Schutz des Grundwassers. Auch durch Auf-, Ab- und Einlagerung von Stäuben wird in Städten Bodenbildung initiiert. Ablagerungen von 1–2 mm Höhe können in einem Jahr beobachtet werden (Burghardt, 2002; Sauer und Burghardt, 2006). Nahezu alle städtischen Böden können von Pflanzen bewachsen werden, wobei aufgrund ihrer Flachgründigkeit extreme Böden für die Biodiversität eine hohe Bedeutung aufweisen können (siehe Abbildung 3.5–3).

Ein wichtiger Faktor bei der Bodenbildung ist die Zeit. Innerhalb weniger Jahre können sich erste Bodenmerkmale herausbilden (Séré et al., 2010). Diese jungen Böden zeigen jedoch gegenüber den mehrere hundert bis tausend Jahre alten natürlichen Böden häufig Einschränkungen von Bodenfunktionen auf und können die genannten Ökosystemleistungen oft nur bedingt zur Verfügung stellen.

**ABBILDUNG 3.5–3** ▶ Bodenbildung in den Fugen und am Fuß einer ehemaligen Friedhofsmauer aus Sandstein bietet Pflanzen neuen Lebensraum. Rechts: Bildung von Boden in Pflasterritzen und Besiedlung durch ein Stiefmütterchen. (Fotos: aus Mannheim, Stefan Norra)



### 3.5.2 Bedeutung bodenbildender Prozesse für Ökosystemleistungen

Entkalkung, Verbraunung, Verlehmung und Humusbildung sind bedeutende Prozesse der Bodenbildung und Voraussetzungen für wichtige Ökosystemleistungen (siehe auch Infobox 3.5–1).

**Entkalkung:** Regen mit pH-Werten um 5 führt zur Lösung und Auswaschung von basischen Substraten wie Kalziumkarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Bei diesem Prozess werden auch für Pflanzen wichtige Nährstoffe freigesetzt.

**Verbraunung und Verlehmung:** Ist kein Karbonat mehr im Boden vorhanden, puffern Silikate in den Boden eingetragene Säuren ab und weitere Nährstoffe werden pflanzenverfügbar. Dabei werden Eisenoxide (Verbraunung) und Tonminerale (Verlehmung) gebildet. Gerade Tonminerale spielen eine wichtige, positive Rolle für den Wasser- und Nährstoffhaushalt von Böden sowie für die Bindung von potenziellen Schadstoffen.

**Humusbildung:** Mikroorganismen, Pilze und Pflanzen besiedeln nahezu jeden Boden. Mikroorganismen und Pflanzenwurzeln scheiden Flüssigkeiten aus, die helfen, das Ausgangsmaterial zu zersetzen. Manche Mikroorganismen nutzen Oxidationsprozesse wie bspw. die Eisenoxidation zur Energiegewinnung. Weiterhin bauen tierische Bodenlebewesen und

Mikroorganismen abgestorbenes organisches Material ab (Mineralisation). Aus nur teilweise abgebauten organischen Resten formt sich über biochemische Prozesse der Humus neu (Humifizierung), welcher Nährstoffe für Pflanzen bereitstellt und den Bodenwasserhaushalt positiv beeinflussen kann (siehe Abbildung 3.5–4).



**ABBILDUNG 3.5–4** ▶ Die Humusbildung aus abgestorbenen Pflanzen und ihren Teilen unter Mitwirkung von Tieren, Pilzen und Mikroorganismen ist eine Ökosystemleistung, die die Natur kostenlos zur Verfügung stellt und die technologisch nicht ersetzbar ist. (Foto: Manfred Tschöpe)

### 3.5.3 »Grünes« Regenwassermanagement lohnt sich: Verminderte Kosten durch Versickerung von Niederschlagswasser

Zur Grundwasserneubildung und zur Vermeidung von Oberflächenabfluss von versiegelten Flächen sind offene, mit Pflanzen bewachsene oder nur teilweise versiegelte Bodenflächen notwendig. Die Grundwasserneubildung ist für die Trinkwasserversorgung wichtig und entscheidend für die Erhaltung grundwasserabhängiger Ökosysteme. Der Oberflächenabfluss von versiegelten urbanen Flächen hingegen ist erhöht und oft mit Schadstoffen belastet. Das führt zu Folgekosten für notwendige Kanalkapazitäten und weitere Infrastrukturausgaben, z. B. bei der Reinigung. Häufig kann die technische Abwasserinfrastruktur nicht bei Starkregen alle in kurzer Zeit auftretenden Wassermengen aufnehmen und ableiten. Durch Überschwemmung von Straßen und Grundstücken können dann erhebliche Schäden entstehen. Durch die Förderung einer grünen Infrastruktur können solche Schäden reduziert und Kosten für den Ausbau technischer Infrastruktur eingespart sowie in der Folge Niederschlagswassergebühren für den Verbraucher verringert werden.

#### Niederschlagsabwassergebühren setzen Anreize

Bundesweit haben viele Städte Niederschlagsabwassergebühren festgelegt, um einen Anreiz zu schaffen, weniger Niederschlagswasser von versiegelten Flächen in die Kanalisation einzuleiten, sondern vielmehr die Versickerung auf den Grundstücken selber zu fördern. Die Stadtwerke Karlsruhe bspw. erhoben 5,06 €/10 m<sup>2</sup> im Jahr 2012. Die zu zahlende Niederschlagsabwassergebühr berechnete sich nach folgender Formel:

$$NAG_{\text{total}} = A \cdot C \cdot NAG_A$$

$NAG_{\text{total}}$ : gesamte, zu zahlende Niederschlagsabwassergebühr (€)

A: Fläche (m<sup>2</sup>)

C: Abflussbeiwert zwischen 0 (unversiegelt) und 1 (total versiegelt)

$NAG_A$ : Niederschlagsabwassergebühr pro Fläche (€/m<sup>2</sup>)

Für ausgewählte Stadtteile Karlsruhes ergeben sich bei Berücksichtigung aller Flächen durchschnittliche Kosten für versiegelte Flächen von rund 2.000 Euro/ha/Jahr, die bei entsprechender Entsiegelung eingespart werden könnten. Die noch nicht versiegelten Flächenanteile der gleichen Gebiete haben dabei einen durchschnittlichen Wert von rund 3.060 Euro/ha/Jahr, der im Falle ihrer Versiegelung gezahlt werden müsste (Grönmeier et al., 2013). Offene oder

teilversiegelte Böden sparen somit Kosten, wohingegen jede weitere Versiegelung zu Folgekosten führt.

Im dargestellten Berechnungsbeispiel handelt es sich um die Vermeidung einer städtischen Gebühr durch die Bereitstellung einer vom Boden abhängigen Ökosystemleistung. Andere Berechnungsverfahren sind prinzipiell auch möglich. So könnten die Kosten für den Aufbau und den Unterhalt der notwendigen Infrastruktur mit Kanalisation der Oberflächenabflusswässer inklusive Reinigung berechnet werden.

#### Grüne Infrastruktur spart Kosten

Das Potenzial der Kosteneinsparung durch grüne Infrastruktur wird auch im folgenden Beispiel deutlich: Für eine Wohnsiedlung in Aachen wurden die Kosten und Nutzen analysiert, die mit Dachbegrünungen und einem verringerten Versiegelungsgrad von Hof- und Gartenflächen einhergehen (BMVBS, 2013). Für einen 6,7 ha großen Bauabschnitt wurden drei Szenarien mit unterschiedlichen Begrünungs- und Versiegelungsgraden entwickelt (siehe Tabelle 3.5–1). Die angesetzten Kosten umfassen die Mehrkosten in Relation zum Basisszenario (Investitionen sowie notwendige Re-Investitionen und Unterhaltungskosten über einen Zeitraum von 50 Jahren). Die Nutzen der Szenarien 2 und 3 im Vergleich zum Basisszenario bestehen in diversen Einsparungen: geringere Kosten für die erforderliche Infrastruktur zur Versickerung (kleinere Rückhaltebecken durch dezentrale Versickerung), niedrigere Niederschlagswassergebühren sowie geringere Energiekosten.

Für eine Multi-Kriterien-Analyse (MKA) wurden neben den monetären Kosten und Nutzen auch weitere Nutzenaspekte in Form qualitativer Kriterien berücksichtigt: mikroklimatische Effekte, der ästhetische Mehrwert sowie gebündelt positive Effekte für die Biodiversität und den Brandschutz. Alle Bewertungskriterien der MKA wurden durch verschiedene Interessenvertreter gewichtet.

Die Analyse zeigt, dass sich Szenario 3 mit 70% Dachbegrünung und unversiegelten Hof- und Gartenflächen bereits unter Kosten-Nutzen-Abwägungen lohnt. Die Einbeziehung weiterer positiver Effekte (hier: Zusatznutzen wie mikroklimatische Effekte, Brandschutz) bestärkt dieses Ergebnis. Die Analyse in PRIMATE (Monte-Carlo-Simulation) ergab, dass bei 10.000 Einzel-Multikriterien-Analysen Szenario 3 in ca. 9.200 Fällen am besten abschnitt (zur Methode siehe BMVBS, 2013, S. 62 ff.). Das heißt: Mit einer Wahrscheinlichkeit von 92% ist Szenario 3 die geeignetste Alternative.

**TABELLE 3.5–1** ▶ Bewertung von drei Begrünungsszenarien durch Kosten-Nutzen-Analyse und Multi-Kriterien-Analyse mit PRIMATE (Probabilistic Multi-Attribute Evaluation). (Quelle: eigene Darstellung/Miriam Brenck, Oliver Gebhardt; Daten Fallbeispiel Aachen Richterich Dell aus BMVBS, 2013)

Szenario	Kostendifferenz zum Basisszenario (€) (50 Jahre, Diskontrate 3%)	Nutzendifferenz zum Basisszenario (€) (50 Jahre, Diskontrate 3%)	Zusatznutzen (zwischen 1 = nicht vorteilhaft und 5 = sehr vorteilhaft)
<b>Szenario 1</b> (Basisszenario) 0% Dachbegrünung, 25% Versiegelung Innenhof, 50% Versiegelung Gärten	–	–	Mikroklima: 1 Ästhetik: 2 Weitere Zusatznutzen: 1
<b>Szenario 2</b> 30% Dachbegrünung, 0% Versiegelung Innenhof, 50% Versiegelung Gärten	55.100–142.500	238.000	Mikroklima: 2 Ästhetik: 2 Weitere Zusatznutzen: 2
<b>Szenario 3</b> 70% Dachbegrünung, 0% Versiegelung Innenhof, 0% Versiegelung Gärten	128.500–330.200	597.000	Mikroklima: 3 Ästhetik: 1 Weitere Zusatznutzen: 3

### Nutzen durch dezentrales Regenwassermanagement in der Freiraumgestaltung

Die Integration von dezentralem Regenwassermanagement in die Freiraumgestaltung ist ein gutes Beispiel für die gleichzeitige Inwertsetzung von verschiedenen Ökosystemleistungen in der Stadt: So bieten die Flächen für Versickerungsmulden in Siedlungen zugleich vielseitig nutzbare Grünräume, z. B. zum Spielen oder als Staudengarten (siehe Abbildung 3.5–5). Bedeutung gewinnen diese Maßnahmen zudem im Zuge des Klimawandels, wenn die Häufigkeit von



**ABBILDUNG 3.5–5** ▶ Nutzung begrünter Flächen zur Versickerung von Regenwasser in einem Neubaugebiet in Hamburg. (Foto: Manfred Tschöpe)

Starkregenereignissen und sommerlicher Hitzeperioden zunimmt (siehe auch Kapitel 3.1).

### 3.5.4 Entwicklung naturnaher Gewässer: Chance für die Stadtentwicklung

Das Leben am Wasser ist so attraktiv wie nie zuvor. Viele Städte wie London, Brisbane, Hamburg, Berlin aber auch kleinere Städte wie Ludwigshafen, Bremerhaven, Münster, Hamm und Hagen (MBV, 2010) entwickeln und etablieren Konzepte des Wohnens und Lebens an Flüssen, Seen und Hafenanlagen, nachdem sich die Industrie mehr und mehr von diesen Flächen zurückzieht (siehe Abbildung 3.5–6). Zusätzlich zum außergewöhnlichen Wohnwert stellen Gewässer vielfältige Ökosystemleistungen in Städten zur Verfügung.

#### Ökosystemleistungen urbaner Gewässer

- ▶ Wasser ist als Trinkwasser essenziell für die Ernährung von Lebewesen und ist Transportmedium für Nährstoffe; Oberflächengewässer und Grundwasser sind somit bedeutende zu schützende Ressourcen (vgl. Kapitel 7.2).
- ▶ Die Verdunstung von Wasser aus Oberflächengewässern führt insbesondere an heißen Sommertagen zur Kühlung der Umgebungstemperatur und damit zu einer verbesserten gesundheitlichen Situation in überwärmten Siedlungsbereichen (vgl. Kapitel 3.1 und 4).

**ABBILDUNG 3.5 – 6** ▶ Gegensatz industriell genutzter Fließgewässer gegenüber der Nutzung der Uferbereiche zu Siedlungszwecken und naturnahem Gewässer. Links: Rhein bei Ludwigshafen, BASF; Mitte: Speyer; Rechts: Rheinaue bei Taubergießen. (Fotos: Stefan Norra)



- ▶ Wasserflächen sind zudem bedeutende Ressourcen für Naturerfahrung und Erholung beim Spaziergehen, Sporttreiben, Baden und Angeln und fördern damit die Lebensqualität in Städten. Darüber hinaus können durch die Etablierung von Wohngebieten an Gewässerstandorten, die zuvor industriell genutzt wurden, Grundstücke nachhaltig aufgewertet werden (vgl. Kapitel 3.5.5 und 8.2.2).
- ▶ Durch die Revitalisierung kanalisierter und begradigter Flussläufe werden zudem wertvolle Rückhalteflächen für den Hochwasserschutz geschaffen (vgl. Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2016, Kapitel 8).
- ▶ Auch die Beschiffbarkeit von Gewässern und die Nutzung von Wasser als Prozesswasser in der Industrie ist letztlich eine wirtschaftlich bedeutende Ökosystemleistung, die allerdings zu Nutzungskonflikten mit anderen gesellschaftlich relevanten, oben bereits genannten Ökosystemleistungen führen kann.
- ▶ Die naturnahe Entwicklung von städtischen Gewässern trägt schließlich auch zur Bewahrung biologischer Vielfalt bei, sowohl in den Gewässern selbst als auch in den Überflutungsbereichen der gewässerbegleitenden Auen.

Je nach Nutzung stehen verschiedene Ökosystemleistungen der Gewässer im Vordergrund (siehe Abbildung 3.5–6): Im Falle der Industrienutzung ist es primär die Bereitstellung von Prozesswasser als Versorgungsleistung; zudem wird das Gewässer als Verkehrsweg genutzt. Beim Wohnen am Wasser spielen v.a. kulturelle Ökosystemleistungen eine Rolle: die ästhetische Landschaft und der Fluss als Erholungsraum. Dem naturnahen Gewässer fällt insbesondere durch seinen intakten Nährstoffkreislauf als Basisleistung und auch durch seine jeweilige Aufnahmekapazität für vom Menschen in die

Umwelt eingebrachte Nährstoffe sowie durch seine Hochwasserregulierungsleistung und die hohe Biodiversität eine besondere Bedeutung zu.

Die Bedeutung von Ökosystemleistungen naturnaher Gewässer für die Lebensqualität in urbanen Gebieten wird in jüngerer Zeit zunehmend erkannt und hat auch zu spektakulären Revitalisierungsprojekten geführt (Beispiel: Isar in München; Düchs, 2014). Damit deutet sich eine Abkehr von dem Trend früherer Zeiten ab, die Gefahren von Hoch- und Abwasser und hygienische Probleme mit Begradigungen und Kanalisation der Flüsse zu kontrollieren. Auch städtisches Niederschlagswasser wurde bis in die 1970er Jahre als Abwasser angesehen, das möglichst schadlos über Misch- und Trennwasserkanalisation abzuführen ist. Aus diesen Gründen kam es zu einer umfänglichen Verbauung, Kanalisierung und Technisierung städtischer Gewässer, welche gegenwärtig zunehmend in naturnahe Zustände zurückentwickelt werden. Abbildung 3.5–7 gibt ein Beispiel für ein technisch ausgebauten innerstädtisches Gewässer.

### **Gewässerentwicklung und -unterhaltung: Chancen für Nachhaltigkeit**

Gewässerentwicklung und -unterhaltung fungieren im Spannungsfeld zwischen Abflusssicherung und Sicherstellung ökologischer Funktionen. Dies betrifft fast alle offenen Gewässer – vom kleinen Graben und See bis zum großen Fluss – und berührt im umfassenden Sinne auch gesellschaftliche Fragen im Hinblick auf die Erhaltung der Kulturlandschaft, die Klimaentwicklung, insbesondere des regionalen Kleinklimas, die Umweltqualität, den Fremdenverkehr und die Standort- und Wirtschaftspolitik. Daher beinhaltet die gegenwärtige Entwicklung der Gewässerunterhaltung von der früheren Fokussierung auf die Abflusssicherung hin zur integrativen Betrachtung von Gewässern als regionaler

ABBILDUNG 3.5–7 ▶ Technisch ausgebautes innerstädtisches Gewässer (Murg bei Gernsbach, Baden-Württemberg) mit exemplarischer Kennzeichnung bestehender Nutzungen. (Eigene Darstellung/Boris Lehmann)



Klima- und Standortfaktor sowie als Lebens- und Erlebnisraum eine große Chance: zur nachhaltigen Entwicklung in urbanen Gebieten beizutragen und hiermit auch deren biologische Vielfalt zu fördern.

Länderübergreifend erarbeitete Leitlinien für den nachhaltigen und ökologisch verträglichen Hochwasserschutz (LAWA, 1995) sowie die Forderungen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU, 2000) verlangen auch für innerstädtische Fließgewässer ein gutes ökologisches Potenzial bzw. einen guten ökologischen Zustand bei gleichzeitiger Wahrung des Hochwasserschutzes für die Anlieger. Dies führt seit dem vergangenen Jahrzehnt vermehrt zu Gewässerrevitalisierungen im innerstädtischen Raum.

#### Naturnahe Gewässerentwicklung und Renaturierung

Ausgehend von dem methodischen Ansatz der naturnahen Gewässerentwicklung gilt es, im urbanen Raum verstärkt die Aspekte »Hochwassersicherheit« sowie »Erlebnis- und Erholungsraum« bei Revitalisierungen zu berücksichtigen (Lehmann, 2005). In der Praxis folgt daraus, dass urbanen Fließgewässern ein Korridor zugewiesen wird, dessen Begrenzungen nach wie vor aus Gründen des Hochwasserschutzes technisch gesichert sind. Innerhalb des Korridors findet dann die eigentliche Gewässerrevitalisierung statt (Beispiel: Isar in München). Dazu werden ingenieurbiologische Bauweisen

eingesetzt, um Strömungs- und Strukturvielfalt zu erzeugen. Zudem werden – soweit möglich – die Uferbereiche abgeflacht, um ökologische Vernetzungen mit dem Umland und die Zugänglichkeit für Menschen zu fördern.

Ein erklärtes Ziel naturnaher Gewässerentwicklung besteht darin, dass sich die revitalisierten Gewässerabschnitte eigendynamisch entwickeln sollen – durch die Strömungskräfte des Wassers und durch Umlagerung transportierter Sedimente. Damit wird ein natürlicher Prozess, die eigenständige Morphodynamik (Geländegestaltung) von Fließgewässern, als Ökosystemleistung genutzt. Hintergrund ist dabei die Gewährleistung einer verbesserten Stabilisierung (Resistenz) des Gewässerlaufes infolge einer höheren Anpassungsfähigkeit (Resilienz) gegenüber Störungen wie Starkregenereignissen oder Hochwasser.

Die Gewässerunterhaltung bestimmt im Spannungsfeld von Abflusssicherung, Pflege und Entwicklung die Rahmenbedingungen für Ökosystemleistungen und Biodiversität eines Gewässers. Sie ist der Schlüssel, um einen guten ökologischen Zustand bzw. ein gutes ökologisches Potenzial zu erreichen und zu erhalten. Gelungene Beispiele für die mögliche Balance aus Vorflusssicherung und Biodiversität zeigt Abbildung 3.5–8.

**ABBILDUNG 3.5 – 8 ▶ Beispiele zur Revitalisierung von Fließgewässern.** Fotos oben zeigen die Situation vor und Fotos unten nach der Maßnahme. Revitalisierung schafft turbulente Rinnen zur Entwicklung von Biodiversität und Fließgewässercharakter aus kanalartig ausgebauten Gewässern. Beispiele aus Hamburg. (Fotos: Manfred Tschöpe)



Die Entwicklung einer gewundenen Fließrinne (Fotos in der Abbildung 3,5–8 unten) sorgt für turbulente Niedrig- und Mittelwasser-Abflüsse. Dies ermöglicht Substratsortierung, Biodiversität und eine erheblich verbesserte biologische Selbstreinigung (Tschöpe, 2006 und 2007). Die Diversität der Ufer- und Bachbettmorphologie fördert die biologische Vielfalt. Die Beispiele zeigen, wie die Revitalisierung von städtischen Oberflächengewässern den Wert der urbanen Umwelt steigert.

### 3.5.5 Ökologischer Umbau lohnt sich: Beispiel Emscher im Ruhrgebiet

Als Folge des Steinkohlenbergbaus fungiert die Emscher mit all ihren Nebenläufen seit über hundert Jahren als offenes Abwasserleitungssystem im nördlichen Kern des Ruhrgebiets. Anfang der 1990er Jahre wurde der ökologische Umbau des gesamten Emschersystems beschlossen. Dafür wurden über 4,5 Mrd. Euro bereitgestellt und Schritt für Schritt investiert (Bauer et al., 2015). Die Revitalisierung dieses Flusssystems ist ein zentraler ökologischer und wasserwirtschaftlicher Baustein der nachhaltigen Entwicklung und

hat zu erheblichen regionalwirtschaftlichen Effekten geführt, die die ursprünglichen Investitionen übersteigen.

Der komplette ökologische Umbau des Emschersystems soll bis 2020 abgeschlossen werden und umfasst folgende Komponenten:

- ▶ Bau von dezentralen Kläranlagen für 3,6 Mio. Einwohner,
- ▶ getrennte Führung der Abwässer in neuen unterirdischen Abwasserkanälen durch den Bau eines 51 km langen Abwasserkanals in bis zu 40 m Tiefe für die Emscher selbst (AKE) und durch den Bau von 350 km Abwasserkanälen und Regenbehandlungsanlagen an den Nebenläufen,
- ▶ ökologische Umgestaltung der Emscher und ihrer Nebenläufe, die nun Grundwasser, Regenwasser und Anteile des Hochwassers aufnehmen.

Mit der Umgestaltung aller Flussläufe erfüllt die Emscher künftig die Anforderungen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie und ermöglicht ein nachhaltiges Flussgebietsmanagement. Die mannigfaltigen Ökosystemleistungen der umgestalteten Gewässer sind explizite Planungs- und Gestaltungsziele. Die Bäche werden wieder zu belebten Biotopen mit regulativen Funktionen für den Wasserhaushalt. Ihre Ufer sind betretbar, und die Betriebswege der Emscher-Genossenschaft bilden ein überörtliches, bachbegleitendes öffentliches Wegesystem.

Die Standorte entlang der Emscher gelten städtebaulich und wirtschaftlich zunehmend als attraktiv. Die neu gestalteten Ufer der Emscher zählen zusammen mit dem Emscher Landschaftspark zu den ökologischen Erfolgsgeschichten des Strukturwandels im Ruhrgebiet. Die Erfahrungen mit der konsequenten Umsetzung der ökologischen Modernisierung des gesamten Gewässersystems sind daher auch international von großem Interesse.

Angesichts der erheblichen Kosten im Milliardenbereich für den ökologischen Umbau des Emschersystems (ca. 4,3 Milliarden) stellt sich die Frage nach dem volkswirtschaftlichen Nutzen. Die Emscher-Genossenschaft hat das Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung 2012 mit einer Untersuchung der »Regionalwirtschaftlichen Effekte des Emscherumbaus« beauftragt (Barabas et al., 2013). Sie kamen zu den folgenden Einschätzungen:

Die Analysen zeigen, dass der Emscherumbau mit beträchtlichen regionalökonomischen Wirkungen verbunden ist: Die Beschäftigungseffekte des Gesamtzeitraums von 1991–2020

umfassen für den unmittelbaren Emscherumbau 41.554 Personenjahre, d.h. im Durchschnitt werden pro Jahr insgesamt etwa 1.400 Arbeitsplätze gesichert bzw. neu geschaffen. Zusätzlich zu den direkten Wirkungen des Emscherumbaus entstehen weitere Produktions- und Beschäftigungswirkungen durch die sektorale Vorleistungsverflechtung und die über zusätzliche Einkommen induzierte Nachfrage nach Konsumgütern. Berücksichtigt man diese indirekten Auswirkungen, ist für den Zeitraum von 1991 bis 2020 mit Produktionseffekten in Höhe von rund 11,9 Mrd. Euro und Beschäftigungseffekten im Umfang von 109.787 Personenjahren zu rechnen. Im Durchschnitt gehen somit 3.700 neu entstandene bzw. gesicherte Arbeitsplätze pro Jahr auf die direkten und indirekten Beschäftigungswirkungen des Emscherumbaus zurück. Etwa 58 % dieser Beschäftigungseffekte bzw. gut 2.100 Arbeitsplätze pro Jahr entfallen auf Nordrhein-Westfalen. Der ökologische Umbau des Emschersystems gilt somit inzwischen auch als ein wirtschaftlicher Erfolg.

Der Emscherumbau generiert zudem fiskalische Effekte auf Bundes-, Landes- und Gemeindeebene sowie bei den Sozialversicherungen. Das durch den Emscherausbau generierte Steueraufkommen umfasst im o.g. Betrachtungszeitraum insgesamt etwa 1,1 Mrd. Euro. Hinzu kommen ca. 580 Mio. Euro an Arbeitnehmer- und Arbeitgeberbeiträgen zu den Sozialversicherungen (Barabas et al., 2013). Jüngere Untersuchungen haben auch Effekte im Immobiliensektor aufgezeigt: Eigentumswohnungen im Emscherumbau-Gebiet konnten eher ihren Wert bewahren, wohingegen in Vergleichsregionen die Preise für Eigentumswohnungen sanken (Bauer et al., 2015).



ABBILDUNG 3.5–9 ► Umgestaltete Emscher in Dortmund. (Foto: Michael Schwarze-Rodrian)

## LITERATUR

- ARBEITSKREIS STADTBÖDEN, 1989.** Empfehlungen des Arbeitskreises Stadtböden der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft für die bodenkundliche Kartieranleitung urban, gewerblich und industriell überformter Flächen (Stadtböden). Arbeitskreis Stadtböden der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, Umweltbundesamt, Texte 18/89.
- BARABAS, G., BAUER, T. K., BUDDÉ, R., JANSSEN-TIMMEN, R., MICHELI, M., NEUMANN, U., RAPPEN, H., 2013.** Regionalökonomische Effekte des Emscherumbaus. RWI Projektberichte. Download 25.10.2015 ([http://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/rwi-projektberichte/PB\\_Regionaloekonomische\\_Effekte\\_des\\_Emscherumbaus.pdf](http://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/rwi-projektberichte/PB_Regionaloekonomische_Effekte_des_Emscherumbaus.pdf)).
- BAUER, T. K., BUDDÉ, R., MICHELI, M., NEUMANN, U., 2015.** Immobilienmarkteffekte des Emscherumbaus? Raumforschung und Raumordnung 73 (4): 269–283.
- BLUME, H.-P., 1993.** Böden. In: Sukopp, H., Wittig, R. (Hrsg.), Stadtökologie. Stuttgart: 155–171.
- BMVBS – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (HRSG.), 2013.** Bewertung und Priorisierung von Klimaanpassungsmaßnahmen. Leitfaden zur Entscheidungsunterstützung bei der urbanen Klimaanpassung. BMVBS-Online-Publikation 11/2013. Download 27.12.2015 ([http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2013/DL\\_ON112013.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2013/DL_ON112013.pdf?__blob=publicationFile&v=2)).
- BURGHARDT, W., 2002.** Diskussionspapier bisher bekannter Stadtböden. Mitteilung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 99: 3–4. Download 14.10.2015 ([https://www.dbges.de/wb/media/mitteilungen\\_dbg/DBG\\_Mitteilungen\\_2002\\_99.pdf](https://www.dbges.de/wb/media/mitteilungen_dbg/DBG_Mitteilungen_2002_99.pdf)).
- DÜCHS, J., 2014.** »Wann wird's an der Isar wieder schön?« Die Renaturierung der Isar in München: Über das Verständnis von Natur in der Großstadt. Herbert Utz Verlag, München.
- EU – EUROPÄISCHE UNION, 2000.** Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Download 23.12.2013 (<http://eur-lex.europa.eu>).
- FRIELINGHAUS, M., BLUME, H.-P., HÖKE, S., LEHMANN, A., SCHNEIDER, J., 2010.** Boden des Jahres 2010 sind die Stadtböden. In: Makki, M., Frielinghaus, M., Boden des Jahres 2010 – Stadtböden. Berliner Geographische Arbeiten 117. Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin.
- GRÖNMEIER, K., HÖNIG, S.-M., JENTSCH, I., LEIB, S., LOSKYLL, J., MAYER, C., ROTHARDT, S., SEIMETZ, J., TWERASER, S., VILLINGER, F., WALDENMEYER, G., NORRA, S., 2013.** Assessment of ecosystem services in urban systems for the example of Karlsruhe. In: Rauch, S., Morrison, G., Norra, S., Schleicher, N. (Hrsg.), Urban Environment: Proceedings of the 11th Urban Environment Symposium (UES), held in Karlsruhe, Germany, 16–19 September 2012. Springer, Dordrecht: 133–142.
- LANDESHAUPTSTADT STUTTGART, 2014.** Boden. Landeshauptstadt Stuttgart. Download 08.01.2014 (<http://stuttgart.de/boden>).
- LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER, 1995.** Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz. Download 23.12.2013 ([http://www.lawa.de/documents/Leitlinien\\_d59.pdf](http://www.lawa.de/documents/Leitlinien_d59.pdf)).
- LEHMANN, B., 2005.** Empfehlungen zur naturnahen Gewässerentwicklung im urbanen Raum unter Berücksichtigung der Hochwassersicherheit. Mitteilungen des Instituts für Wasser und Gewässerentwicklung der Universität Karlsruhe (TH), Heft 230.
- MA – MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005.** Ecosystems and Human Well-Being – Synthesis. Island Press, Washington, DC.
- MBV – MINISTERIUM FÜR BAUEN UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN, 2010.** Stadtquartiere am Wasser. Ministerium für Bauen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
- MEUSER, H., 1993.** Technogene Substrate in Stadtböden des Ruhrgebietes. Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde 156 (2): 137–142.
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2012.** Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft – Eine Einführung. Ifuplan, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Bundesamt für Naturschutz, München, Leipzig, Bonn. Download 25.09.2015 ([https://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/themen/oekonomie/teeb\\_de\\_einfuehrung\\_1seitig.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/themen/oekonomie/teeb_de_einfuehrung_1seitig.pdf)).
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2016.** Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen – Grundlage für menschliches Wohlergehen und wirtschaftliche Entwicklung. Hrsg. von von Haaren, C., Albert, C., Leibniz Universität Hannover, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Hannover, Leipzig. Download 02.02.2016 (<http://www.naturkapital-teeb.de/publikationen/projekteigene/publikationen.html>).
- NORRA, S., 2007.** Urban wide pollution of soils, an ongoing process and a challenge to sustainable development. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Managing Urban Land, 25–27 April 2007, Stuttgart. Reihe REFINA, Band 2: 327–337.

- NORRA, S., STÜBEN, D., 2003.** Urban Soils. *Journal of Soils and Sediments* 3: 230–233.
- SAUER, D., BURGHARDT, W., 2006.** The occurrence and distribution of various forms of silica and zeolites in soils developed from wastes of iron production. *Catena* 65: 247–257.
- SÉRÉ, G., SCHWARTZ, C., OUVRARD, S., RENAT, J.-C., WATTEAU, F., VILLEMIN, G., MOREL, J.-M., 2010.** Early pedogenic evolution of constructed technosols. *Journal of Soils and Sediments* 10: 1246–1254.
- STBA – STATISTISCHES BUNDESAMT, 2014.** *Umweltnutzung und Wirtschaft, Bericht zu den umweltökonomischen Gesamtrechnungen.* Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Wiesbaden.
- TSCHÖPE, M., 2006.** Infofibel zur nachhaltigen Gewässerentwicklung – Gewässerunterhaltung als Querschnittsaufgabe. Eigenverlag, Hamburg.
- TSCHÖPE, M., 2007.** Ein Projekt macht Schule?! Das Schulungsprojekt des Landkreises Harburg zur Gewässerentwicklung und Gewässerunterhaltung. *NNA-Berichte* 20/1: 52–56.

# 4

## STADTNATUR FÖRDERT DIE GESUNDHEIT

### KOORDINIERENDE AUTORIN

CLAUDIA HORNBERG

### WEITERE AUTORINNEN UND AUTOREN

REINHARD BEYER, THOMAS CLASSEN, TOBIAS HERBST, MATHIAS HOFMANN,  
JASMIN HONOLD, ELKE VAN DER MEER, SILKE WISSEL, HENRY WÜSTEMANN

### MIT BEITRÄGEN VON

LEONIE FISCHER, INGO KOWARIK

### GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

MARTINA ARTMANN, NICOLE BAUER, CAROLIN BOSSMEYER, MARTINA EICK,  
STEFAN KÖRNER, CHRISTIAN LÖWE, ARMIN LUDE, ELISABETH SCHWAIGER,  
KARSTEN SCHWANKE, ANGELIKA ZAHRT SOWIE WEITERE ANONYME  
GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

4.1	Zum Zusammenhang zwischen Umwelt und Gesundheit	99
4.2	Psychische Wirkungen von Stadtnatur	101
4.2.1	Höhere Konzentration und Leistungsfähigkeit	101
4.2.2	Verbesserungen bei Impulskontrolle und Belohnungsaufschub	102
4.2.3	Größeres Sicherheitserleben und verbesserte Ausgeglichenheit	103
4.2.4	Reduktion von Kriminalität	103
4.2.5	Verbessertes Wohlbefinden am Wohnort und am Arbeitsplatz	103
4.2.6	Wahrnehmung und Bewertung urbaner Wildnisflächen	105
4.2.7	Wahrnehmung von Sauberkeit in der Großstadt	105
4.2.8	Reduktion von psychischem Stress	106
4.2.9	Reduktion psychischer Symptome und Erkrankungen	108
4.2.10	Schnellere Genesung	109

4.3	Physische Wirkungen von Stadtnatur	110
4.3.1	Zusammenhänge zwischen Stadtnatur und physischer Gesundheit	110
4.3.2	Direkte Wirkungen von Stadtnatur auf die physische Gesundheit	111
4.4	Ansätze zur Quantifizierung und ökonomischen Bewertung der gesundheitlichen Bedeutung von Stadtnatur	115
4.5	Schlussfolgerungen für eine gesundheitsförderliche Stadtentwicklung	117
	Literatur	118

## KERNAUSSAGEN

- ▶ Natur in der Stadt wirkt sich auf die psychische und physische Gesundheit positiv aus. Sie führt dazu, dass die Wohnumgebung als angenehmer bewertet wird und die Wohn- und Lebenszufriedenheit sowie das Wohlbefinden steigen. Eine vielfältige Stadtnatur trägt dazu bei, Aufmerksamkeit, Konzentrationsvermögen und kognitive Leistungsfähigkeit von Stadtbewohnerinnen und Stadtbewohnern zu erhöhen und ihre Selbstkontrolle zu verbessern. Sie kann auch der Entstehung von Aggressivität und Kriminalität entgegenwirken, die wahrgenommene Sicherheit verbessern und das Stressniveau senken.
- ▶ Stadtgrün verfügt über ein hohes Potenzial, sozialräumlicher Polarisierung und sozialen Abstiegsprozessen von städtischen Gebieten entgegenzuwirken.
- ▶ Städtische Grünräume können dazu beitragen, gesundheitliche Risiken (z. B. als Folge von Lärm, Luftverschmutzung, klimatischen Extrema) zu verringern. Öffentliche Grünräume sind zudem Orte der Bewegung, Begegnung und Erholung für unterschiedlichste Altersgruppen und haben damit gesundheitsförderliche Wirkungen. Natürliche und naturnahe urbane Grünräume besitzen damit eine hohe Public-Health-Relevanz.
- ▶ Um diese vielfältigen positiven Effekte zu erzielen, ist es entscheidend, dass der Stadtbevölkerung ausreichend Grün in ihrer unmittelbaren Wohnumgebung zur Verfügung steht: in Form von Parks, städtischen Freiräumen und »Wildnis«, bewachsenen Baumscheiben oder »nur« als Blick ins Grüne aus dem Schul-, Arbeits-, Wohn- oder Krankenzimmer.
- ▶ Urbane Grünräume sollten zur Ausschöpfung des gesundheitsförderlichen Potenzials definierte Qualitätskriterien erfüllen. Dazu gehören Ästhetik und Attraktivität, aber auch Barrierefreiheit, Funktionalität des Grünraumes, Sicherheit sowie der wohnortnahe Zugang zum Grünraum.

## 4.1 ZUM ZUSAMMENHANG ZWISCHEN UMWELT UND GESUNDHEIT

Im vorliegenden Kapitel 4 geht es um Ansätze, die zu einem integrativen Verständnis von »Umwelt und Gesundheit« führen. Unter dem Eindruck der Zunahme anthropogener (durch Menschen bedingter) Umwelteinflüsse wurde in der jüngeren Vergangenheit immer wieder gefordert, die Auswirkungen von Umwelteinflüssen auf die Gesundheit des Menschen eingehender zu untersuchen. In diesem Zuge etablierte sich die (human-)ökologische Perspektive als fester Bestandteil eines systemisch-interaktiven Denkens. Im Sinne der ökologischen und humanökologischen Perspektive auf Gesundheit und Krankheit geht es dabei auch um einen Lückenschluss zwischen Individualgesundheit und Stadtsystem/-forschung, um dem komplexen Verhältnis zwischen Mensch

und städtischer (Um-)Welt gerecht zu werden. Verschiedene Fachdisziplinen definieren es daher als eine gemeinsame Aufgabe, die Bedingungen zu erforschen, die Gesundheit ermöglichen und stabilisieren. »Umwelt und Gesundheit« sind hier als untrennbares wissenschaftliches Themenpaar zu sehen. Ein solches Gesundheitsverständnis führt zum Konzept der Salutogenese (Gesundheitsförderung), in dem Wohlbefinden als Schutzfaktor eine feste Größe ist. Im Fokus der Salutogenese stehen daher die Ursachen und Bedingungen für die Herstellung und Erhaltung von Gesundheit – im Unterschied zur medizinischen Pathogenese (Betrachtung der Krankheitsentstehung). Als integrierendes Konzept kann die Salutogenese damit die Bereiche »Umwelt« und »Gesundheit« im Sinne einer ökologisch orientierten Gesundheitsförderung miteinander verbinden (Fehr, 2001).

Das von dem israelischen Medizinsoziologen und Stressforscher Aaron Antonovsky entwickelte Konzept der Salutogenese gehört zu den einflussreichsten und bedeutendsten integrierenden Gesundheitskonzepten (Antonovsky, 1997). Antonovsky ist es zu verdanken, dass das lange Zeit vorherrschende Risikofaktorenmodell mit seinem Ursprung in einer medizinisch begründeten »Krankheitswissenschaft« ab der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zunehmend durch soziale, ökologische, emotionale und kognitive Elemente im Sinne eines »bio-psycho-sozialen« Gesundheitsverständnisses ergänzt wurde. Das Konzept der Salutogenese stellt für die umweltbezogene Gesundheitsforschung und die Praxis der Gesundheitsförderung eine große Bereicherung dar, indem es Abstand nimmt von der zentralen Orientierung auf die pathogenen (d. h. die krankheitsverursachenden) Elemente und Einflussfaktoren und stattdessen die der Gesundheit zuträglichsten Ressourcen in den Vordergrund stellt.

In ihren Auswirkungen auf die Gesundheit interessieren vorrangig die komplexen Wechselwirkungen zwischen Bedingungen in der gegenständlich-materiellen (z. B. Wohnumwelt) und der anthropogen beeinflussten ökologischen Umwelt (z. B. Luft- und Wasserverschmutzung) sowie ihre Interaktion mit den individuellen Lebensstilen und Verhaltensmustern. So sind Gesundheitsrisiken, die ihren Ursprung in »krankmachenden« Lebensstilen und schädigenden Verhaltensgewohnheiten haben, eng verknüpft mit unterschiedlichen sozialen Lagen, die wiederum eine spezifische Verteilung gesundheitsrelevanter Umweltressourcen (z. B. Lufthygiene, Ernährung, Wohnbedingungen, Zugang zu Stadtnatur) erkennen lassen (Bolte et al., 2012; Hornberg und Pauli, 2011). An der Gruppe der Kinder und Jugendlichen zeigt sich, dass Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Umweltbelastungen, ebenso wie das Gesundheitsverhalten, entlang eines »Schichtgradienten« variieren (Hornberg und Pauli, 2012). Darüber hinaus existieren zahlreiche Hinweise darauf, dass die Lebenssituationen im Wohnumfeld mit unterschiedlichen umweltbedingten Schadstoffexpositionen, aber auch einem unterschiedlichen Zugang zu gesundheitsförderlichen Grünräumen einhergehen (z. B. Bolte et al., 2012; Mielck, 2000).

Die in diesem Zusammenhang geführte Diskussion um »Environmental Justice« im Sinne von »Umweltgerechtigkeit« (vgl. Kapitel 5), die in den USA bereits seit vielen Jahren etabliert ist, gewinnt auch in Deutschland zunehmend an Bedeutung. Angesprochen ist hier die Verbindung zwischen sozial und räumlich ungleicher Verteilung von Umwelttrisiken/Umweltbelastungen und Umweltressourcen, die eine ungleiche Verteilung von Gesundheitsrisiken nach sich ziehen. Für die

umweltbezogene Gesundheitsforschung stellt sich damit die Aufgabe, im Rahmen einschlägiger Datensammlungen routinemäßig soziale Komponenten mit zu erheben sowie die dargestellten Zusammenhänge anhand epidemiologischer Studien weiter zu spezifizieren (Bolte et al., 2012), um auf dieser Basis Handlungsempfehlungen zu formulieren.

Unter Bezugnahme auf den Grundgedanken der Salutogenese darf sich Gesundheitsforschung im Bereich »Umwelt und Gesundheit« allerdings nicht in der Aufdeckung von Risikofaktoren und Fehlverhalten erschöpfen. Es gilt vielmehr, die Suche nach umweltbezogenen Gesundheitsressourcen, die die Widerstandsfähigkeit der Menschen gegenüber Belastungen stärken, aufzunehmen und zu intensivieren. Gesundheit durch die Erschließung und Stärkung salutogener Gesundheitspotenziale und Handlungsfähigkeit zu erhalten, ist die zentrale Aufgabe »Ökologischer Gesundheitsförderung«. Fehr (2001) zeigt mit dieser Zusammenführung von Ökologie und Gesundheitsförderung das Erfordernis und die Möglichkeiten, »Gesundheitsförderung« konzeptionell zu erweitern und in bereits bestehende Public-Health-Ansätze zu integrieren.

Zum Verständnis des Konzepts der Gesundheitsförderung unter salutogenetischen Gesichtspunkten und seiner Abgrenzung gegenüber einem eher medizinisch orientierten Begriff der Prävention im Sinne von Krankheitsvermeidung, sind die Aktivitäten innerhalb der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zu berücksichtigen. Bereits im Jahr 1986 hat die WHO mit der »Ottawa-Charta zur Gesundheitsförderung« detaillierte Vorschläge zur Entwicklung einer gesundheitsfördernden sozialen und ökologischen Umwelt ausgearbeitet, die den Menschen eine »gesunde« Lebensweise ermöglicht. Im Rahmen eines umfassenden sozialökologischen Gesundheitsmodells wird Gesundheit selber zu einem Mittel, Menschen zu befähigen, ihr Leben aktiv zu gestalten und zu beeinflussen, ihre Umwelt sowie ihren Lebensstil auf die eigenen Bedürfnisse und Wünsche hin auszurichten und sich für nachhaltige gesundheitsbezogene Veränderungen ihrer Lebensbedingungen einzusetzen. Hier ist bspw. der Einfluss einer gesundheitsförderlichen Gestaltung naturnaher Lebens-, Erfahrungs- und Spielräume auf die Gesundheit sowie auf den Erwerb von Lebenskompetenz und Handlungsfähigkeit ein noch wenig untersuchtes Forschungsgebiet.

Bereits seit der Antike ist bekannt, dass die Gesundheit des Menschen in einem engen Zusammenhang mit der jeweiligen Umwelt steht, in der er lebt und deren Einflüssen er ausgesetzt ist. Hippokrates von Kos (460–377 v. Chr.) war

hier einer der Vorreiter, die Gesundheit und Krankheit in Beziehung zu Natur und Umwelt setzte. Er machte u. a. darauf aufmerksam, dass der Gesundheitszustand der Bevölkerung mit Klima, Jahreszeiten sowie Wasser- und Luftqualität assoziiert ist. Als eine mögliche Erklärung für die häufig lokal begrenzten Ausbrüche bestimmter Krankheiten verwies er in seinen Schriften auf die regionalen Unterschiede in den Lebensumwelten und Lebensbedingungen der Menschen. Orten mit wertvollen natürlichen Elementen und Eigenschaften wie Gewässern, hoher Luftreinheit und Bodenqualität wurde – neben ihrer spirituellen Bedeutung – eine gesundheitsförderliche und bisweilen therapeutische Wirkung zugesprochen (vgl. Gesler, 2003).

Das Wissen um die therapeutische und gesundheitsförderliche Bedeutung von Naturelementen und Naturphänomenen findet sich auch in der antiken Architektur und Planung von Siedlungen und Städten wieder. Im Vordergrund stand hier jedoch die Verminderung und Vermeidung potenziell gesundheitsschädlicher Bedingungen im Kontext der Stadthygiene. Folglich wurden bereits während der Blütezeit der antiken Großreiche Gärten und Parks zur »Erbauung der Bevölkerung« in den Städten angelegt (vgl. Ward Thompson, 2011). Jedoch erst im ausgehenden 19. Jahrhundert knüpfte die Stadtplanung wieder an das alte Wissen um die Gesundheitsförderung durch Stadtgrün an und integrierte im Zuge der großflächigen städtischen Erweiterungen wieder vermehrt Parks und andere Grünräume mit natürlichen Landschaftselementen in den urbanen Raum. Dies geschah nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Erkenntnis, dass Frischluftzufuhr und Luftreinhaltung von den »grünen Lungen« in den Städten wesentlich profitieren und Grünräume – inklusive enthaltener Gewässerelemente (nachfolgend als Stadtnatur bezeichnet, vgl. Definition in Kapitel 1.2) – darüber hinaus städtische Naherholungsgebiete darstellen (Frumkin, 2003; Ward Thompson, 2011).

In den vergangenen Jahrzehnten sind die Erkenntnisse über die gesundheitlichen und insbesondere gesundheitsförderlichen Wirkungen von Stadtnatur rasant angewachsen. Sozialepidemiologische Modelle konnten zeigen, dass die Lebensbedingungen und Lebensumwelten der Menschen als zentrale psychosoziale Gesundheitsdeterminanten wirken, die über komplexe Mechanismen und Wirkungspfade Gesundheit, Wohlbefinden und Gesundheitsverhalten beeinflussen. Stadtnatur hat also vielschichtige gesundheitliche Wirkungen, sowohl auf psychisch-mentaler als auch auf körperlicher Ebene. Nachfolgend werden diese dargestellt. Hierbei werden psychische Wirkungen (Kapitel 4.2) und

physische Wirkungen (Kapitel 4.3) zum besseren Verständnis unterschieden, obwohl diese vielfach ineinandergreifen. Einem umfassenden Gesundheitsverständnis folgend, wären ebenso Wirkungen auf das soziale Wohlbefinden zu nennen. Diese werden in Kapitel 5 thematisiert.

## 4.2 PSYCHISCHE WIRKUNGEN VON STADTNATUR

Natur leistet einen bedeutenden Beitrag zur psychischen Gesundheit: Sie trägt wesentlich dazu bei, dass Menschen psychisch leistungsfähig sind (und bleiben) und sich wohlfühlen. Auf die menschliche Psyche wirkt Natur auf verschiedenen Ebenen und in ganz unterschiedlicher Weise. Folgende Aspekte der Interaktion zwischen Stadtnatur und Menschen spielen dabei sowohl einzeln als auch in Wechselwirkung eine entscheidende Rolle:

- ▶ Art der Exposition (z. B. Blick aus dem Fenster, Hören von Vogelgezwitscher, Joggen im Park, Wohnen im Grünen, Erinnerungen/Wissen)
- ▶ Dauer der Exposition (z. B. Minuten, Stunden, Tage, Jahre)
- ▶ beeinflusste psychologische Variable (z. B. Aufmerksamkeit, Konzentrationsfähigkeit, Impulskontrolle, Aggression, subjektiv wahrgenommener Stress, aktuelle Stimmung, Wohn- und Lebenszufriedenheit)

Dazu liegen bereits zahlreiche empirische Befunde vor (Überblicke siehe Bratman et al., 2012; Russel et al., 2013). Einige wesentliche Erkenntnisse werden in diesem Kapitel kurz vorgestellt. Für theoretische Ansätze zur Frage, warum Natur aus psychologischer Sicht einen Beitrag zum Wohlbefinden leisten kann, siehe Infobox 4–1.

### 4.2.1 Höhere Konzentration und Leistungsfähigkeit

Durch Natur, aber auch durch einzelne natürliche Elemente lässt sich die Konzentrationsfähigkeit, d. h. die Fähigkeit, die Aufmerksamkeit gezielt auf bestimmte Aufgaben zu richten, sehr effizient aufrechterhalten bzw. wiederherstellen (Frumkin, 2003; Hartig et al., 2003; Kaplan, 2001). Menschen können sich besser konzentrieren, wenn sie der Natur – dauerhaft oder zeitlich begrenzt – ausgesetzt sind. Dies trifft sowohl für den Aufenthalt in natürlichen Umgebungen (Berman et al., 2008), für Blicke aus dem Fenster der Wohnung (Tennessen und Cimprich, 1995) als auch für das Betrachten von Fotos natürlicher Umgebungen (Berto, 2005) zu. Dies wurde nicht nur für gesunde Menschen gezeigt: So können sich bspw. Kinder mit ADHS (Aufmerksamkeits-

Defizit-Hyperaktivitäts-Störung) besser konzentrieren, nachdem sie in einer natürlichen – im Vergleich zu einer künstlichen – Umgebung gespielt haben oder spazieren gegangen sind (Faber Taylor et al., 2001; Faber Taylor und Kuo, 2009).

Naturexposition verbessert die Konzentrationsfähigkeit nicht nur kurzfristig, sondern hat auch mittel- und langfristige Folgen: Matsuoka (2010) verglich die Leistungen von Schülerinnen und Schülern in Abhängigkeit von ihrer Schulumgebung. Schüler, die aus Unterrichts- oder Pausenräumen Bäume oder Sträucher sehen konnten, wiesen bessere Testergebnisse und bessere Abschlussnoten auf, und sie gaben häufiger an, nach der Schule eine Hochschule besuchen zu

wollen (unabhängig von sozio-ökonomischem Status, ethnischer Zugehörigkeit, Anzahl der Schüler pro Schule und Alter des Gebäudes).

Ähnliche Effekte zeigten sich im Arbeitskontext. Menschen fühlen sich nicht nur wohler, wenn sie bei der Arbeit Kontakt zu Natur haben (s. u.), sondern sind auch leistungsfähiger: Büroangestellte, die mehr Pflanzen in ihrer direkten Arbeitsumgebung haben, sind produktiver und seltener krank (Bringslimark et al., 2007). Die Angestellten sind weniger müde, haben weniger Kopfschmerzen und weniger körperliche Beschwerden (Fjeld, 2000).

#### INFOBOX 4–1

##### Warum tut Natur der menschlichen Psyche gut?

###### Evolutionäre Grundlagen:

Es gibt verschiedene Denkansätze zu dieser Frage, die sich ergänzen (Kaplan, 2001):

(1) Natürliche Umgebungen können unsere Aufmerksamkeit erhöhen und zur Reflektion über Themen, die uns beschäftigen, anregen (Kaplan und Kaplan, 1989, 2011).

(2) Natürliche Umgebungen bieten vielfältige Ressourcen, die für unsere Vorfahren überlebenswichtig waren. Es wird deshalb vermutet, dass wir eine genetisch verankerte Tendenz haben, auf (die Wahrnehmung von) Natur mit positiven Emotionen zu reagieren. Natur trägt dazu bei, dass wir uns wohler fühlen (Appleton, 1975; Orians und Heerwagen, 1992; Ulrich, 1983; Ulrich et al., 1991; Wilson, 1984, 1993).

###### Kognitionspsychologische Mechanismen:

Natürliche Umgebungen fördern die Aufmerksamkeit und die Selbstkontrolle. Das Vermögen, die Aufmerksamkeit gezielt auf bestimmte Inhalte zu lenken, sinkt im Verlauf einer psychisch anstrengenden Tätigkeit. Es muss immer wieder hergestellt werden. In Bildungskontexten werden deshalb regelmäßig Pausen eingelegt. Dieser Fähigkeit zur gerichteten Aufmerksamkeit liegt dieselbe kognitive Ressource zugrunde, die auch als Voraussetzung für Selbstkontrolle gilt (Kaplan und Berman, 2010). Selbstkontrolle ist dann besonders wichtig, wenn impulsives – also spontanes, unbedachtes – Verhalten mittel- oder langfristig negative Konsequenzen hat (z. B. ungewollte Schwangerschaften oder impulsive Diebstähle). Selbstkontrolle ist aber auch für alltäglich wiederkehrende Verhaltensweisen nötig, z. B. wenn jemand zugunsten einer langfristig besseren Gesundheit auf wohlschmeckende, aber ungesunde Lebensmittel verzichtet.

#### 4.2.2 Verbesserungen bei Impulskontrolle und Belohnungsaufschub

Faber Taylor et al. (2002) untersuchten Kinder, deren Familien beim Einzug zufällig auf eines von zwölf baulich identischen Hochhäusern aufgeteilt wurden. Diese Hochhäuser unterschieden sich hinsichtlich des Angebots an Natur in der unmittelbaren Umgebung. Mit psychologischen Tests wurde geprüft, wie gut die Kinder unerwünschte impulsive Reaktionen auf bestimmte Reize unterdrücken und Belohnungen aufschieben konnten: Sie sollten für eine bestimmte Zeit der Versuchung widerstehen, Süßigkeiten zu essen, um danach eine größere Portion zu erhalten. Mädchen aus Hochhäusern

mit grüner Umgebung schnitten bei beiden Anforderungen deutlich besser ab als Mädchen aus Häusern ohne Grün in unmittelbarer Umgebung. Ein möglicher Grund dafür, dass dieser Effekt nur bei Mädchen auftrat, könnte darin liegen, dass Mädchen häufiger in ihrer unmittelbaren Wohnumgebung spielen, während Jungen beim Spielen im Freien einen größeren Aktionsradius haben (Wohlwill und Heft, 1987). Durch das Studiendesign war gesichert, dass die nachgewiesenen Effekte tatsächlich auf die Unterschiede in der Verfügbarkeit einer grünen Umgebung zurückzuführen waren: Die Studie fand innerhalb nur eines Wohnviertels statt, und die Zuteilung der Bewohnerinnen und Bewohner zu den

Wohnungen erfolgte zufällig durch eine kommunale Wohnungsverwaltung, sodass Selbstselektionseffekte ausgeschlossen waren. Darüber hinaus wurden in der Datenanalyse solche Faktoren, die die Ergebnisse möglicherweise verfälschen könnten (z. B. der sozio-ökonomische Status oder der ethnische Hintergrund), statistisch kontrolliert.

#### 4.2.3 Größeres Sicherheitserleben und verbesserte Ausgeglichenheit

Das Vorhandensein von Natur verbessert die wahrgenommene und reale Sicherheit: Menschen mit »grünerer« Wohnumgebung haben weniger Angst und berichten von weniger Unhöflichkeiten seitens ihrer Mitmenschen (Kuo und Sullivan, 2001a). Als eine wesentliche Einflussgröße für aggressives Verhalten gilt die o. g. Impulskontrolle. Kuo und Sullivan (2001a) fanden weniger aggressives Verhalten (insbesondere häusliche Gewalt) bei Personen, die in Gebäuden mit grüner Umgebung lebten, verglichen mit soziodemografisch vergleichbaren Personen in Gebäuden, die abgesehen von der Begrünung identisch waren.

Auch situationsbedingte Emotionen wie Ärger und Zorn können zu aggressivem Verhalten führen. Kweon et al. (2007) haben Versuchspersonen eine frustrierende Aufgabe vorgelegt und dabei die Gestaltung des Arbeitsraums gezielt variiert. Aufgaben, die mit Frustration verbunden sind, werden oft als Problem wahrgenommen. Dadurch können negative Emotionen wie Ärger oder Zorn ausgelöst werden. Es zeigte sich, dass Personen in einem Raum mit Bildern natürlicher Umgebungen infolge der Aufgabenbearbeitung weniger zornig wurden als Personen in ansonsten identischen Arbeitsräumen ohne Bilder oder mit Bildern abstrakter Kunst. Diese Effekte wurden zwar in Experimenten nachgewiesen, in denen Bilder von Natur genutzt wurden. Eine Metaanalyse konnte aber zeigen, dass sich menschliche Reaktionen auf unterschiedliche Umwelten kaum von den Reaktionen auf Fotos/Bilder oder Videosimulationen dieser Umwelten unterscheiden (Stamps, 2010). Diese Befunde haben also auch unmittelbare Relevanz für die Gestaltung der lebendigen Stadtnatur.

#### 4.2.4 Reduktion von Kriminalität

In der bereits zitierten Studie von Matsuoka (2010) zeigte sich auch, dass Schülerinnen und Schüler seltener kriminell wurden, wenn sie aus ihren Klassen- oder Pausenräumen mehr Umgebungsgrün sehen konnten. Diese Effekte waren unabhängig von sozio-ökonomischem Status und ethnischer Zugehörigkeit der Schüler, Anzahl der Schüler pro Schule und Alter des Gebäudes.

In »grünen« Wohnumgebungen ist die Anzahl der gemeldeten Kriminalitätsdelikte insgesamt geringer (Kuo und Sullivan, 2001b). Die Form der Bäume und ihr Standort sind jedoch zu beachten: Wenn Grundstücke dicht mit Gehölzen bepflanzt sind, die die Sicht behindern, ist dort eine höhere Kriminalitätsrate zu verzeichnen, als wenn sie mit älteren oder wenigen jungen Bäumen bepflanzt sind (Donovan und Prestemon, 2010). Auch wenn städtische Grünflächen Möglichkeiten für kriminelle Handlungen bieten können (z. B. Drogenhandel), trifft dies gleichermaßen für andere städtische Räume zu. Für den öffentlichen Raum gilt insgesamt, dass mehr Vegetation sowohl mit einer verminderten wahrgenommenen Kriminalität als auch mit geringeren tatsächlichen Kriminalitätsraten einhergeht (Troy et al., 2012; Wolfe und Mennis, 2012). Es kann angenommen werden, dass die Reduktion von Kriminalität durch Vegetation über einige der bereits genannten Faktoren vermittelt wird, insbesondere über die Stärkung der Selbstkontrolle und der Fähigkeit zum Belohnungsaufschub sowie die Reduktion von Aggressivität.

#### 4.2.5 Verbessertes Wohlbefinden am Wohnort und am Arbeitsplatz

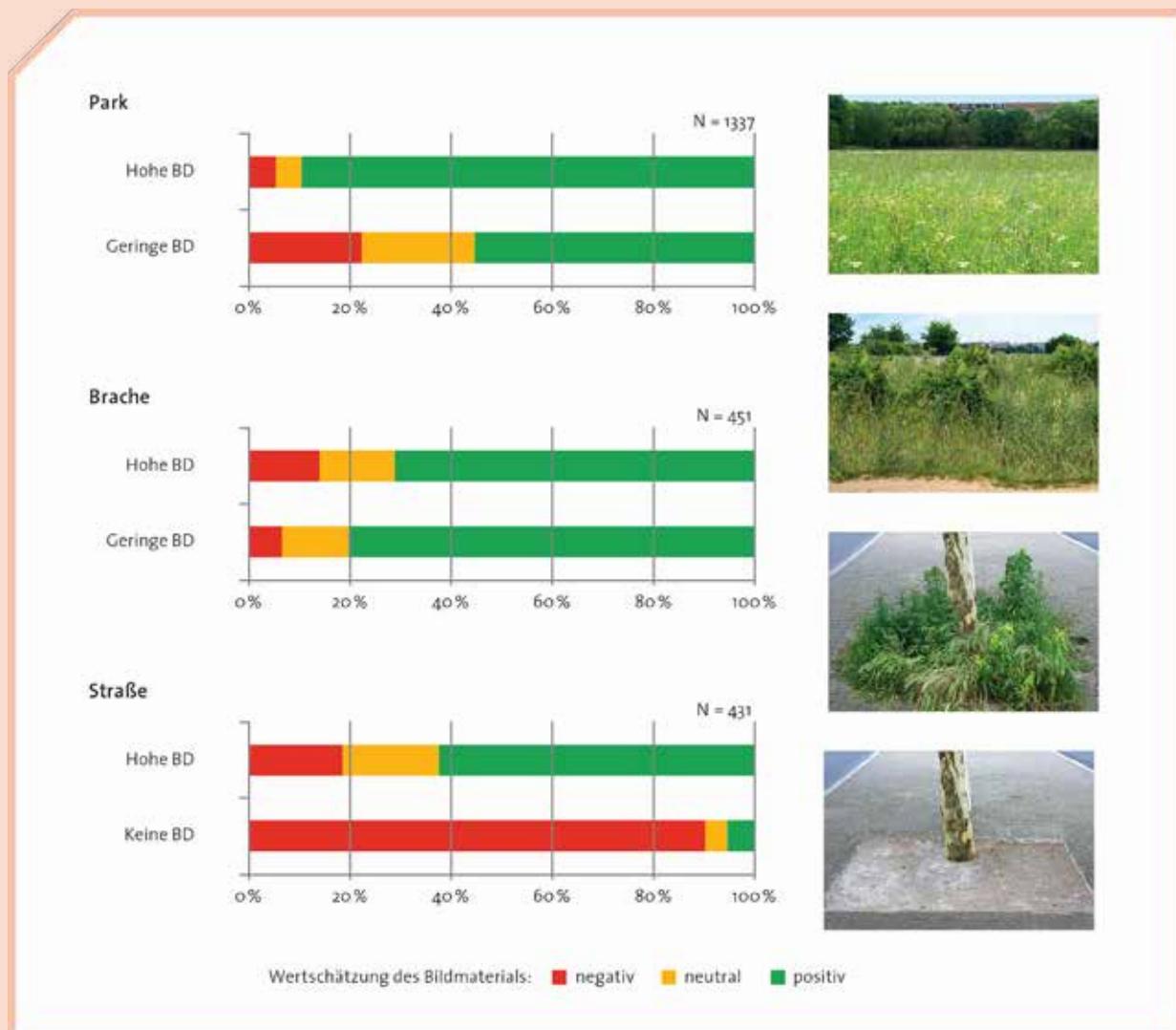
Insgesamt erhöht Stadtnatur die Zufriedenheit mit der Wohnumgebung (Bonaiuto et al., 1999). Da die Zufriedenheit mit der Wohnung und Wohnumgebung die Lebenszufriedenheit beeinflusst (Amérigo und Aragonés, 1997), kann eine begrünte Wohnumgebung somit zum allgemeinen Wohlbefinden beitragen – insbesondere der Blick von Gebäuden auf Vegetation, Gewässer oder andere Elemente der Stadtnatur. Hinsichtlich solcher Auswirkungen am Wohnort fanden amerikanische Studien positive Zusammenhänge zwischen Aussagen zur Wohnzufriedenheit und einer geringeren innerfamiliären Gewalt in Familien mit geringem Sozialstatus (Kaplan, 2001; Kuo und Sullivan, 2001b). Untersuchungen aus den Niederlanden und England haben mögliche Effekte eines »Blicks ins Grüne« am Arbeitsplatz thematisiert (Aries et al., 2010; Leather et al., 1998). Sie konnten u. a. zeigen, dass der Blick vom Schreibtisch auf natürliche Umgebungen sowohl mit erhöhter Arbeitszufriedenheit als auch mit einem besseren selbsteingeschätzten Wohlbefinden am Arbeitsplatz einhergeht und bei hohem, wahrgenommenem Arbeitsstress die Kündigungswahrscheinlichkeit verringert (siehe Kapitel 8.2).

Aus theoretischer Sicht kann angenommen werden, dass sich solche positiven Effekte zum einen durch das Wissen um die Erfüllung wichtiger lebensraumbezogener Bedürfnisse ergeben. Zum anderen ermöglicht der »Blick ins Grüne« möglicherweise eine kurzfristige Erholung und

## INFOBOX 4–2

Beeinflusst Artenvielfalt die Wertschätzung der Stadtnatur? (Ingo Kowarik, Leonie Fischer, Jasmin Honold)

ABBILDUNG 4–1 ► Wertschätzung typischer städtischer Freiraumelemente in Berlin (Wiese in einem Park, spontan begrünzte Brache, Baumscheibe an einer Straße) in Abhängigkeit von ihrem Artenreichtum. Dargestellt sind Bewertungsergebnisse für Bildvorlagen mit hoher und geringer Biodiversität (BD) bzw. fehlender Biodiversität bei der Straßenszene. Die Bilder zeigen Varianten mit hoher bzw. fehlender biologischer Vielfalt. (Eigene Darstellung/Leonie Fischer, Ingo Kowarik)



Die Wertschätzung von Stadtnatur hängt von vielen Faktoren ab, bspw. von der Gestaltung oder Pflege einer Grünfläche oder dem Vorkommen offener oder dichter Vegetationsstrukturen (vgl. Kapitel 4.2.6). Auch wenn es deutliche Hinweise darauf gibt, dass biologische Vielfalt die Wahrnehmung von

Stadtnatur positiv beeinflussen kann (Botzat et al., 2016), fehlten bislang Untersuchungen, in denen die Rolle der Artenvielfalt auf verschiedenen Grünflächentypen vergleichend untersucht worden ist. Um diese Lücke zu schließen, wurde 2015 im Rahmen des EU-Projektes »Green Surge« eine Feldstudie in

fünf europäischen Städten durchgeführt. Dabei wurde nach der Bewertung von Bildern gefragt, die vier typische Freiraumelemente zeigen: einen Wald, eine Wiese in einem Park, eine spontan begrünte Brachfläche sowie eine Baumscheibe an einer Straße. Von jedem Bild wurden Varianten mit geringer, mittlerer und hoher Artenvielfalt bewertet; bei der Straßenszene zusätzlich ein Bild mit vegetationsfreier Baumscheibe.

Erste Auswertungen zeigen (vgl. Abbildung 4–1): (1) Alle Freiraumtypen werden überwiegend positiv bewertet; (2) die Befragten erkennen Unterschiede in der biologischen Vielfalt; (3) Bilder mit höheren Artenzahlen werden häufiger positiv bewertet als Vergleichsbilder mit geringeren Artenzahlen. Die Abbildung 4–1 zeigt einige Ergebnisse aus Berlin. Parkwiesen

mit hoher biologischer Vielfalt werden klar bevorzugt, übrigens auch von Menschen, die unter Heuschnupfen leiden. Brachen werden überwiegend positiv bewertet, wobei der Artenreichtum keine große Rolle spielt. Überraschend ist die Bewertung der Straßenszene. Die Variante mit der stark gepflegten, vegetationsfreien Baumscheibe wird eindeutig negativ bewertet, wogegen die Varianten mit »wilder« Vegetation eine überwiegend positive Wertschätzung erfahren. Ähnliche Ergebnisse zeichnen sich auch für die anderen europäischen Städte ab. Insofern verweisen die Ergebnisse der »Green Surge«-Studie auf Synergien zwischen verschiedenen Zielen: der Entwicklung attraktiver urbaner Freiräume und der Förderung biologischer Vielfalt in der Stadt.

Wiederherstellung kognitiver Ressourcen, indem gedanklich ein längerer Aufenthalt im Grünen erinnert oder vorweg genommen wird.

#### 4.2.6 Wahrnehmung und Bewertung urbaner Wildnisflächen

Für den Umgang mit Stadtnatur ist die Frage wichtig, inwiefern sich bestimmte Arten städtischer Natur hinsichtlich ihrer Wirkungen auf das psychische Wohlbefinden unterscheiden. Dabei ist es besonders interessant, ob durch aufwändige Pflege unterhaltene Flächen ähnliche Wirkungen haben wie wildnishaftige Flächen, auf denen sich Stadtnatur ohne Pflege entwickelt. Flächen urbaner Wildnis (siehe auch Kapitel 6.3) sind im Vergleich zu Parks oft strukturell und biologisch vielfältiger. Aus diesem Grund sind sie aber auch sehr detailreich und weisen wenig Ordnung auf; ihre visuelle Komplexität ist deutlich höher, die Kontrollierbarkeit sinkt. Das kann bei potenziellen Nutzerinnen und Nutzern als kognitive Überforderung wirken sowie Unsicherheit auslösen und zu negativen Reaktionen führen, z. B. indem solche Flächen als bedrohlich wahrgenommen werden. Bei übersichtlich gegliederten Flächen bestehen diese Probleme meist nicht. Solche visuell stärker geordneten Flächen weisen teilweise auch eine geringere biologische Vielfalt auf (z. B. viele Parks). Studien belegen jedoch, dass durch kleine Eingriffe auch bei hohem Detailreichtum die wahrgenommene Komplexität reduziert und die Kontrollierbarkeit erhöht werden kann. Damit steigen die wahrgenommene Sicherheit, die Nutzbarkeit und letztendlich die Präferenz für Wildnisflächen (Hofmann, 2011; Hofmann et al., 2012; Hofmann und van der Meer, 2012). Die untersuchten Gestaltungseingriffe bestanden im Offenhalten von Teilflächen (z. B. durch eine jährliche

Mahd) und in der Klarheit der Wegeführung. Durch solche Maßnahmen kann Akzeptanz für städtische Wildnisflächen geschaffen werden, die dadurch auch Funktionen herkömmlicher Grünflächen erfüllen und dabei ihre ökonomischen und ökologischen Vorteile bewahren können, wie das Beispiel des Südgeländes in Berlin zeigt (siehe Abbildung 4–2; Kowarik et al., 2004).

#### 4.2.7 Wahrnehmung von Sauberkeit in der Großstadt

Kommunen und Stadtverwaltungen investieren erhebliche personelle, materielle und damit finanzielle Ressourcen in die Sauberkeit des öffentlichen Raums, also von Straßen, Gehwegen, Parks oder Spielplätzen. Damit werden Merkmale urbaner Lebensräume in ganz bestimmter Weise beeinflusst. Beispielsweise definieren Reinigungsunternehmen Sauberkeit in öffentlichen Räumen über bestimmte Kriterien, z. B. kein herumliegender Müll, kein Hundekot, keine Graffiti, keine zugewachsenen Flächen um Stadtbäume herum. Dabei entsteht die Frage, ob solche Kriterienkataloge tatsächlich das Sauberkeitsempfinden der Stadtbewohner und damit in gewisser Weise auch ihr Wohlbefinden angemessen abbilden (van der Meer et al., 2008; van der Meer et al., 2010).

Dies berührt eine wichtige psychologische Frage: Die Wahrnehmung unserer Umwelt erzeugt ein internes Abbild dieser Umwelt in unserem Gedächtnis. Dieses Abbild kann unter Umständen erheblich von der objektiven Realität abweichen. Dies ist ein in der Psychologie immer wieder bestätigter Befund. Ziel vieler Untersuchungen ist es deshalb, diese Abweichungen genauer zu untersuchen und ihren Ursachen und Bedingungen auf den Grund zu gehen. Ein ähnliches



**ABBILDUNG 4–2** ▶ Städtische Wildnis kann mit minimalen Maßnahmen erschlossen werden. Das »Südgelände«, ein ehemaliger Rangierbahnhof in Berlin, wurde nutzbar gemacht, indem klare Wege angelegt und Teilflächen offengehalten wurden. Der überwiegende Wildnischarakter des Gebiets blieb dennoch erhalten. (Fotos: Mathias Hofmann, Ingo Kowarik)

Phänomen der Divergenz von objektiven und subjektiven Gegebenheiten kann man auch bei dem hier ausgewählten Beispiel »objektive Bedingungen für Sauberkeit in der Stadt« erwarten. Subjektive Faktoren modifizieren die Wahrnehmung und Bewertung objektiver Bedingungen ganz erheblich, und damit vermutlich auch die Bewertung der objektiven Sauberkeit und der Natur in der Stadt.

Dies lässt sich auch empirisch belegen. Im Rahmen eines Versuchs wurde geprüft, ob Kriterien der Reinigungsunternehmen zur Bewertung der Verschmutzung im öffentlichen Raum (z. B. herumliegender Müll, Hundekot, Graffiti, verschmutzte oder überfüllte Papierkörbe, zugewachsene Flächen an Stadtbäumen bzw. Baumscheiben) von Stadtbewohnerinnen und -bewohnern tatsächlich wahrgenommen und mit negativen Empfindungen verknüpft werden. Hierzu wurden Bildvorlagen von Straßenszenen ausgewählt, die diese Merkmale in unterschiedlichem Grade aufwiesen. Abbildung 4–3 und 4–4 zeigen zwei Beispiele solcher Bildvorlagen. Diese Bildvorlagen wurden zahlreichen Stadtbewohnerinnen und -bewohnern zur Beurteilung vorgelegt. Sie sollten z. B. entscheiden, wie sauber sie die Szenerie empfinden und inwiefern dargestellte Merkmale als störend wahrgenommen werden. Während der Abgabe des Urteils wurden zusätzlich ihre Blickbewegungen erfasst.

Die Ergebnisse bestätigen, dass die objektiven Verstöße gegen die Sauberkeit von den Versuchspersonen auch als

Verschmutzung und Störung des Wohlbefindens wahrgenommen werden. Das trifft insbesondere auf die Merkmale herumliegender Müll, Hundekot und verschmutzte oder überfüllte Papierkörbe zu. Bemerkenswert ist jedoch, dass das Merkmal »zugewachsene Baumscheiben« entgegen der Erwartung positiv bewertet wird (als Natur in der Stadt). Diese Komponenten von Stadtnatur scheinen sogar kompensatorischen Charakter zu besitzen: Beispielsweise werden Bildvorlagen mit der Kombination »Müll/wild bewachsene Baumscheiben« positiver eingeschätzt als Bildvorlagen mit dem Merkmal »Müll allein« (Gerlach et al., 2013).

Dieses Ergebnis zeigt, dass eine kleinflächige und von professionellen Stellen öfters als negativ bewertete »Begrünung« einer Baumscheibe von der Bevölkerung mehrheitlich als nicht störend, vielmehr sogar als angenehm und dem Wohlbefinden zuträglich empfunden wird. Dieses Erkenntnis wird durch eine vergleichende Untersuchung zur Wertschätzung von Stadtnatur klar gestützt (vgl. Infobox 4–2).

#### 4.2.8 Reduktion von psychischem Stress

Negativer Stress entsteht, wenn sich Menschen mit herausfordernden oder ungewollten Bedingungen konfrontiert sehen, die ihre Bewältigungsmöglichkeiten überfordern. Er kann sich u. a. in einer verschlechterten Stimmung oder in einem erhöhten körperlichen Aktivierungszustand (z. B. erhöhte Wachheit, erhöhter Blutdruck, Ausschüttung von Stresshormonen) äußern.



**ABBILDUNG 4–3** ▶ Straßenszene in Berlin-Adlershof mit bewachsenen und verkrauteten Baumscheiben.

(Foto: Reinhard Beyer)

Studien aus Europa, Asien und Nordamerika legen nahe, dass schon ein kurzfristiger Kontakt mit (Stadt-)Natur Stress mildern kann. So verbessert sich die Stimmung und das körperliche Stressniveau sinkt, wenn bestimmte Aktivitäten (Gärtnern, Spaziergehen) in natürlichen Umgebungen stattfinden, stärker als bei vergleichbaren Aktivitäten in vegetationslosen Außenräumen oder in Innenräumen (z. B. van den Berg und Custers, 2011). Bei urbanen Parks scheint eine hohe Vielfalt an Vegetation mehr zur wahrgenommenen Erholung beizutragen als etwa die Größe des Parks (Fuller et al., 2007).

Erholungseffekte haben sich sogar bei indirektem Naturkontakt, nämlich dem Betrachten von Naturfotos und -videos, gezeigt. In einer Studie von Chang et al. (2008) beurteilten Versuchsteilnehmende das Erholungspotenzial verschiedener Naturszenen auf Bildern. Beim Betrachten der Bilder wurden auch physiologische Kenngrößen gemessen, mit denen die körperliche Erholung untersucht wird (z. B. Blutdruck und Aktivierungen in verschiedenen Hirnarealen). Diese stimmten mit der Beurteilung überein: Szenen, die als besonders erholsam eingeschätzt wurden, riefen körperlich die stärksten Erholungsreaktionen hervor.

In einer Untersuchung von Parsons et al. (1998) wiesen Versuchsteilnehmende nach einer simulierten Autofahrt durch natürliche Umgebungen bessere physiologische Erholungswerte auf und fühlten sich weniger gestresst als Personen,



**ABBILDUNG 4–4** ▶ Szenerie mit beschmierter und defekter Bank, herumliegendem Abfall und Laub. (Foto: Reinhard Beyer)

deren simulierte Fahrt durch stark bebaute Umgebungen führte. Da in solchen Labor-Experimenten die übrigen Wirkbedingungen konstant gehalten werden, sprechen diese Ergebnisse für einen kausalen Effekt von Natur auf das menschliche Wohlbefinden.

Sind solche positiven Effekte von Stadtnatur auch längerfristig wirksam? Eine Berliner Studie hat den Zusammenhang zwischen dem Blick auf Vegetation aus der Wohnung und dem Stresshormon Cortisol untersucht, das aus Kopfhhaarproben von Bewohnern der Berliner Innenstadt gewonnen wurde (Honold et al., 2015). Diejenigen Personen, die von ihrer Wohnung auf eine ausgeprägte Vegetation blicken konnten, hatten ein geringeres Stresshormon-Niveau als Personen, die eine weniger üppige Vegetation von der Wohnung aus sahen – jedoch nur, wenn gleichzeitig eine hohe strukturelle Diversität der Vegetation vorlag. Ein großer Baum vor dem Fenster führte zu keinem positiven Effekt, wohl aber der Blick auf unterschiedliche Baumarten, Sträucher, Fassadenbegrünung – wie in Abbildung 4–5 gezeigt.

In einer kleinen, aber hinsichtlich Alter und Sozialstatus homogenen Stichprobe englischer Stadtbewohnerinnen und Stadtbewohner wurde ein Zusammenhang zwischen der Ausschüttung des Stresshormons Cortisol und dem Grünflächenanteil in Wohnungsnähe gefunden. Dieser Effekt war unabhängig vom körperlichen Aktivitätsniveau, so dass die Autoren das Ergebnis auf die Erholungswirkung des



**ABBILDUNG 4–5** ▶ Ein »Blick ins Grüne« von der Wohnung wurde in unterschiedlichen Studien mit einer erhöhten Wohnzufriedenheit und einem geringeren Stressniveau in Zusammenhang gebracht: Dies bezieht sich nicht nur auf den Blick auf Parks, sondern auch auf divers begrünte Innenhöfe und Straßen. (Foto: Jasmin Honold)

Aufenthalts in begrünten Umgebungen zurückführten (Ward Thompson et al., 2012). Stress gilt als Mit-Ursache der drei für das Gesundheitswesen teuersten Erkrankungen: Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Erkrankungen des Verdauungssystems und psychische Erkrankungen. Diese haben im Jahr 2008 in Deutschland zusammen rund 100 Mrd. € Krankheitskosten verursacht (StBA, 2014). Damit sind die Leistungen der Stadtnatur in diesem Zusammenhang auch von großer volkswirtschaftlicher Relevanz.

#### 4.2.9 Reduktion psychischer Symptome und Erkrankungen

Eine englische Studie dokumentiert, dass sich die Stimmung von Menschen mit schlechter psychischer Gesundheit (u. a. Depression) durch einen Aufenthalt in der Natur stärker verbessert als die von Gesunden (Roe und Aspinall, 2011). Studien aus den Niederlanden zeigen zudem, dass erwachsene Stadtbewohnerinnen und Stadtbewohner, die näher an einem Park leben, weniger häufig an unterschiedlichen psychischen Erkrankungen leiden und stark herausfordernde Lebensereignisse besser bewältigen können als Personen, die weniger mit Grünflächen versorgt sind. Das gilt auch dann, wenn die Ergebnisse vom Einfluss des sozio-ökonomischen Status »bereinigt« werden (Maas et al., 2006; Maas et al., 2009a). Balseviciene et al. (2014) konnten bei Kindern den

Zusammenhang zwischen der Begrünung der Wohnumgebung und psychischer Gesundheit nur in Familien mit geringerem sozio-ökonomischen Status nachweisen und fanden für Kinder von Müttern mit höherem sozio-ökonomischen Status teils gegenteilige Befunde. Die Autoren vermuten, dass die auf den Grünflächen tatsächlich verbrachte Zeit entscheidend ist. Familien mit niedrigerem sozio-ökonomischem Status haben möglicherweise geringere Aktionsradien und nutzen deshalb nahegelegene Flächen eher als Familien mit höherem sozio-ökonomischem Status.

Der hohe pädagogische und ggf. therapeutische Nutzen, den Naturkontakte insbesondere für Kinder aus schwierigen sozialen Verhältnissen haben, wird im Fallbeispiel »Familien in Balance« in Infobox 4–3 deutlich.

Eine weitere niederländische Studie belegte, dass erwachsene Bewohnerinnen und Bewohner von Wohngebieten mit Parks seltener angaben, an Depressions- und Angstzuständen, psychosomatischen Beschwerden oder anderen psychischen Symptomen zu leiden als Personen, die in unbegrünten Gebieten leben. Die Teilnehmenden dieser Studie berichteten entsprechende Symptome seltener, wenn ihre Wohngegend neben Parks auch eine üppige Vegetation im Straßenraum aufwies (van Dillen et al., 2011). Solche Studien sind von

## INFOBOX 4–3

**Therapeutische Wirkung von Gärten: Naturprojekt »Familien in Balance« in Gütersloh**

Etwa 2,65 Mio. Kinder sind in Deutschland von einer Abhängigkeitserkrankung eines oder beider Elternteile betroffen. Viele von ihnen entwickeln im Laufe ihres Lebens eigene Suchterkrankungen oder psychische Auffälligkeiten (Klein, 2005). Vor diesem Hintergrund unterstützt das Naturprojekt »Familien in Balance« (faba) Kinder aus betroffenen Familien. Auf Initiative des Ehepaares Renate und Rainer Bethlehem, das beruflich in der Erwachsenenpsychiatrie arbeitet, werden seit 2007 jährlich acht Kinder im Alter zwischen acht und elf Jahren auf einem 8.000 qm großen Streuobstwiesengelände pädagogisch begleitet. An zwölf Terminen im Gartenjahr, von März bis Oktober, soll v. a. die Stressresistenz (Resilienz) der Kinder gefördert werden.

Das private Gartengelände bietet hierfür ideale Bedingungen: Die Kinder können viele Tier- und Pflanzenarten beobachten und erkunden. Bäume und Sträucher liefern Arbeitsmaterial und laden zum Klettern ein. Auf der Streuobstwiese wachsen verschiedene Obstarten, Haselnuss- und Walnussbäume. Im Nutzgarten werden Beerenobst und diverse Gemüsearten angebaut. Auch Hühner, Bienenvölker und einige Schafe bieten interessante Beobachtungs- und Beschäftigungsmöglichkeiten. Unterstützt von vier Personen mit therapeutischem Hintergrund lernen die Kinder, kreativ mit Naturmaterialien umzugehen und Werkzeuge zu benutzen.

Das Ehepaar Bethlehem beschreibt die positive Wirkung des Gartens wie folgt: »Die Kinder erleben im Alltag häufig ein Höchstmaß an Krise und Unberechenbarkeit. Oft sind sie auf sich alleine gestellt und müssen viel zu früh Verantwortung für sich und andere übernehmen. Der Garten ist hingegen verlässlich in seiner beständigen Form und fördert somit Erfahrungen von Kontinuität und Sicherheit, verändert sich aber auch laufend und lädt hierdurch zum Ausprobieren und Forschen ein. Das trägt zur inneren Stabilität der Kinder bei und fördert die Selbstwirksamkeitsüberzeugung als Schutzfaktor gegen Stress«.

Um die Teilnahme von Kindern am faba-Projekt zu fördern, ist das Projekt in ein breites Netzwerk von Akteuren in den Gütersloher Sozialräumen eingebunden. Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Deutschen Kinderschutzbundes, dem Projektträger, beraten die Eltern und organisieren Anschlussangebote. Dank finanzieller Unterstützung durch die Stadt Gütersloh sowie private Geldgeber ging das Projekt 2015 bereits in die neunte Runde.

Weitere Informationen unter [www.faba-naturprojekt.de](http://www.faba-naturprojekt.de).

höchster gesundheitsökonomischer Relevanz: Psychische Erkrankungen verursachen in Deutschland jährlich direkte wirtschaftliche Kosten in Höhe von knapp 16 Mrd. €, bedingt durch Arbeitsausfälle, und weitere 20–30 Mrd. € Kosten im Gesundheitswesen (siehe StBA, 2009; psyGA, 2014).

#### 4.2.10 Schnellere Genesung

Die im vorherigen Abschnitt erwähnten Feldstudien zeigen Zusammenhänge auf, die Ergebnisse der experimentellen Gesundheitsforschung stützen. Eine viel zitierte Studie von Roger Ulrich (1984) legt nahe, dass die berichteten Befunde tatsächlich auf Einflüsse der Stadtnatur zurückzuführen sind. Ulrich (1984) untersuchte den Zusammenhang zwischen gesundheitlicher Genesung nach einer Operation und dem Ausblick aus dem Krankenzimmer. Er konnte zeigen, dass Patienten in Krankenzimmern mit Blick auf eine mit Bäumen begrünte Umgebung signifikant weniger Schmerzmittel

benötigten und eine kürzere Verweildauer im Krankenhaus aufwiesen als Patienten mit Blick auf eine monotone Brandschutzmauer. Während in dieser Studie der Schweregrad der Fälle nicht randomisiert war, wurde dieser Kritikpunkt in einer Untersuchungsserie mit Innenraumpflanzen in Krankenzimmern (Park, 2006) gezielt ausgeschlossen. Auch hier konnten positive Effekte, etwa hinsichtlich der Medikamenteneinnahme, selbstbeurteiltem Wohlbefinden und Schmerztoleranz nachgewiesen werden. Eine kürzere Verweildauer im Krankenhaus geht in Deutschland mit einer Kostenreduktion von mehreren Hundert Euro pro Person und Tag einher (STBA, 2012). Folglich sind die Begrünung der Umgebung von Krankenhäusern und eine entsprechende Gestaltung von Krankenzimmern (mit Bildern von Stadtnatur, einem »Blick ins Grüne« und Innenraumpflanzen) empfehlenswert.

### 4.3 PHYSISCHE WIRKUNGEN VON STADTNATUR

Stadtnatur kann neben den in Kapitel 4.1 dargestellten Beiträgen zur psychischen Gesundheit einen bedeutenden Beitrag zur physischen Gesundheit der Menschen leisten. Da das Forschungsfeld hierzu noch jung ist und es zu einigen publizierten gesundheitlichen Wirkungen durchaus kontroverse Einschätzungen gibt (siehe Übersichtsarbeiten von Bowler et al., 2010a; Lee und Maheswaran, 2011), gilt es vor allem, vorhandene offene Fragen zu identifizieren. Hierzu gehört es u. a. auch zu quantifizieren, welche Rolle Stadtnatur im Hinblick auf die Gesundheit im Vergleich zu anderen Lebensbedingungen hat.

Physische Gesundheit bezieht sich auf den aktuellen und langfristigen Zustand der Anatomie und physiologischen Prozesse des individuellen menschlichen Körpers. Sie kann gemessen werden über Selbstauskünfte zum körperlichen Befinden sowie über die objektivierte, medizinisch gestützte Erfassung von Parametern zum körperlichen Befinden.

Wie bereits in der Einleitung zu Kapitel 4 kurz angerissen, gibt es zahlreiche Studien, die sich explizit mit gesundheitlichen Wirkungen von Stadtnaturelementen (z. B. Parks oder Gewässer) auseinandersetzen. Ausreichend belegt ist, dass städtische Grünflächen, aber auch innerstädtische Gewässer, deutliche gesundheitsförderliche Effekte haben. Dies zeigen Studien insbesondere aus England und den USA und zunehmend auch aus Deutschland. So wirkt sich (Stadt-)Natur auf folgende Art aus (vgl. u. a. Hartig et al., 2014):

- ▶ direkt aufgrund von unmittelbaren Wechselwirkungen mit Individuen, z. B. durch Bindung von Feinstaub, Lärminderung (vgl. Kapitel 3) oder durch Absenkung des Stresshormonpegels und Blutdrucks bei einem »Blick ins Grüne« (vgl. Kapitel 4.2)
- ▶ indirekt durch die Beeinflussung weiterer Umweltfaktoren, z. B. Temperaturminderung durch Stadtgrün und Gewässer in Hitzeperioden, aber auch Förderung der bodennahen Ozonbildung durch pflanzliche Botenstoffe (vgl. Kapitel 3)
- ▶ indirekt durch eine mögliche Beeinflussung des Verhaltens von Individuen bis hin zu unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen, z. B. indem physische Aktivität (Bewegung) gefördert wird

#### 4.3.1 Zusammenhänge zwischen Stadtnatur und physischer Gesundheit

Zahlreiche Studien und Übersichtsarbeiten haben sich seit der Jahrtausendwende mit dem Einfluss von Stadtnatur auf Gesundheit und Wohlbefinden der Bevölkerung befasst. Insgesamt dokumentieren die Ergebnisse einen Gesundheitsgewinn im Zusammenhang mit der gezielten Nutzung von naturnahen Grünräumen. Diese positiven Effekte zeigen sich z. B. in einem verbesserten Allgemeinbefinden oder auch in veränderten physiologischen Parametern (z. B. Blutdrucksenkung, vgl. u. a. Bedimo-Rung et al., 2005; Frank et al., 2004; Frumkin 2003; Groenewegen et al., 2006; Maller et al., 2006). Angesichts der häufigeren Diagnosestellung psychosomatischer Erkrankungen stehen in jüngster Zeit städtische Grünräume als potenzielle Gesundheitsressource im Fokus der Forschung. Die Ergebnisse werden nachfolgend vorgestellt.

#### Stadtnatur verbessert die Lebensqualität und erhöht die Lebenserwartung bei Männern und Frauen unterschiedlich

Takano et al. (2002) fanden in einer viel beachteten Studie aus Japan statistisch signifikante Hinweise darauf, dass eine gute Versorgung mit und ein guter Zugang zu städtischen Grünflächen positiv mit einer besseren Lebensqualität und höheren Lebenserwartung korreliert sind. Einschränkend ist allerdings zu bedenken, dass der soziale Status in dieser Studie nicht berücksichtigt wurde. Dass die Ergebnisse jedoch durchaus ernstzunehmen sind, zeigt eine neuere Untersuchung: Mitchell und Popham (2008) stellten auf der Ebene der kleinsten statistischen Raumeinheiten Englands fest, dass Haushalte mit Niedrigeinkommen besonders schlecht mit naturnahen Grünräumen versorgt waren. Der gesundheitliche Allgemeinzustand, wie die physische Gesundheit der Personen dieser Haushalte, war signifikant schlechter als bei Menschen, die in Gebieten mit einer besseren Grünraumversorgung lebten. Abhängig von der Höhe des Einkommens waren in besser ausgestatteten Gegenden die Erkrankungs- und Sterblichkeitsraten deutlich geringer. Anzumerken ist hier, dass es sich um Korrelationen handelt und zahlreiche andere Variablen möglicherweise ebenfalls einen Einfluss haben. So können sich Menschen mit einem höheren Einkommen Wohnungen in grüneren Quartieren leisten; gleichzeitig haben sie vielfach einen besseren Zugang zu medizinischer Versorgung und üben möglicherweise gesundheitlich weniger belastende Berufe aus.

Richardson und Mitchell (2010) untersuchten in Großbritannien in 6.432 Verwaltungseinheiten auf Grundlage der Wahlbezirke (»urban wards«) mögliche Assoziationen zwischen geschlechtsspezifischen Unterschieden im Gesundheitsstatus

der Bevölkerung und den jeweiligen Grünanteilen. Die Sterblichkeitsraten durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Atemwegserkrankungen waren bei Männern negativ mit dem zur Verfügung stehenden Grünanteil korreliert; die Sterblichkeit war umso geringer, je größer der Grünanteil in den Wahlbezirken ausfiel. Diese Assoziation konnte für Frauen nicht nachgewiesen werden.

### **Stadtnatur in der Wohnumgebung hat einen Einfluss auf das Krankheitsspektrum bei Erwachsenen und das Geburtsgewicht von Neugeborenen**

Eine niederländische Untersuchung, in der das Vorkommen von 24 Krankheitsbildern in Bezug zur Entfernung zu Grünräumen (landwirtschaftlich genutzte Flächen wurden hier subsummiert) gesetzt wurde (Maas et al., 2009b), erbrachte folgende Ergebnisse: Menschen im städtischen Umfeld, deren Wohnort sich in größerer Entfernung zu Grünräumen befand, litten zum Teil signifikant häufiger an Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen, an Erkrankungen des Haltungs- und Bewegungsapparats sowie an psychosomatischen Erkrankungen als jene Personen, die in geringer räumlicher Entfernung zu Grünräumen lebten. Besonders stark ausgeprägt waren diese Unterschiede bei psychischen Erkrankungen (depressiver Formenkreis, Angstzustände). Die festgestellten Zusammenhänge schwächten sich zwar unter Berücksichtigung des sozioökonomischen Status leicht ab, konnten aber im Rahmen der Mehrebenenanalyse weiterhin signifikant einen Teil der Varianz erklären.

Verschiedene Studien sind in den vergangenen Jahren der Frage nachgegangen, ob ein Zusammenhang zwischen dem Grünraumanteil in der Wohnumgebung (gemessen über den vielfach verwendeten »Normalized Difference Vegetation Index« (NDVI) – einer Maßzahl, die über Satellitenbilder berechnet werden kann) und dem Geburtsgewicht von Neugeborenen, das einen Einfluss auf die Kindesentwicklung im weiteren Lebensverlauf hat, besteht. Im Ergebnis zeigt sich ein stärkerer Zusammenhang zwischen Grünraumanteil und Geburtsgewicht nach Adjustierung für Luftverunreinigungen, dem Abstand zu stark befahrenen Straßen, der Bevölkerungsdichte und dem Bildungsgrad (vgl. Dadvand et al., 2012; Laurent et al., 2013; Markevych et al., 2014).

Sämtlichen der skizzierten Studien ist gemein, dass im Studiendesign allein die Quantität der Grünräume Berücksichtigung fand, während qualitative Aspekte, also die Ausprägung von Stadtnatur, vernachlässigt wurden. Einen neuen Weg haben van Dillen et al. (2011) und de Vries et al. (2013) eingeschlagen, indem sie in 80 niederländischen Wohnquartieren die

Verfügbarkeit und Qualität von Grünräumen (Parks, Wälder, Natur- und Erholungsräume) sowie Straßenbegleitgrün anhand unterschiedlicher Qualitätskriterien (u. a. Erreichbarkeit, Zustand, Variation, Natürlichkeit, Farbigkeit, Arrangement, Verschmutzung, Sicherheit, Gesamteindruck) untersuchten und diese in Beziehung zur selbstbewerteten Gesundheit der 1.641 Probandinnen und Probanden setzten. Für alle drei der erfragten Gesundheitsindikatoren (u. a. »aktuelle gesundheitliche Beschwerden«) zeigten sich positive Assoziationen mit der Qualität und Quantität von Grünräumen. Diese waren für den Landschaftsbestandteil Straßenbegleitgrün besonders ausgeprägt.

Die hier skizzierten Studien sind in der Mehrheit Querschnittstudien, deren Aussagekraft, trotz der Kontrolle unterschiedlichster möglicher Störfaktoren (Alter, Geschlecht, sozialer Status usw.), im Hinblick auf die tatsächlichen Wirkmechanismen begrenzt ist. Nur wenigen Studien ist es bislang gelungen, einen direkten Zusammenhang zwischen dem Aufenthalt in einer naturnahen grünen Umgebung und quantifizierbaren gesundheitlichen Wirkungen nachzuweisen (vgl. Bowler et al., 2010a; Lee und Maheswaran, 2011). Dies betrifft auch sogenannte vermittelnde Faktoren wie soziale Kontakte oder Bewegungsaktivitäten, die gesundheitsbeeinflussende Wirkungen haben (vgl. Maas et al., 2008; Maas et al., 2009a; Bowler et al., 2010a; de Vries et al., 2013).

### **4.3.2 Direkte Wirkungen von Stadtnatur auf die physische Gesundheit**

#### **Stadtnatur reduziert Stress**

Erste statistisch abgesicherte Hinweise auf direkte Wirkungen von Naturelementen auf die physische Gesundheit finden sich in den 1980er Jahren (Ulrich, 1984). Hartig et al. (2003) konnten zeigen, dass mit einem Spaziergang in einer naturnahen Umgebung die physischen Auswirkungen negativen Stresserlebens nachhaltiger reduziert werden konnten als dies durch einen Spaziergang entlang einer stark befahrenen Straße oder durch das Lesen eines Buches in einem geschlossenen Raum möglich war. In der Gruppe der Spaziergängerinnen und Spaziergänger, die sich in der naturnahen Landschaft bewegte, wurde ein durchschnittlich deutlich erniedrigter diastolischer Blutdruckwert als Indikator für ein reduziertes Stressniveau festgestellt. Beim Spaziergang entlang der Straße sank der gleiche Wert hingegen nur kurzfristig ab und erhöhte sich dann wieder. Seither wurden zahlreiche vergleichbare Studien durchgeführt, die die Ergebnisse von Hartig et al. (2003) stützen (Bowler et al., 2010a; vgl. u. a. Park et al., 2007).

Auch Li et al. (2008) bestätigen die positiven Wirkungen längerer Waldaufenthalte (sog. »forest bathing«) durch den Abbau von Stresshormonen. Darüber hinaus konnten sie immunologische Effekte durch die Aktivierung der zellulären (die zelluläre Immunantwort beschreibt den Teil der adaptiven Immunantwort, der durch zelltoxische T-Zellen vermittelt wird) und humoralen Abwehr (als humorale Immunantwort wird die Produktion von Antikörpern durch die B-Zellen bezeichnet) nachweisen (vgl. auch Bowler et al., 2010a).

### **Stadtnatur kann Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen mindern**

Bereiche mit Stadtnatur besitzen ein erhebliches Potenzial, lufthygienische Immissionslagen und Lärm zu mindern – sie fungieren damit als klimaökologische Ausgleichsräume (vgl. Kapitel 3). Insbesondere in Ballungsräumen mit hohen gesundheitsbelastenden Lärmpegeln, Schadstoffimmissionen und ungünstigen klimatischen Bedingungen kann eine belastungssenkende und gesundheitsförderliche Stadtnatur (Makhelouf, 2009) von zentraler medizinischer und gesundheitswissenschaftlicher Bedeutung sein (Hornberg und Pauli, 2012), da sie über eine Expositionsminimierung unterschiedlicher Umweltbelastungen (wie bspw. Feinstaub, Lärm) die Krankheitslast von Atemwegserkrankungen und Herz-Kreislauf-Erkrankungen verringern kann. Obwohl durch die EU-Richtlinie zur Feinstaubreduzierung das Feinstaubfilterpotenzial von Pflanzen insbesondere im urbanen Raum wieder stärker in den Blickpunkt gerückt ist, bestehen weiterhin Wissenslücken hinsichtlich der genauen Abschätzung der Gesundheitsgewinne und der Reduzierung der Krankheitslasten bspw. bei Herz-Kreislauf- oder Atemwegserkrankungen durch die Filterleistung der Vegetation (vgl. Kapitel 3.3).

### **Stadtnatur und Allergien**

Hanski et al. (2012) konnten einen signifikanten Zusammenhang zwischen steigender Biodiversität und sinkender Allergikerzahl nachweisen. Sie untersuchten 118 zufällig ausgewählte Jugendliche, deren Wohnorten auf einer Fläche von 100 mal 150 km ein Maß für die vorhandene Biodiversität zugeordnet wurde. Die Studie zeigte: Je geringer die umgebende Biodiversität (definiert über die Pflanzenvielfalt in einem Radius von drei Kilometern) und umso städtischer der Wohnort, desto wahrscheinlicher war das Auftreten von allergischen Symptomen. Anzumerken ist, dass in dieser Arbeit ein Urbanitätsindex nicht definiert ist, allerdings ein Land-use-index genutzt wird, in dem flächenanteilig Wald, Landwirtschaft, bebaute Fläche und Wasser verrechnet sind (im Radius von drei Kilometern). Zudem deutet sich der Bezug auf ein städtisches Umfeld lediglich an, da der Unter-

suchungsort mit 72.000 Einwohnern in Finnland zwar auch dicht bebaute Bereiche aufweist, insgesamt aber sehr weitläufig und von Grünräumen durchsetzt ist. Trotzdem belegt diese Studie eindrucksvoll, wie zentral die gemeinsame Abwägung von gesundheitlichen und naturschutzkonformen Biodiversitätsaspekten unter Berücksichtigung von Wildpflanzen in Städten ist.

Zur Vermeidung von negativen Gesundheitseffekten sollten zur Begrünung urbaner Räume bewusst Pflanzen ausgewählt werden, die unter stadtklimatologischen und Naturschutzaspekten Vorzüge bieten, aber auch unter allergologischen Gesichtspunkten als unproblematisch einzustufen sind (Bergmann et al., 2012). Besonders zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, dass eine relativ geringe Anzahl von Pflanzenarten für etwa 90 % der durch Pollen ausgelösten Allergien verantwortlich ist (Winkler et al., 2001). Als ein gutes Beispiel kann die Birke dienen: Da sie geringe Ansprüche an ihr Habitat stellt und optisch ansprechend ist, eignet sie sich gut als Stadtbaum und wurde daher bislang zahlreich angepflanzt (Bergmann et al., 2012). Die Freisetzung von Pollen mit einem hohen allergenen Potenzial macht sie jedoch zu einem der klinisch relevantesten Pollenproduzenten in Deutschland. Derzeit sind in Deutschland mehr als ein Drittel (38 %) aller Patienten von Allergieambulanzen (Burbach et al., 2009) und bereits 10 % aller Kinder gegen Birkenpollen sensibilisiert. Die Zahl der Kinder, Jugendlichen und Erwachsenen mit Allergien gegen Pollen ist in Deutschland in den vergangenen Jahren weiter gestiegen. Statistisch gesehen entwickeln etwa 20 % der deutschen Bevölkerung im Lauf ihres Lebens eine Pollenallergie; das sind rund 15 Mio. Menschen (Ring et al., 2010). Dementsprechend sollte bei Gehölzpflanzungen in Städten auch Rücksicht auf Allergikerinnen und Allergiker genommen werden, indem das Allergienpotenzial von Bäumen und Sträuchern beachtet wird (Bergmann et al., 2012). Anstatt hochallergener Baumarten wie Birken sollten möglichst Arten ausgewählt werden, die für Allergiker ungefährlich sind. Dazu gehören Ahorn, Weißdorn, Rotdorn und Apfelbaum.

### **Stadtnatur reduziert Hitze und daraus resultierende Gesundheitsschäden**

Eines der vielen gesundheitsrelevanten Risiken des Klimawandels stellt die Belastung des menschlichen Organismus durch extreme Hitze dar. Sehr heiße Tage belasten v. a. Personen mit Vorerkrankungen (wie Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen) sowie ältere Menschen, Kleinkinder und immobile Menschen. Beispielsweise erhöhte sich in Hessen (Frankfurt a.M.) und Baden-Württemberg während der

Hitzeperiode im August 2003 die Sterblichkeitsrate in Alten- und Pflegeheimen erheblich (Grewe und Pfaffenberger, 2011). Daten aus dem Raum München zeigen dagegen in dieser Zeit eine insgesamt niedrige Sterblichkeit, wobei diese geringere Mortalität im Wesentlichen auf Kühlungseffekte (Isar und Bahntrasse wirken als Frischluftschneisen) zurückgeführt wird (Kohlhuber und Fromme, 2010). In Frankreich wurden im Sommer 2003 europaweit die meisten Sterbefälle in Zusammenhang mit der Hitzewelle festgestellt (vgl. auch Kapitel 3.1).

Insbesondere langanhaltende hohe Temperaturen (sog. Hitzewellen) bedeuten

- ▶ ein erhebliches gesundheitliches Risiko für ältere Menschen ab 65 Jahren (v. a. bei Alleinstehenden mit eingeschränkter körperlicher oder psychischer Gesundheit),
- ▶ eine Erhöhung der Gesundheitsrisiken bei bestimmten Arbeitsbedingungen, wie anstrengenden körperlichen Tätigkeiten im Freien (z. B. Arbeiten im Hoch- und Tiefbau; Straßenbauarbeiten) oder einem Mangel an ausreichender Belüftung am Arbeitsplatz, sowie
- ▶ abhängig von Faktoren wie Geschlecht oder sozioökonomischem Status; z. T. unterschiedlich ausgeprägte Empfindlichkeiten gegenüber Hitze; Studien zeigen bspw. eine stärkere Betroffenheit von Frauen durch Hitzebelastungen (Hornberg et al., 2013).

Stadtnatur trägt maßgeblich dazu bei, Hitzebelastungen zu mindern (siehe Kapitel 3.1). Als gesundheitlich bedeutsame klimaökologische Ausgleichsräume sind urbane Grün- und Freiräume sowie Gewässer in mehrfacher Hinsicht wirksam: Sie können erheblich dazu beitragen, die Temperatur an heißen Tagen zu senken (Bowler et al., 2010b; Makhelouf, 2009; Völker et al., 2013). Völker et al. (2013) konnten zudem mittels eines systematischen Reviews zeigen, dass die Kühlungseffekte durch Wasserflächen in städtischen Räumen an heißen Tagen um den Faktor 2,5 über den durchschnittlichen Annahmen für Grünräume liegen.

### Stadtnatur fördert Bewegung und Gesundheit

Der Zusammenhang zwischen Stadtnatur und körperlicher Aktivität wird zunehmend erforscht. Nachfolgend erfolgt ein kurzer Überblick über die aktuelle Studienlage (weitergehende Informationen vgl. Reviews von de Vries et al., 2011; Kaczynski und Henderson, 2007; Lee und Maheswaran, 2011).

Aus gesundheitswissenschaftlicher und medizinischer Sicht wird einer regelmäßigen moderaten körperlichen Aktivität durch Bewegung und Sport per se eine gesundheitsfördernde Wirkung zugeschrieben (vgl. Rütten et al., 2005). Die positiven Effekte zeigen sich über die gesamte Lebensspanne hinweg und sind für die unterschiedlichen Lebensphasen entsprechend differenziert zu bewerten: So regt regelmäßige Bewegung vor dem Einsetzen der Pubertät das Knochenwachstum und den Knochenaufbau an, was z. B. im späteren Leben einen guten Schutz vor Osteoporose bieten kann (vgl. Sardinha et al., 2008). In allen Lebensaltern, v. a. aber im mittleren Lebensalter, trägt körperliche Aktivität u. a. zur Stärkung des Herz-Kreislauf- und des Immunsystems bei sowie zur Prävention von Bluthochdruck, Diabetes mellitus Typ II, Darmkrebs, Osteoporose und Rückenschmerzen. Bewegung vermindert zudem im fortgeschrittenen Lebensalter das Risiko eines Schlaganfalls (vgl. Rütten et al., 2005).

Da Grünräume einen zentralen Ort für Bewegungsaktivitäten in Städten darstellen, ist in den zurückliegenden Jahren verstärkt erforscht worden, inwieweit urbane Grünräume unterschiedliche Alters- und Lebensstilgruppen zu körperlicher Aktivität anregen und inwieweit Grünräume gezielt für körperliche Aktivitäten genutzt werden (u. a. Coombes et al., 2010; Pikora et al., 2003). Frank et al. (2004) konnten für Bielefeld zeigen, dass Parkanlagen und Grünzüge von 56 % der Bevölkerung als alternative Verkehrswege genutzt werden und dass für 71 % der Befragten »Bewegung« der Grund dafür ist, Grünräume im städtischen Umfeld aufzusuchen. In einem Review von de Vries et al. (2011) wurde die oben genannte Frage eindeutig bejaht. So zeigten einige Studien, dass Personen, die die Möglichkeit hatten, sich zu Fuß oder mit dem Rad fortzubewegen, seltener Übergewicht und Adipositas aufwiesen und grüne Wege für ihre Nahmobilität präferierten (de Vries et al., 2011; Giles-Corti et al., 2005). Weitere Studien belegten, dass Erwachsene häufiger zu Fuß gehen, wenn sie ihre Ziele (u. a. urbane Grünräume und Gewässer) fußläufig und damit unkompliziert und schnell erreichen konnten (u. a. van Dyck et al., 2010). Dies gilt insbesondere dann, wenn sich die Befragten durch weitere umweltbezogene Stressoren (z. B. Verkehrslärm) im individuellen Wohlbefinden eingeschränkt fühlten (vgl. Kapitel 3.4).

Während Stadtnatur in den skizzierten Studien v. a. in ihrer Funktion als Kulisse für physische Aktivitäten untersucht wurde, stellt sich die Frage nach möglichen additiven gesundheitlichen Effekten (de Vries et al., 2011). Vielversprechend erscheint die genauere Untersuchung jener einzelnen Landschaftselemente/-charakteristika, die sich als besonders

förderlich für das Bewegungsverhalten und die Bewegungsfrequenz erweisen. Exemplarisch zu nennen sind hier die verschiedenen Facetten des Spaziergangs im Wohnumfeld, der Wochenendnacherholung oder der alltäglichen Nutzung von sog. grünen und ggf. blauen Infrastrukturen (innerstädtische Grünräume und Gewässer) für regelmäßige physische/sportliche Aktivitäten wie Fahrradfahren, Joggen oder Nordic Walking (vgl. Coombes et al., 2010; Frank et al., 2004; Giles-Corti et al., 2005; Groenewegen et al., 2006; Maller et al., 2006; Roemmich et al., 2006).

Einige Studien verglichen gesundheitliche Wirkungen durch physische Aktivität in Innenräumen (Fitness-Studios) mit denen physischer Aktivität mit Blick auf naturnahe Landschaften (Pretty et al., 2005) sowie in Grünräumen (Hug et al., 2009). Ein zusätzlicher gesundheitsförderlicher Effekt durch die Bewegungsaktivitäten im Freien konnte nicht belegt werden (vgl. de Vries et al., 2011). Allerdings spricht die Forschungslage dafür, dass Natur und Landschaft in vielfältiger Hinsicht einen »Raum mit Aufforderungscharakter« zur Motivationssteigerung für Bewegung und körperliche Aktivität unterschiedlicher Altersgruppen darstellen und entsprechend vielfältig genutzt werden (Heiler, 2011; Heiler et al., 2014). Nach aktuellen Erkenntnissen haben Verfügbarkeit und Aneignungsmöglichkeiten von Grün- und Freiräumen, die unterschiedlichsten Nutzungsbedürfnissen verschiedener Bevölkerungsgruppen entsprechen, eine sehr große Bedeutung für körperliche Aktivitäten – insbesondere in Gebieten mit hoher Bebauungs- und Wohndichte (Claßen et al., 2012; Dannenberg et al., 2003; de Vries et al., 2011; Frank et al., 2004; Pikora et al., 2003). Dies gilt umso mehr für Bevölkerungsgruppen, die aufgrund eingeschränkter Mobilität oftmals eng an ihr Wohnumfeld gebunden sind, bspw. für Kinder, ältere Menschen oder Menschen mit Behinderungen (vgl. Hornberg und Pauli, 2012; Roemmich et al., 2006; Takano et al., 2002).

### Schlussfolgerungen in Hinblick auf die Förderung und Gestaltung von Stadtnatur

Die Feststellung, dass natürliche und naturnahe Räume aktivitäts- und bewegungsfördernd wirken können, bietet vielfältige Ansatzpunkte für Gesundheitsförderung und sozialraumbezogene Quartiersprävention (de Vries et al., 2011; Heiler et al., 2014). Damit stellt sich die Frage, wie genau diese Grünräume beschaffen sein sollten und welche Rahmenbedingungen und Strukturen sie aufweisen müssen, um das gesundheitsförderliche Potenzial zu optimieren und auszuschöpfen. Folgende Kriterien wurden als besonders wichtig herausgestellt (vgl. Bedimo-Rung et al., 2005; Claßen et al., 2012; Dannenberg et al., 2003; Pikora et al., 2003):

- ▶ direkte Erreichbarkeit und Zugänglichkeit öffentlicher Grünräume, möglichst ohne erforderliche PKW-Nutzung; dies erfordert eine hohe Erschließungsqualität durch nutzbare, barrierefreie Bürgersteige, Fahrradwege, Zebrastreifen, geringeres Verkehrsaufkommen und Erreichbarkeit mit öffentlichen Personennahverkehrsmitteln (ÖPNV)
- ▶ Gleichwertigkeit in der Verteilung der Grünräume und Vernetzung von Grünräumen über die Gesamtstadt
- ▶ Möglichkeiten zur Aufnahme und Pflege von sozialen Kontakten, insbesondere für bestimmte Gruppen wie Familien mit Kindern, Menschen mit Behinderungen, Migranten und Ältere
- ▶ Vermeidung von Angsträumen und Mobilitätsbarrieren, z. B. durch das Beseitigen von potenziellen Verletzungsquellen, Beleuchten von Wegen
- ▶ ästhetisch ansprechende urbane Landschaft mit multifunktional genutzten öffentlichen Grünbereichen, die vielfältige Schutz- und Nutzenfunktionen erfüllen und in denen technisch-gebaute und naturbelassene Bereiche in einem ausgewogenen Verhältnis vorhanden sind

Zudem sollten bei der Planung und Gestaltung urbaner Grünräume die verschiedenen Wahrnehmungs- und Aneignungsmuster unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen in Bezug auf Stadtnatur, ebenso wie sozialräumlich differenzierte Ansprüche in der Bevölkerung, berücksichtigt werden. So kann für sozial benachteiligte Gebiete von einer mehrfachen gesundheitlichen Belastung ausgegangen werden, wenn soziale Problemlagen mit Umweltbeeinträchtigungen und unzureichender Ausstattung mit Grünräumen zusammentreffen (Frumkin, 2003; Hornberg und Pauli, 2011; Hornberg und Pauli, 2012; Hornberg und Pauli, 2014; Maas et al., 2006; Mitchell und Popham, 2008). Zu bedenken ist auch, dass Menschen in sozial benachteiligten Lebenslagen und -räumen nicht nur objektiv eingeschränkter Zugang zu naturnahen Räumen haben, sondern dass sich diese Einschränkungen im Sinne mangelnder gesellschaftlicher Teilhabechancen auch in ihrer subjektiven Wahrnehmung widerspiegeln (vgl. Claßen et al., 2012; Ellaway et al., 2005).

Allerdings sollten nicht allein die großflächigen städtischen Grünräume im Fokus des öffentlichen Interesses stehen, sondern auch kleinere Strukturen wie Privatgärten und kleinere Brachflächen und Naturelemente, z. B. in Baulücken oder an Baumscheiben. Solche kleinräumigen Landschaftselemente

ermöglichen z. B. Kindern unmittelbare Naturerlebnisse und die Aneignung von Natur über Spiel und Bewegung – eine Möglichkeit, die in urbanen Räumen nicht mehr oft gegeben ist und die eng mit dem Phänomen der Naturentfremdung einhergeht (vgl. u. a. Gebhard, 2009). Eine Vielzahl empirischer Studien belegt, dass das bewegungsintensive Naturerlebnis im Kindesalter eine wesentliche Komponente für die Persönlichkeitsentwicklung ist (vgl. Gebhard, 2009) und aus biopsychosozialer Perspektive zahlreiche positive Gesundheitseffekte hat (Raith und Lude, 2014; Sardinha et al., 2008). Vor diesem Hintergrund kommt den Bereichen Naturerleben, Naturerfahrung sowie Umweltbildung (siehe Kapitel 6) und der Gesundheitsbildung eine besondere Bedeutung zu.

#### 4.4 ANSÄTZE ZUR QUANTIFIZIERUNG UND ÖKONOMISCHEN BEWERTUNG DER GESUNDHEITLICHEN BEDEUTUNG VON STADTNATUR

Die positiven Wirkungen von städtischen Naturräumen und attraktiven Freiräumen auf die Gesundheit der Stadtbevölkerung ist auch aufgrund ihrer hohen (ideellen) Bedeutung als Erholungsräume aktuell ein wichtiges Thema der empirischen Sozialforschung. In diesem Zusammenhang gewinnt die ökonomische Betrachtung der gesundheitlichen Bedeutung des Stadtgrüns immer mehr an Forschungsinteresse.

##### Subjektive Bewertungskriterien und objektive Gesundheitsindikatoren sind die Basis zur Beurteilung gesundheitlicher Wirkungen von Stadtgrün

Für eine quantitative Analyse und ökonomische Bewertung der gesundheitlichen Bedeutung von Stadtnatur stellt sich zunächst die Frage, welches empirische Maß oder welche Einheit hierfür herangezogen werden kann. Als Maß zur Beurteilung der gesundheitsförderlichen Effekte von Stadtgrün auf Menschen stehen subjektive Bewertungskriterien (u. a. Selbsteinschätzung der mentalen und physischen Gesundheit) sowie objektive gesundheitsbezogene Indikatoren (u. a. Sterbefälle, spezifische Symptome und Krankheitsbilder, Häufigkeit der Arztbesuche) zur Verfügung. Neuere Studien versuchen, mittels einer Messung der subjektiven Lebenszufriedenheit (»subjective well-being« SWB) die Wirkungen von urbanem Grün auf das individuelle Wohlbefinden zu messen (Bertram und Rehdanz, 2015; Krekel et al., 2015, 2016). Im Rahmen dieser Ansätze wird üblicherweise sehr allgemein die Lebenszufriedenheit abgefragt, was zumeist mit der Frage: »Wie zufrieden sind Sie gegenwärtig, alles in allem, mit Ihrem Leben?« erfolgt. Darüber hinaus gibt es aber auch Untersuchungen, die sich auf die Messung spezifischer Lebensbereiche, beispielsweise die Gesundheit, konzentrieren.

Gemessen wird die Lebens- bzw. Bereichszufriedenheit üblicherweise auf einer sogenannten 11-Punkte-Likert-Skala, wobei der Wert »0« bedeutet, dass die befragte Person gegenwärtig ganz und gar unzufrieden mit ihrem Leben ist. Der Wert »10« hingegen repräsentiert in der Gegenüberstellung eine vollkommene Lebenszufriedenheit. Im Rahmen dieser SWB-Ansätze wird oftmals adressiert, eine ökonomische Bewertung der Gesundheitswirkung von urbanen Grünflächen mittels der Grenzrate der Substitution (GRS, Marginal Rate of Substitution – MRS) durchzuführen (Ambrey und Fleming, 2012; Bertram und Rehdanz, 2015; Krekel et al., 2015, 2016). Dabei wird versucht, die Zahlungsbereitschaft (Willingness to Pay – WTP) für eine Veränderung der Durchgrünung zu ermitteln. Bezogen auf das städtische Grün gibt die GRS dabei an, in welchem Verhältnis ein Individuum bereit ist, etwas von dem einen Gut (Einkommen) aufzugeben, um mehr von dem anderen Gut (urbanes Grün) zu erhalten. Um dieses Austauschverhältnis zu ermitteln, muss man den Einfluss des Einkommens sowie des urbanen Grüns auf die Lebenszufriedenheit kennen und ins Verhältnis setzen. Da bei statistischen Analysen zur Auswirkung des urbanen Grüns auf die Lebenszufriedenheit auch der Einfluss von Variablen (wie das individuelle Einkommen) kontrolliert wird, kann die GRS zumeist problemlos ermittelt werden. Die so ermittelte Zahlungsbereitschaft basiert also auf der Analyse des bereits erwähnten Austauschverhältnisses zweier Güter und nicht, wie fälschlicherweise angenommen werden könnte, auf einer Befragung bzw. Zahlungsbereitschaftsanalyse (Contingent Valuation Method – CVM).

##### Untersuchungen zur Monetarisierung gesundheitlicher Effekte durch urbane Grünflächen

Auf internationaler Ebene gibt es bereits eine Vielzahl von Studien, welche eine positive Gesundheitswirkung städtischer Grünflächen auf u. a. die Reduktion von Stress und Depressionen (Grahn & Stigsdotter, 2003; Swanwick et al., 2003), eine Zunahme positiver Emotionen (Ulrich et al., 1991; Knecht 2004) sowie einen positiven Einfluss auf die physische Gesundheit und Lebensdauer (De Vries et al, 2003; Maas et al, 2006) aufzeigen. In Deutschland gibt es bisher nur zwei Untersuchungen zur Monetarisierung gesundheitlicher Effekte durch urbane Grünflächen; die Untersuchung von Krekel et al. (2015; 2016) stellt die bisher umfassendste Studie in Deutschland dar.

Krekel et al. (2015) arbeiteten unter Verwendung der SOEP-Befragungsdaten von 2000 bis 2012 und der Daten des European Urban Atlas von 2006 in 32 Großstädten mit mehr als 100.000 Einwohnern in Deutschland zur Monetarisierung

gesundheitlicher Effekte durch Grünräume mit dem Lebenszufriedenheitsansatz und dem Willingness-to-pay-Ansatz. Sie konnten zeigen, dass der Grünraumanteil und die Erreichbarkeit von Grünräumen mit dem individuellen Wohlbefinden signifikant assoziiert sind, während der Brachflächenanteil und die Erreichbarkeit von Brachflächen hingegen negativ assoziiert sind (insbesondere bezogen auf die Lebenszufriedenheit sowie die psychische und physische Gesundheit). Diese Effekte sind noch stärker für die ältere Bevölkerung (z. B. im Hinblick auf Diabetes, Schlafstörungen) und konsistent mit den Ergebnissen der Berliner Altersstudie (BASE II) sowie den Ergebnissen von Bertram und Rehdanz (2015). Letztere werten Selbstauskünfte zur Lebenszufriedenheit sowie die Selbsteinschätzung der allgemeinen Gesundheit aus einer Internetbefragung der Berliner Bevölkerung (Zahl der teilnehmenden Befragten: 485) aus und führten eine multiple Regressionsmodellierung durch, differenziert nach Grünraumanteil sowie Grünraumerreichbarkeit. Sie konnten zeigen: Je geringer der Grünraumanteil sowie die Grünraumerreichbarkeit waren, umso höher fiel die Bereitschaft der Befragten aus, Investitionen zu tätigen, um die Lebensqualität zu steigern.

### **Die Investition in Stadtgrün hat eine gesundheitsförderliche Wirkung und ist eine wichtige Maßnahme der Klimaanpassung**

Die Parameter Klima, Temperatur und Lärm stellen potenzielle Belastungsfaktoren für die Stadtbevölkerung dar, die sich sowohl unmittelbar als auch längerfristig negativ auf ihre Gesundheit auswirken können. Beispielsweise können eine hohe Gebäudedichte und großflächige Versiegelungen in heißen Sommern eine übermäßige, bis in die Nacht anhaltende Aufheizung der Luft bewirken; das stellt sich besonders für vulnerable Personen (Menschen, die aufgrund ihrer körperlichen Konstitution und psychischen Disposition, Vorerkrankungen oder/und aufgrund ihrer psychosozialen Lebenssituation (z. B. Armut) als besonders anfällig für bestimmte Erkrankungen oder soziale Risiken gelten) als gesundheitsbelastend dar. Neben den individuellen Gesundheitsfolgen und der erhöhten Krankheitslast, die mit direkten, indirekten und intangiblen Gesundheitskosten verbunden sind, entstehen auch energetische Folgekosten, z. B. durch intensivierete Klimatisierungsmaßnahmen in Gebäuden (zu den Ansätzen der Bewertung von Umweltkosten siehe Kapitel 2.2). Neben Parks und anderen Grünflächen können Straßenbäume während dieser Hitzeereignisse in der Stadt zur Reduktion thermischer Belastung beitragen. Eine Investition in Stadtgrün bringt damit nicht nur gesundheitliche Vorteile, sondern bewirkt im Sinne der Klimaanpassung

auch eine Minderung von Versorgungs- und Energiekosten (Endlicher et al., 2008; siehe Kapitel 3.1).

### **Urbanes Grün reduziert die durch Lärm verursachten Krankheitskosten**

Auch die verkehrsbedingte, zunehmende Lärmbelastigung (siehe Kapitel 3.4) in Städten ist Gegenstand zahlreicher Studien. Der Beitrag von urbanem Grün zur Lärminderung, z. B. durch Wand- und Dachbegrünungen, konnte mehrfach nachgewiesen werden (Veisten et al., 2012). Auch vor dem Hintergrund lärminduzierter Krankheitskosten werden darüber hinaus zunehmend Berechnungsmodelle entwickelt, mit denen die ökonomische Bedeutung der vegetationsbedingten Lärminderung (monetär) quantifiziert werden soll (Veisten et al., 2012). Der Ansatz der Umweltökonomie, die Natur als Umweltgut zu betrachten und eine Änderung ihres Zustands (Verbesserung oder Verschlechterung) in einer monetären Größe zu erfassen (Klein, 2002; Liebe, 2007), geht zudem oft mit einem umwelt- und gesundheitspolitischen Handlungsbedarf einher. Dieser wird durch die zunehmende Umweltbelastung und durch die Zerstörung von Naturräumen sowie in Anbetracht knapper werdender Mittel der öffentlichen Hand immer bedeutsamer (Liebe, 2007; Klein, 2002).

### **Die gesundheitsökonomische Bewertung zeigt vielfältige Gesundheitsgewinne durch urbane Grünräume**

Öffentliches Grün wird von den Kommunen aufgrund der erforderlichen Pflegemaßnahmen häufig ausschließlich als Kostenfaktor gesehen. Dabei sollte jedoch berücksichtigt werden, dass urbanes Grün nicht nur die Ästhetik des Stadtbildes aufwerten kann, sondern auch wesentliche klima-ökologische Funktionen besitzt und zur Lärminderung in Städten beiträgt. Zwar ist die ökonomische Bewertung dieser Leistungen teilweise methodisch schwierig. Sie kann aber deutlich machen, dass es sich auch für Städte und Kommunen lohnt, öffentliche Grünräume als nicht-handelbare öffentliche Güter zu erhalten und zu entwickeln. Daher gilt es, die Gesundheitsgewinne durch Stadtnatur möglichst konkret mithilfe der oben genannten Ansätze zu quantifizieren.

### **Einschränkungen in der Teilhabe an Stadtgrün können gesundheitliche Ungleichheiten nach sich ziehen**

Neben den individuellen Effekten für das Wohlbefinden und die Lebenszufriedenheit haben urbane Grünflächen auch eine gesundheitsökonomische Bedeutung, wie die Studien von Bertram und Rehdanz (2014) sowie Krekel et al. (2015, 2016) zeigen. Allerdings ist urbanes Grün ungleichmäßig über die Städte verteilt und zudem von unterschiedlicher Größe, Qualität, Zugänglich- und Nutzbarkeit. Insbesondere in

Bezug auf Wahrnehmungs- und mögliche Aneignungsprozesse unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen ergeben sich sozial und räumlich differenzierte Muster, die sich bislang jedoch nur marginal in der Debatte um die Quantifizierung und ökonomische Bewertung der gesundheitlichen Bedeutung von Stadtnatur abbilden (Hornberg und Pauli, 2012).

Die wertsteigernde Wirkung von Grünflächen auf die Immobilienpreise besitzt also durchaus auch eine gesundheitliche Relevanz, da Menschen mit geringem Einkommen und niedrigem sozioökonomischen Status häufig in Stadtquartieren mit wenigen Grünflächen leben und daher nicht von den gesundheitsförderlichen Effekten profitieren (Maas et al., 2009a,b).

#### **Gesundheitswirkung städtischer Grünflächen: ein großes Potenzial für zukünftige Forschungsaktivitäten**

Auch wenn die hier vorgestellten Analysen einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der Gesundheitswirkung städtischer Grünflächen darstellen, so bleibt doch ein großes Potenzial für zukünftige Forschungsaktivitäten. Insbesondere die kausalen Zusammenhänge zwischen der Verfügbarkeit von städtischen Grünflächen und dem individuellen Gesundheitsstatus sollten stärker in den Blick genommen werden. Zudem sollte die Gesundheitswirkung spezifischer Qualitäten von urbanen Grünflächen (Naturnähe, Pflegezustand, Ausstattung etc.) im Mittelpunkt zukünftiger Forschungsaktivitäten stehen. Diesbezüglich bleibt auch festzustellen, dass gerade in Deutschland die empirische Basis in diesem Forschungsbereich der intensiven Diskussion zur Gesundheitswirkung von städtischen Grünflächen auf eher konzeptioneller Ebene (u. a. Claßen et al., 2012; Job-Hoben et al., 2010) sowie bestehender Möglichkeiten zur Integration der Gesundheitsförderung in die Landschaftsplanung (Heiland et al., 2015) hinterherhinkt. Ohne aber konkret zu wissen, welche Wirkungsbeziehungen zwischen der Qualität von Grünflächen und der menschlichen Gesundheit bestehen, wird es zukünftig weiterhin schwierig bleiben, konkrete und verlässliche Empfehlungen für die Stadtplanung in diesem Bereich auszusprechen.

#### **4.5 SCHLUSSFOLGERUNGEN FÜR EINE GESUNDHEITSFÖRDERLICHE STADTENTWICKLUNG**

Die positiven Wirkungen städtischer Grünräume auf die Gesundheit des Menschen sind unbestritten und werden damit zu einem immer wichtigeren Thema für Ärzte und Ärztinnen sowie Gesundheitsdienste, Verantwortliche in Politik und Verwaltung und nicht zuletzt für Landschafts-, Stadt- und Raumplanerinnen und -planer.

Bevölkerungsumfragen, die auf die Erhebung von persönlichen Bewertungsmaßstäben in Bezug auf (Stadt-)Natur zielen, belegen, dass die Bedeutung von Grünräumen für ein zufriedenes Leben von den Menschen überwiegend als relativ hoch eingestuft wird (BMUB, 2014). Auch Analysen des allgemeinen physischen und psychischen Gesundheitszustandes von Menschen mit und ohne Zugang zu urbanen Grünräumen können – unter Berücksichtigung soziodemografischer Merkmale – als maßgebend für die gesundheitliche Relevanz herangezogen werden (Hornberg und Pauli, 2014).

Gesundheit ist inzwischen – auch vor dem Hintergrund des soziodemografischen Wandels und des Klimawandels – ein zunehmend wichtiges Thema der Stadtentwicklung. Die Stadt- und Landschaftsplanung steht vor der Aufgabe, urbane Grünräume als Teil gesundheitsfördernder Lebensumwelten im Sinne einer nachhaltigen, gesundheitsförderlichen Kommunalentwicklung vorausschauend – unter dem Druck bestehender oder zukünftiger Wandlungsprozesse – zu erhalten, zu fördern oder wiederherzustellen. Ein zentrales Ziel sollte es dabei sein, Städte durch eine hohe urbane Lebensqualität gesundheitsförderlich zu gestalten. So kann es durch die Verbesserung der Lebensverhältnisse zukünftig gelingen, das individuelle Wohlbefinden sowie den Gesundheitszustand positiv zu beeinflussen und die damit verbundenen individuellen und gesellschaftlichen Gesundheitsgewinne zu steigern. Denn gleichzeitig reduzieren sich Krankheitslasten und die damit verbundenen Krankheitskosten. Hierbei geht es auch darum, gesundheitsrelevante Faktoren gleichberechtigt neben ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekten zu berücksichtigen (Rittel et al., 2014).

Unter der Prämisse, dass Verhaltensänderungen bestimmte Voraussetzungen in den alltäglichen Lebensumwelten benötigen, wird deutlich, dass vorsorgende und vorausschauende präventive Intervention zuerst an den Bedingungen (Verhältnissen) ansetzen muss, die die menschliche Gesundheit fördern können. Öffentliche Grünräume spielen dabei u. a. als Orte der Bewegung, Naturerfahrung, Begegnung und Erholung für unterschiedlichste Altersgruppen (Maller et al., 2006; de Vries et al., 2011) eine herausragende Rolle. Daher ist in erster Linie die kommunale Ebene in der Pflicht, Stadtnatur – sowohl im gesamtstädtischen Kontext als auch kleinräumig auf Stadtteil- und Wohnquartiersebene sowie auf der individuellen Haushaltsebene – als wichtigen Baustein für die Erhaltung und Förderung von Gesundheit zu unterstützen. Damit ist eine Verantwortung aller Politikbereiche (und nicht nur des Gesundheitssektors) im Sinne der WHO-Maxime »Health in all policies« für die Schaffung

gesundheitsförderlicher Lebenswelten und folglich für die Förderung gesünderer Lebensweisen gegeben.

Die wohnungsnahe Verfügbarkeit und eine direkte barrierefreie Zugänglichkeit von Stadtgrün sind wichtige Eckpunkte einer gesundheitsförderlichen Planung von Grün- und Freiräumen. Zudem sind alters-, geschlechter- und gruppendifferenzierte Bedürfnisse und Bedarfe sowie sozioökonomisch bedingte Verteilungsunterschiede (Zugänglichkeit, Erreichbarkeit, Aneignungsmöglichkeit) und die daraus resultierenden gesundheitlichen Ungleichheiten stärker in den Blick zu nehmen (Bowler et al., 2010a; Bowler et al., 2010b; de Vries et al. 2011; Hornberg und Pauli, 2014; Mitchell und Popham, 2008). Darüber hinaus sind die für den anglo-amerikanischen Raum definierten Qualitätskriterien wie Ästhetik, Funktionalität, Sicherheit und Zugang (Pikora et al., 2003) durch ergänzende Kriterien zu erweitern. Sie leisten einen Beitrag dazu, Stadtnatur hinsichtlich der Funktionalität als Sozial- und Gesundheitsressource zu optimieren, da die Diversität der potenziellen Nutzer unterschiedliche Ansprüche an Grünräume als Orte für soziale Begegnungen und Interaktionen stellt. Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels sind bspw. Sicherheitsaspekte zentrale Qualitätskriterien. Hier gilt es, Angsträume zu vermeiden und auch in den Dämmerungs- und Nachtzeiten ausreichende Beleuchtung und Überschaubarkeit im öffentlichen Raum sowie einen barrierefreien Zugang zu gewährleisten. Zielgruppenspezifische Angebote (z. B. für Menschen mit Migrationsgeschichte, Kinder und Jugendliche, ältere Menschen, Frauen, Menschen mit Behinderungen) könnten zu einer Steigerung der

Nutzung und Aktivität in städtischen Grünräumen führen. Nutzungskonkurrenzen sind dabei gezielt zu vermeiden, indem Fahrrad- und Fußwege getrennt geführt werden. Um eine ästhetisch ansprechende Gestaltung zu ermöglichen, ist eine ausgewogene Mischung von technisch bebauten und naturbelassenen Bereichen (sog. »land use mix«) hilfreich (Hornberg und Pauli, 2014).

Besonders Erfolg versprechend sind Planungen zur Entwicklung von Stadtnatur, wenn die Bewohnerinnen und Bewohner der jeweiligen Quartiere frühzeitig einbezogen werden (Böhme et al., 2012). Interdisziplinäre Kooperationen und Strategien sowie gesundheitsförderliche Grün-Raum-Netzwerke sind unter Berücksichtigung des Setting-Ansatzes (als eine mögliche Strategie in der Umsetzung der Gesundheitsförderung, die an den alltäglichen Lebenswelten der Menschen ansetzt und es ermöglicht, Individuum und umweltbezogene Maßnahmen miteinander zu verbinden) erforderlich, um gesundheitsförderliche Potenziale für die unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen in den jeweiligen Quartieren zu erschließen. In diesem Zusammenhang ist die Strategie einer »gesundheitsförderlichen Stadtentwicklung« richtungsweisend, die durch die sogenannten gesunden Städte in der Europäischen Region der WHO verbindlich wurde.

Zusammenfassend birgt die frühzeitige Berücksichtigung gesundheitlicher Belange in Planungsverfahren die Möglichkeit, im Schulterschluss mit anderen Akteurinnen und Akteuren die Quantität und Qualität städtischer Grünräume zu erhalten und zu verbessern.

## LITERATUR

- AMBREY, C., FLEMING, C., 2012. Public greenspace and life satisfaction in urban Australia. Contributed paper prepared for presentation at the 56th Australian Agriculture and Resource Economic Society. Fremantle, Western Australia, February 7–10, 2012
- AMÉRIGO, M., ARAGONÉS, J. I., 1997. A theoretical and methodological approach to the study of residential satisfaction. *Journal of Environmental Psychology* 47–57.
- ANTONOVSKY, A., 1997. Salutogenese. Zur Entmystifizierung der Gesundheit. Deutsche erweiterte Herausgabe von A. Franke. dgvt-Verlag, Tübingen.
- APPLETON, J., 1975. *The experience of landscape*. Wiley, London.
- ARIES, M. B. C., VEITCH, J. A., NEWSHAM, G. R., 2010. Windows, view, and office characteristics predict physical and psychological discomfort. *Journal of Environmental Psychology* 30: 533–541.
- BALSEVICIENE, B., SINKARIOVA, L., GRAZULEVICIENE, R., ANDRUSAITYTE, S., UZDANAVICIUTE, I., DEDELE, A., NIEUWENHUIJSEN, M. J., 2014. Impact of residential greenness on preschool children's emotional and behavioral problems. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 11: 6757–6770.

- BEDIMO-RUNG, A. L., MOWEN, A. J., COHEN, D. A., 2005.** The significance of parks to physical activity and public health: A conceptual model. *American Journal of Preventive Medicine* 28: 159–168.
- BERGMANN, K.-C., ZUBERBIER, T., AUGUSTIN, J., MÜCKE, H. G., STRAFF, W., 2012.** Klimawandel und Pollenallergie: Städte und Kommunen sollten bei der Bepflanzung des öffentlichen Raums Rücksicht auf Pollenallergiker nehmen. *Allergo Journal* 21: 103–108. Download 14.01.2016 ([http://www.pollenstiftung.de/uploads/media/Artikel\\_Allergo\\_Journal\\_2\\_2012.pdf](http://www.pollenstiftung.de/uploads/media/Artikel_Allergo_Journal_2_2012.pdf)).
- BERMAN, M. G., JONIDES, J., KAPLAN, S., 2008.** The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychological Science* 19: 1207–1212.
- BERTO, R., 2005.** Exposure to restorative environments helps restore attentional capacity. *Journal of Environmental Psychology* 25 (3): 249–259.
- BERTRAM, C., REHDANZ, K., 2015.** The role of urban green space for human well-being. *Ecological Economics* 120: 139–152. Download 20.2.2016 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800915004218>).
- BMUB – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (HRSG.), 2014.** Naturbewusstseinsstudie 2013. Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bundesamt für Naturschutz, Berlin, Bonn.
- BÖHME, C., KLIEMKE, C., REIMANN, B., SÜSS, W. (HRSG.), 2012.** Handbuch Stadtplanung und Gesundheit. Verlag Hans Huber, Bern.
- BOLTE, G., BUNGE, C., HORNBERG, C., KÖCKLER, H., MIELCK, A. (HRSG.), 2012.** Umweltgerechtigkeit durch Chancengleichheit bei Umwelt und Gesundheit: Konzepte, Datenlage und Handlungsperspektiven. Huber, Bern: 113–123.
- BONAIUTO, M., AIELLO, A., PERUGINI, M., BONNES, M., ERCOLANI, A. P., 1999.** Multidimensional perception of residential environment quality and neighbourhood attachment in the urban environment. *Journal of Environmental Psychology* 19: 331–352.
- BOTZAT, A., FISCHER, L. K., KOWARIK, I., 2016.** Unexploited opportunities in understanding liveable and biodiverse cities. A review on urban biodiversity perception and valuation. *Global Environmental Change* (im Druck).
- BOWLER, D. E., BUYUNG-ALI, L. M., KNIGHT, T. M., PULLIN, A. S., 2010A.** A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *Biomedcentral Public Health* 10: 456–466.
- BOWLER D. E., BUYUNG-ALI, L. M., KNIGHT, T. M., PULLIN, A. S., 2010B.** Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning* 97: 147–155.
- BRATMAN, G. N., HAMILTON, J. P., DAILY, G. C., 2012.** The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1249: 118–136.
- BRINGSLIMARK, T., HARTIG, T., PATIL, G. G., 2007.** Psychological benefits of indoor plants in workplaces: Putting experimental results into context. *HortScience* 42: 581–587.
- BURBACH, G. J., HEINZERLING, L. M., EDENHARTER, G., BACHERT, C., BINDSLEV-JENSEN, C., BONINI, S., BOUSQUET, J., BOUSQUET-ROUANET, L., BOUSQUET, P. J., BRESCIANI, M., BRUNO, A., CANONICA, G. W., DARSOW, U., DEMOLY, P., DURHAM, S., FOKKENS, W. J., GIAVI, S., GJOMARKAJ, M., GRAMICCIONI, C., HAAHTELA, T., KOWALSKI, M. L., MAGYAR, P., MURAKÖZI, G., OROSZ, M., PAPAPOPOULOS, N. G., RÖHNELT, C., STINGL, G., TODO-BOM, A., VOM MUTIUS, E., WIESNER, A., WÖHRL, S., ZUBERBIER, T., 2009.** GA(2)LEN skin test study II: clinical relevance of inhalant allergen sensitizations in Europe. *Allergy* 64: 1507–1515.
- CHANG, C.-Y., HAMMITT, W. E., CHEN, P.-K., MACHNIK, L., SU, W.-C., 2008.** Psychophysiological responses and restorative values of natural environments in Taiwan. *Landscape and Urban Planning* 85: 79–84.
- CLASSEN, T., HEILER, A., BREI, B., 2012.** Urbane Grünräume und gesundheitliche Chancengleichheit – längst nicht alles im »grünen Bereich«. In: Bolte, G., Bunge, C., Hornberg, C., Köckler, H., Mielck, A. (Hrsg.), *Umweltgerechtigkeit durch Chancengleichheit bei Umwelt und Gesundheit: Konzepte, Datenlage und Handlungsperspektiven*. Huber, Bern: 113–123.
- COOMBES, E., JONES, A. P., HILLSDON, M., 2010.** The relationship of physical activity and overweight to objectively measured green space accessibility and use. *Social Science & Medicine* 70: 816–822.
- DADVAND, P., SUNYER, J., BASAGAÑA, X., BALLESTER, F., LERTXUNDI, A., FERNÁNDEZ-SOMOANO, A., ESTARLICH, M., GARCÍA-ESTEBAN, R., MENDEZ, M. A., NIEUWENHUIJSEN, M. J., 2012.** Surrounding greenness and pregnancy outcomes in four Spanish birth cohorts. *Environmental Health Perspectives* 120: 1481–1487.
- DANNENBERG, A. L., JACKSON, R. J., FRUMKIN, H., SCHIEBER, R. A., PRATT, M., KOCHITZKY, C., TILSON, H. H., 2003.** The impact of community design and land-use choices on public health: A scientific research agenda. *American Journal of Public Health* 93: 1500–1508.
- DE VRIES, S., VERHEIJ, R. A., GROENEWEGEN, P. P., SPREEUWENBERG, P., 2003.** Natural Environments – Healthy Environments? An Exploratory Analysis of the Relationship Between Green Space and Health. *Environment and Planning* 35 (10): 1717–1731.

- DE VRIES, S., CLASSEN, T., HUG, S. M., KORPELA, K., MAAS, J., MITCHELL, R., SCHANTZ, P., 2011. Contribution of natural environments to physical activity – theory and evidence base. In: Nilsson, K., Sangster, M., Gallis, C., Hartig, T., de Vries, S., Seeland, K., Schipperijn, J. (Hrsg.), *Forests, trees and human health and wellbeing*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg: 205–243.
- DE VRIES, S., VAN DILLEN, S. M., GROENEWEGEN, P. P., SPREEUWENBERG, P., 2013. Streetscape greenery and health: Stress, social cohesion and physical activity as mediators. *Social Science & Medicine* 94: 26–33.
- DONOVAN, G., PRESTEMON, J., 2010. The effect of trees on crime in Portland, Oregon. *Environment and Behavior*: doi 10/fr3b5r.
- ENDLICHER, W., MÜLLER, M., GABRIEL, K., 2008. Climate change and the function of urban green for human health. In: Schweppe-Kraft, B. (Hrsg.), *Ecosystem services of natural and semi-natural ecosystems and ecologically sound land use*. Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn: 119–127.
- ELLAWAY, A., MACINTYRE, S., BONNEFOY, X., 2005. Graffiti, greenery, and obesity in adults: Secondary analysis of European cross sectional survey. *British Medical Journal* 333: 612–613.
- FABER TAYLOR, A., KUO, F. E., SULLIVAN, W. C., 2001. Coping with ADD: The surprising connection to green play settings. *Environment and Behavior* 33 (1): 54–77. Download 28.12.2015 (<http://www.attitudematters.org/documents/Coping%20with%20ADD%20-%20Green%20Play%20Settings.pdf>).
- FABER TAYLOR, A., KUO, F. E., SULLIVAN, W. C., 2002. Views of nature and self-discipline: Evidence from inner city children. *Journal of Environmental Psychology* 22: 49–63.
- FABER TAYLOR, A., KUO, F. E., 2009. Children with attention deficits concentrate better after walk in the park. *Journal of Attention Disorders* 12: 402–409.
- FEHR, R., 2001. *Ökologische Gesundheitsförderung. Analysen – Strategien – Umsetzungswege*. Hans Huber, Bern.
- FJELD, T., 2000. The effect of interior planting on health and discomfort among workers and school children. *HortTechnology* 10: 46–52.
- FRANK, K., FROHN, J., HÄRTICH, G., HORNBERG, C., MAI, U., MALSCH, A., SOSSINKA, R., THENHAUSEN, A., 2004. Grün für Körper und Seele: Zur Wertschätzung und Nutzung von Stadtgrün durch die Bielefelder Bevölkerung. Bielefeld 2000plus – Forschungsprojekte zur Region. Diskussionspapier 37. Bielefeld. Download 28.12.2015 (<http://www.bielefeld.de/ftp/dokumente/Umfrage-Gruen.pdf>).
- FRUMKIN, H., 2003. Healthy places: Exploring the evidence. *American Journal of Public Health* 93: 1451–1456.
- FRUMKIN, H., 2005. Health, equity, and the built environment. *Environmental Health Perspectives* 113: A290–A291.
- FULLER, R. A., IRVINE, K. N., DEVINE-WRIGHT, P., WARREN, P. H., GASTON, K. J., 2007. Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. *Biology Letters* 3: 390–394.
- GEBHARD, U., 2009. *Kind und Natur. Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung*. 3. Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- GERLACH, R., FOERGES, R., VAN DER MEER, E., NIMKE-SLIWINSKI, B., BEYER, R., 2013. Ursachen von Littering und Evaluation von Interventionsmaßnahmen. *Empirische Evaluationsmethoden* 17: 25–34.
- GESLER, W. M., 2003. *Healing Places*. Lanham Boulder, New York, Oxford.
- GILES-CORTI, B., BROOMHALL, M. H., KNUIMAN, M., COLLINS, C., DOUGLAS, K., NG, K., LANGE, A., DONOVAN, R. J., 2005. Increasing walking – How important is distance to, attractiveness, and size of public open space? *American Journal of Preventive Medicine* 28: 169–176.
- GRAHN, P., STIGSDOTTER, A., 2003. Landscape Planning and Stress. *Urban Forestry and Urban Greening* 2 (1): 1–18.
- GREWE, H. A., PFAFFENBERGER, D., 2011. Prävention hitzebedingter Gesundheitsgefährdungen in der stationären Altenpflege. *Prävention & Gesundheitsförderung* 6: 192–198.
- GROENEWEGEN, P. P., BERG, A. V. D., VRIES, S. D., VERHEIJ, R. A., 2006. Vitamin G: Effects of green space on health, well-being, and social safety. *BMC Public Health* 149: 1–9.
- HANSKI, I., VON HERTZEN, L., FYHRQUIST, N., KOSKINEN, K., TORPPA, K., LAATIKAINEN, T., KARISOLA, P., AUVINEN, P., PAULIN, L., MÄKELÄ, M. J., VARTIAINEN, E., KOSUNEN, T. U., ALENIUS, H., HAAHTELA, T., 2012. Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 19: 8334–8339.
- HARTIG, T., EVANS, G. W., JAMNER, L. D., DAVIS, D. S., GARLING, T., 2003. Tracking restoration in natural and urban field settings. *Journal of Environmental Psychology* 23: 109–123.
- HARTIG, T., MITCHELL, R., DE VRIES, S., FRUMKIN, H., 2014. Nature and health. *Annual Review of Public Health* 35: 207–228.
- HEILAND, S., BREDOW, L., HOKEMA, D., NOWAK, D., RITTEL, K., WANKA-PAIL, E. R., WILKE, T., 2015. Gesundheitsförderung durch städtische Grünräume. Aufgabe für Naturschutz, Landschafts- und Freiraumplanung? *Natur und Landschaft*. 90: 2–7.

- HEILER, A., 2011. Bewertung der Struktur- und Prozessqualität des Projektes »Natürlich aktiv« – Gesundheitsförderung bei Jugendlichen in der Natur. Masterarbeit an der Fakultät Gesundheitswissenschaften, Universität Bielefeld, Bielefeld.
- HEILER, A., BAUMEISTER, H., VÖLKER, S., CLASSEN, T., HORNBERG, C., 2014. Gesundheitsförderung im urbanen Raum – Stadtgrün und -blau als Chance? In: Schmidt, B. (Hrsg.): Akzeptierende Gesundheitsförderung: Gesundheitliche Unterstützung im Spannungsfeld zwischen Einmischung und Vernachlässigung. Juventa, Weinheim: 283–295.
- HOFMANN, M., 2011. Urbane Wildnis aus Sicht der Nutzer. Wahrnehmung und Bewertung vegetationsbestandener städtischer Brachflächen. Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin. Download 28.12.2015 (<http://edoc.hu-berlin.de/dissertationen/hofmann-mathias-2010-12-17/PDF/hofmann.pdf>).
- HOFMANN, M., VAN DER MEER, E., 2012. Erhöhung der Präferenz vegetationsbestandener städtischer Brachflächen durch kohärenzsteigernde Gestaltungsmaßnahmen. In: Roloff, A., Thiel, D., Weiß, H. (Hrsg.), Aktuelle Fragen der Baumpflege, Planung, Wertschätzung und Wirkung von Stadtbäumen. Fachrichtung Forstwissenschaften der TU Dresden, Tharandt: 170–185.
- HOFMANN, M., WESTERMANN, J. R., KOWARIK, I., VAN DER MEER, E., 2012. Perceptions of parks and urban derelict land by landscape planners and residents. *Urban Forestry and Urban Greening* 11: 303–312.
- HONOLD, J., LAKES, T., BEYER, R., VAN DER MEER, E., 2015. Restoration in urban spaces: Nature views from home, greenways, and public parks. *Environment and Behavior*. Advance online publication: doi 10.1177/0013916514568556.
- HORNBERG, C., PAULI, A., 2011. Substandard housing: The social dimension of environmental health. In: Nriagu, J.O. (Hrsg.), *Encyclopedia of Environmental Health*, Volume 2. Elsevier, Burlington: 276–289.
- HORNBERG, C., PAULI, A., 2012. Soziale Ungleichheit in der umweltbezogenen Gesundheit als Herausforderung für Stadtplanung. In: Böhme, C., Kliemke, C., Reimann, B., Süß, W. (Hrsg.), *Handbuch Stadtplanung und Gesundheit*. Hans Huber Verlag, Bern: 129–138.
- HORNBERG, C., VÖLKER, V., APPEL, I., BRODNER, B., KEYDEL, A., LANGEL, L., MCCALL, T., STEINKÜHLER, N., WAGNER, A., WILLEM, L., 2013. Hinweise für Kommunen Nr. 1. Klimawandel und Klimaanpassung in urbanen Räumen: eine Einführung. *KommAKlima – Kommunale Strukturen, Prozesse und Instrumente zur Anpassung an den Klimawandel in den Bereichen Planen, Umwelt und Gesundheit*. Bielefeld, Köln. Download 05.11.2015 (<http://www.uni-bielefeld.de/gesundhw/ag7/projekt/kommaklima.pdf>).
- HORNBERG, C., PAULI, A., 2014. Gesundheitsfördernde Lebensbedingungen als Aufgabe der Daseinsvorsorge. In: Haber, M., Rüdiger, A., Baumgart, S., Danielzyk, R., Tietz, H. P. (Hrsg.), *Daseinsvorsorge in der Raumentwicklung. Sicherung – Steuerung – Vernetzung – Qualitäten*. Blaue Reihe. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Band 143. Klartext Verlag, Essen: 33–46.
- HUG, S. M., HARTIG, T., HANSMANN, R., SEELAND, K., HORNUNG, R., 2009. Restorative qualities of indoor and outdoor exercise settings as predictors of exercise frequency. *Health & Place* 15: 971–80.
- JOB-HOBEN, B., PÜTSCH, M., ERDMANN, K. H., 2010. Gesundheitsschutz – ein »neues« Themenfeld des Naturschutzes? *Natur und Landschaft* 85: 137–141.
- KACZYNSKI, A. T., HENDERSON, K. A., 2007. Environmental correlates of physical activity: A review of evidence about parks and recreation. *Leisure Sciences* 29: 315–354.
- KAPLAN, S., 2001. Meditation, restoration, and the management of mental fatigue. *Environment and Behavior* 33: doi 10/fdmf5q.
- KAPLAN, S., BERMAN, M. G., 2010. Directed attention as a common resource for executive functioning and self-regulation. *Perspectives on Psychological Science* 5: 43–57.
- KAPLAN, R., KAPLAN, S., 1989. *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University, Cambridge.
- KAPLAN, R., KAPLAN, S., 2011. Well-being, reasonableness, and the natural environment. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 3(3), 304–321.
- KLEIN, C., 2002. *Arbeitsbericht 30-2002: Die monetäre Bewertung der Walderholung mittels der Contingent-Valuation-Method. Eine kritische Analyse theoretischer und anwendungsbezogener Bewertungsaspekte – Dissertation*. Universität Freiburg, Institut für Forstökonomie, Freiburg.
- KLEIN, M., 2005. Kinder aus suchtbelasteten Familien: Risiken, Resilienzen, Lösungen und Hilfen. In: Verein für Kommunalwissenschaften e. V. (Hrsg.), *Die Verantwortung der Jugendhilfe für Kinder von Eltern mit chronischen Belastungen*. Aktuelle Beiträge zur Kinder- und Jugendhilfe 49, Berlin: 62 ff.
- KNECHT, C., 2004. Urban Nature and Well-Being: Some Empirical Support and Design Implications. *Berkeley Planning Journal* 17 (1): 82–108.
- KOHLHUBER, M., FROMME, H., 2010. Gesundheitliche Auswirkungen von Hitze und Kältewellen: Anpassung in Bayern. *Verhaltenstherapie & psychosoziale Praxis* 42: 355–361.

- KOWARIK, I., KÖRNER, S., POGGENDORF, L., 2004. Südgelände: Vom Natur- zum Erlebnis-Park. *Garten und Landschaft* 114 (2): 24–27.
- KREKEL, C., KOLBE, J., WÜSTEMANN, H., 2015. The greener, the happier? The effects of urban green and abandoned areas on residential well-being. SOEP Paper 728. Download 28.12.2015 ([https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw\\_01.c.495061.de/diw\\_spo728.pdf](https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.495061.de/diw_spo728.pdf)).
- KREKEL, C., KOLBE, J., WÜSTEMANN, H., 2016. The greener, the happier? The effect of urban landuse on residential well-being. *Ecological Economics* 121, 117–127.
- KUO, F. E., SULLIVAN, W. C., 2001A. Aggression and violence in the inner city: Effects of environment via mental fatigue. *Environment and Behavior* 33: 543–571.
- KUO, F. E., SULLIVAN, W. C., 2001B. Environment and crime in the inner city. *Environment and Behavior* 33: 343–367.
- KWEON, B.-S., ULRICH, R. S., WALKER, V. D., TASSINARY, L. G., 2007. Anger and stress: The role of landscape posters in an office setting. *Environment and Behavior* 40: 355–381.
- LAURENT, O., WU, J., LI, L., MILESI, C., 2013. Green spaces and pregnancy outcomes in Southern California. *Health & Place* 24: 190–195.
- LEATHER, P., PYRGAS, M., BEALE, D., LAWRENCE, C., 1998. Windows in the workplace: Sunlight, view, and occupational stress. *Environment and Behavior* 30: 739–762.
- LEE, A. C., MAHESWARAN, R., 2011. The health benefits of urban green spaces: A review of the evidence. *Journal of Public Health (Oxf.)* 33: 212–222.
- LI, Q., MORIMOTO, K., KOBAYASHI, M., INAGAKI, H., KATSUMATA, M., HIRATA, Y., HIRATA, K., SUZUKI, H., LI, Y. J., WAKAYAMA, Y., KAWADA, T., PARK, B. J., OHIRA, T., MATSUI, N., KAGAWA, T., MIYASAKI, Y., KRENSKY, A. M., 2008. Visiting a forest, but not a city, increases human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins. *International Journal of Immunopathology & Pharmacology* 21: 117–127.
- LIEBE, U., 2007. Zahlungsbereitschaft für kollektive Umweltgüter. Soziologische und ökonomische Analysen. VS Verlag Für Sozialwissenschaften. GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden.
- MAAS, J., VERHEIJ, R. A., GROENEWEGEN, P. P., DE VRIES, S., SPREEUWENBERG, P., 2006. Green space, urbanity, and health: How strong is the relation? *Journal of Epidemiology and Community Health* 60: 587–592.
- MAAS, J., VERHEIJ, R., SPREEUWENBERG, P., GROENEWEGEN, P., 2008. Physical activity as a possible mechanism behind the relationship between green space and health: A multilevel analysis. *BioMedCentral Public Health* 8: doi 10.1186/1471-2458-8-206. Download 28.12.2015 (<http://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-8-206>).
- MAAS, J., VAN DILLEN, S. M. E., VERHEIJ, R., GROENEWEGEN, P. P., 2009A. Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Health & Place* 15: 586–595.
- MAAS, J., VERHEIJ, R. A., DE VRIES, S., SPREEUWENBERG, P., SCHELLEVIS, F. G., GROENEWEGEN, P. P., 2009B. Morbidity is related to a green living environment. *Journal of Epidemiological Community Health* 63: 967–973.
- MAKHELOUF, A., 2009. The effect of green spaces on urban climate and pollution. *Iranian Journal of Environmental Health, Science and Engineering* 6: 35–40.
- MALLER, C., TOWNSEND, M., PRYOR, A., BROWN, P., LEGER, L. S., 2006. Healthy nature healthy people: »Contact with nature« as an upstream health promotion intervention for populations. *Health Promotion International* 21: 45–54.
- MARKEYVYCH, I., FUERTES, E., TIESLER, C. M., BIRK, M., BAUER, C. P., KOLETZKO, S., VON BERG, A., BERDEL, D., HEINRICH, J., 2014. Surrounding greenness and birth weight: Results from the GINIplus and LISAPlus birth cohorts in Munich. *Health & Place* 26: 39–46.
- MATSUOKA, R. H., 2010. Student performance and high school landscapes: Examining the links. *Landscape and Urban Planning* 97: 273–282.
- MIELCK, A., 2000. Soziale Ungleichheit und Gesundheit: Empirische Ergebnisse, Erklärungsansätze, Interventionsmöglichkeiten. Hans Huber, Bern.
- MITCHELL, R., POPHAM, F., 2008. Effect of exposure to natural environment on health inequalities: An observational population study. *Lancet* 372: 1655–1660.
- ORIAN, G. H., HEERWAGEN, J. H., 1992. Evolved responses to landscapes. In: Barkow, J., Comides, L., Tooby, J. (Hrsg.), *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture*. Oxford University Press, Oxford: 555–579.
- PARK, S. H., 2006. Randomized clinical trials evaluating therapeutic influences of ornamental indoor plants in hospital rooms on health outcomes of patients recovering from surgery. Dissertation. Kansas State University. Download 05.11.2015 (<http://krex.k-state.edu/dspace/handle/2097/227>).

- PARK, B. J., TSUNETSUGU, Y., KASETANI, T., HIRANO, H., KAGAWA, T., SATO, M., MIYAZAKI, Y., 2007. Physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the atmosphere of the forest): Using salivary cortisol and cerebral activity as indicators. *Journal of Physiological Anthropology* 26: 123–128.
- PARSONS, R., TASSINARY, L. G., ULRICH, R. S., HEBL, M. R., GROSSMAN-ALEXANDER, M., 1998. The view from the road: Implications for stress recovery and immunization. *Journal of Environmental Psychology* 18: 113–140.
- PIKORA, T., GILES-CORTI, B., BULL, F., JAMROZIK, K., DONOVANA, R., 2003. Developing a framework for assessment of the environmental determinants of walking and cycling. *Social Science & Medicine* 56: 1693–1703.
- PRETTY, J. N., PEACOCK, J., SELLENS, M., GRIFFIN, M., 2005. The mental and physical health outcomes of green exercise. *International Journal of Environmental Health Research* 15: 319–337.
- PSYGA, 2014. Psychische Gesundheit: Daten und Fakten. BKK Dachverband e.V. Download 05.11.2015 (<http://psyga.info/psychische-gesundheit/daten-und-fakten/>).
- RAITH, A., LUDE, A., 2014. Startkapital Natur. Wie Naturerfahrung die kindliche Entwicklung fördert. Oekom, München.
- RASKOVIC, S., DECKER, R., 2009. Stadtbäume: Mehr wert als man denkt? Baumstark – Stadtbäume in Bielefeld, Studien zur Bedeutung, Wertschätzung und Nutzung. Arbeitskreis Umwelt, Bielefeld 2000plus, Bielefeld.
- RICHARDSON, E. A., MITCHELL, R., 2010. Gender differences in relationships between urban green space and health in the United Kingdom. *Social Science & Medicine* 71: 568–575.
- RITTEL, K., BREDOW, L., WANKA, E. R., HOKEMA, D., SCHUPPE, G., WILKE, T., NOWAK, D., HEILAND, S., 2014. Grün, natürlich, gesund: Die Potenziale multifunktionaler städtischer Räume. BfN-Skripten 317, Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn – Bad Godesberg.
- ROE, J., ASPINALL, P., 2011. The restorative benefits of walking in urban and rural settings in adults with good and poor mental health. *Health & Place* 17: 103–113.
- ROEMMICH, J. N., EPSTEIN, L. H., RAJA, S., YIN, L., ROBINSON, J., WINIEWICZ, D., 2006. Association of access to parks and recreational facilities with the physical activity of young children. *Preventive Medicine* 43: 437–441.
- RÜTTEN, A., ABU-OMAR, K., LAMPERT, T., ZIESE, T., 2005. Körperliche Aktivität. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Themenheft 26. Robert Koch Institut, Berlin.
- RUSSELL, R., GUERRY, A. D., BALVANERA, P., GOULD, R. K., BASURTO, X., CHAN, K. M. A., KLAIN, S., LEVINE, J., TAM, J., 2013. Humans and nature: How knowing and experiencing nature affect well-being. *Annual Review of Environment and Resources* 38: 473–502.
- SARDINHA, L. B., BAPTISTA, F., EKELUND, U., 2008. Objectively measured physical activity and bone strength in 9-year-old boys and girls. *Pediatrics* 122: e728–e736.
- SWANWICK, C., DUNNETT, N., WOOLLEY, H., 2003. The Nature, Role, and Value of Green Space in Towns and Cities: An Overview. *Built Environment* 29 (2): 94–106.
- STAMPS III, A. E., 2010. Use of static and dynamic media to simulate environments: A meta-analysis. *Perceptual and Motor Skills* 111: 355–364.
- STBA – STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.), 2009. Gesundheitswesen: 26,7 Milliarden Euro durch psychische Erkrankungen. Statistisches Bundesamt. Download 05.11.2015 ([https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/zdw/2009/PD09\\_010\\_p002.html](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/zdw/2009/PD09_010_p002.html)).
- STBA – STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.), 2012. Stationäre Krankenhauskosten 2011 auf 3960 Euro je Behandlungsfall gestiegen. Statistisches Bundesamt. Download 28.12.2015 ([https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2012/11/PD12\\_391\\_231.html](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2012/11/PD12_391_231.html)).
- STBA – STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.), 2014. Herz-Kreislauf-Erkrankungen verursachen die höchsten Krankheitskosten. Statistisches Bundesamt. Download 05.11.2015 (<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Krankheitskosten/Aktuell.html>).
- TAKANO, T., NAKAMURA, K., WATANABE, M., 2002. Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: The importance of walkable green spaces. *Journal of Epidemiology & Community Health* 56: 913–918.
- TENNESSEN, C. M., CIMPRICH, B., 1995. Views to nature: Effects on attention. *Journal of Environmental Psychology* 15: 77–85.
- TROY, A., MORGAN GROVE, J., O'NEIL-DUNNE, J., 2012. The relationship between tree canopy and crime rates across an urban–rural gradient in the greater Baltimore region. *Landscape and Urban Planning* 106: 262–270.
- ULRICH, R. S., 1983. Aesthetic and affective response to natural environment. In: Altman, I., Wohlwill, J.F. (Hrsg.), *Behavior and the natural environment*. Plenum Press, New York, NY: 85–125.
- ULRICH, R., 1984. View through a window may influence recovery from surgery. *Science* 224: 420–421.

- ULRICH, R. S., SIMON, R. F., FIORITO, E., MILES, M. A., ZELSON, M., 1991. Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology* 11: 201–230.
- VAN DEN BERG, A. E., CUSTERS, M. H. G., 2011. Gardening promotes neuroendocrine and affective restoration from stress. *Journal of Health Psychology* 16: 3–11.
- VAN DER MEER, E., BEYER, R., GERLACH, R., HAGENDORF, H., PANNEKAMP, A., 2008. Wahrnehmung und Bewertung von Sauberkeit in Großstädten. *VKS Information* 72: 6–29.
- VAN DER MEER, E., BEYER, R., GERLACH, R., 2010. Littering – Merkmale, Ursachen, Prävention. *VKS Information* 76: 7–38.
- VAN DILLEN, S. M., DE VRIES, S., GROENEWEGEN, P., SPREEUWENBERG, P., 2011. Greenspace in urban neighbourhoods and residents' health: Adding quality to quantity. *Journal of Epidemiology & Community Health* 66: doi 10/fwhd5j.
- VAN DYCK, D., CARDON, G., DEFORCHE, B., SALLIS, J. F., OWEN, N., DE BOURDEAUDHUIJ, I., 2010. Neighborhood SES and walkability are related to physical activity behavior in Belgian adults. *Preventive Medicine* 50: 74–79.
- VEISTEN, K., SMYRNOVA, Y., KLÆBOE, R., HORNIKX, M., MOSSLEMI, M., KANG, J., 2012. Valuation of green walls and green roofs as soundscape measures: Including monetised amenity values together with noise-attenuation values in a cost-benefit analysis of a green, wall affecting courtyards. *International Journal of Environmental Research and Public Health* (9): 3770–3788.
- VÖLKER, S., BAUMEISTER, H., CLASSEN, T., HORNBERG, C., KISTEMANN, T., 2013. Evidence for the temperature-mitigating capacity of urban blue space: A health geographic perspective. *Erdkunde* 67: 355–371.
- WARD THOMPSON, C., 2011. Linking landscape and health: The recurring theme. *Landscape and Urban Planning* 99: 187–195.
- WARD THOMPSON, C., ROE, J., ASPINALL, P. A., MITCHELL, R., CLOW, A., MILLER, D., 2012. More green space is linked to less stress in deprived communities: Evidence from salivary cortisol patterns. *Landscape and Urban Planning* 105: 221–229.
- WILSON, E. O., 1984. *Biophilia: The human bond with other species*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- WILSON, E. O., 1993. Biophilia and the conservation ethic. In: Kellert, S. R., Wilson, E. O. (Hrsg.), *The Biophilia Hypothesis*. Island Press, Washington, DC: 31–41.
- WINKLER, H., OSTROWSKI, R., WILHELM, M., 2001. *Pollenbestimmungsbuch der Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst*. TAKT, Paderborn.
- WOHLWILL, J. F., HEFT, H., 1987. The physical environment and the development of the child. In: Stokols, D. (Hrsg.), *Handbook of environmental psychology*. John Wiley, New York: 281–328.
- WOLFE, M. K., MENNIS, J., 2012. Does vegetation encourage or suppress urban crime? Evidence from Philadelphia, PA. *Landscape and Urban Planning* 108: 112–122.



# 5

## STADTNATUR FÖRDERT SOZIALEN ZUSAMMENHALT

### KOORDINIERENDE AUTORIN

CHRISTA MÜLLER

### WEITERE AUTORINNEN UND AUTOREN

HEIKE BRÜCKNER, KRISTINA DIETRICH, ROBERT SPRETER,  
KATHARINA RAUPACH, DIETER RINK, ALEXANDRA WEISS, PETER WERNER

### GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

MARTINA ARTMANN, JAN BARKMANN, MARTINA EICK, SONJA GÄRTNER,  
RIEKE HANSEN, STEFAN KÖRNER, CHRISTIAN LÖWE, JANA RÜCKERT-JOHN,  
ELISABETH SCHWAIGER SOWIE WEITERE ANONYME GUTACHTERINNEN  
UND GUTACHTER

5.1	Stadtnatur und gesellschaftlicher Wandel	127
5.2	Urban Gardening: Experimentierräume für postmaterielle Wohlstandsmodelle	128
5.3	Inklusion durch Austausch: der Beitrag von interkulturellen Gärten	132
5.4	Soziale Leistungen der Kleingärten für die Lebensqualität in der Stadt	134
5.5	Grünräume im Wohnumfeld: Fördern und Profitieren	136
5.6	Zur sozialen Bedeutung wohnortnaher Grünräume	139
5.7	Brachflächen als neue Gelegenheiten der Freiraumnutzung	140
5.8	In-Kulturnahme nach Rückbau: Bedeutung von urbanem Grün für schrumpfende Städte	140
5.9	Wassernahe Flächen: Orte der Erholung	141
	Literatur	143

## KERNAUSSAGEN

- ▶ Urbane Grünräume bieten zentrale Beiträge zur Umweltgerechtigkeit, weil sie Naturzugang für alle schaffen, Teilhabe ermöglichen und als Begegnungsstätten für Menschen mit verschiedenen kulturellen Hintergründen fungieren.
- ▶ Stadtgrün trägt zu einer produktiven Raumgestaltung in schrumpfenden Städten bei.
- ▶ Städtische Grünräume sind wichtige Orte für die Suche nach Ruhe, Licht, Abkühlung und guter Luft.
- ▶ Stadtnatur ermöglicht Naturerfahrung und -erlebnisse und trägt damit zur Sensibilisierung der Menschen für Natur bei.
- ▶ Urbane Grünräume fungieren als Experimentierräume für Fragen nach dem »guten Leben« mit weniger Ressourcenverbrauch und damit auch als Aushandlungsorte für umweltethisches Handeln.
- ▶ Stadtgrün, z. B. in Form von Parks, ist Treffpunkt für Spiele, Sport und Bewegung und schafft damit für die Bewohnerinnen und Bewohner Identifikation mit ihrer Stadt bzw. ihren Wohnquartieren.
- ▶ Bei der Auswahl und Gestaltung von Grünanlagen in städtischen Gebieten ist auf gerechten Zugang für einen möglichst breiten Bevölkerungskreis zu achten.

## 5.1 STADTNATUR UND GESELLSCHAFTLICHER WANDEL

Dieses Kapitel behandelt zeitgenössische, und dabei v. a. die gewandelten Formen der Interaktion von Mensch und Stadtnatur. Im Fokus steht die Bedeutung von Stadtnatur als Sozialraum (zur Definition von Stadtnatur siehe Kapitel 1.2, zur Ambivalenz einer ökonomisierenden Betrachtung der Natur siehe Kapitel 2.2 sowie Unmüßig, 2014). Die moderne Gesellschaft ist nur verstehbar vor dem Hintergrund eines beständigen und zudem in den vergangenen Jahren hochgradig beschleunigten gesellschaftlichen Wandels. Deshalb geht es hier schwerpunktmäßig um die gewandelten Formen der Gestaltung und Nutzung von Stadtnatur im Lichte erheblicher gesellschaftlicher Veränderungen, die hier nur in wenigen Stichworten genannt werden können. Dies sind:

- ▶ Zuwanderung
- ▶ Pluralisierung von Haushaltsformen und Lebensstilen
- ▶ neue Formen der Demokratisierung
- ▶ Individualisierung
- ▶ Informalisierung
- ▶ Erlebnis- und Unterhaltungsorientierung

- ▶ geändertes Arbeits-, Freizeit- und Mobilitätsverhalten
- ▶ demografischer Wandel
- ▶ Klimawandel
- ▶ Ausweitung gesellschaftlicher Risiken

Beim Übergang von der Industriegesellschaft zur Dienstleistungsgesellschaft vollzieht sich ein grundlegender Wandel der Funktionen, Bedeutungen und der Nutzung städtischer Freiräume. Insbesondere neue Lebensstilgruppen haben sich städtisches Grün als Bühne der Selbstdarstellung, als Kulisse für Aktivitäten und als Orte sozialer Inszenierung erschlossen. Dabei ist auch ein grundsätzlicher Wandel in Bezug auf die lange Zeit gültigen Regeln im Freiraumverhalten in Gang gekommen. Die in klassischen Grünflächen und Parks angelegten sozialen Anordnungen und Standards entfalten immer weniger verhaltensregulierende Kraft, insbesondere neue Lebensstilgruppen sind immer weniger bereit, sich entsprechend der tradierten Regeln auf Grünflächen zu verhalten (vgl. Tessin, 2011, S. 34). Statt wie gewohnt auf den angelegten Wegen im Park spazieren zu gehen, möchten diese lieber auf den Wiesen Sport treiben, spielen, Gemüse anbauen oder Parties feiern. In der Literatur wird diesbezüglich auch von einer »Demokratisierung des Stadtgrüns« gesprochen (Tessin, 2011, S. 137) bzw. eine »Zersplitterung der

Freiraumbedürfnisse« diagnostiziert, in der sich die zunehmende Pluralisierung der Gesellschaft abbilde (Nohl, 1998, S. 13). Frei- und Grünflächen sind Bestandteil der »Freizeitinfrastruktur« der Städte geworden, sie fungieren als »andere Erlebniswelten« (Kaspar, 2012, S. 261 ff.) und sind ein Faktor für die Lebensqualität der Städte als Ganzes sowie in ihren unterschiedlichen (Stadt-)Teilen.

Das Leben auf öffentlichen Plätzen und Straßen sowie auf den Freiflächen hat sich auch in Deutschland innerhalb der vergangenen beiden Dekaden über die traditionelle »Freiluftsaison« hinaus auf beinahe das ganze Jahr ausgedehnt (Petrov, 2011, S. 812). Im Zusammenhang damit lässt sich eine Verlagerung von Freizeitaktivitäten »nach draußen« – insbesondere auch in städtische Freiräume – beobachten, in erster Linie bei jungen Menschen in Metropolen und Großstädten (Kirchhoff et al., 2012; Springer und Dören, 2016). Städtische Grünflächen werden durch gruppenbezogene bzw. Gemeinschaftsaktivitäten zum »öffentlichen Wohnzimmer« bzw. »Partyraum im Grünen«. Damit sind sowohl Chancen als auch Risiken verbunden: Möglichkeiten der stärkeren Einbeziehung der (neuen) Nutzerinnen und Nutzer in Gestaltung und Pflege der urbanen Grünflächen versus zunehmender Nutzungsdruck und (neue) Nutzungskonflikte auf diesen Flächen. Der parallel bzw. in Verbindung damit stattfindende Strukturwandel der Städte, die »Renaissance der Städte«, bietet zugleich auch mehr Gelegenheiten und Entfaltungsmöglichkeiten, denn der Übergang zur postindustriellen Stadt hat mit den Konversionsprozessen von Industrie, Militär, Transport und Gewerbe viele Flächen freigegeben (Petrov, 2011, S. 812).

Die Städte sind sich der Bedeutung von Frei- und Grünflächen für eine Aufwertung von Stadtteilen, für die Erhaltung bzw. Steigerung der Lebensqualität und für eine Verbesserung der Standortqualität durchaus bewusst. Sie versuchen, dem durch Anlage und Gestaltung neuer, attraktiver öffentlicher Freiflächen Rechnung zu tragen. Dabei sind die Bedingungen und Voraussetzungen in den Städten dafür sehr unterschiedlich: Während in schrumpfenden Städten z.T. zahlreichen neuen Frei- und Grünflächen kaum Nachfrage bzw. (neue) Nutzungen gegenüberstehen, sehen sich wachsende Städte mit zunehmendem Nutzungsdruck und konkurrierenden Flächenansprüchen konfrontiert. In beiden Fällen werden neue Lösungen gebraucht: neue Gestaltungen und Anordnungen, neue Regulierungen und Nutzungsformen. Die Herausforderung für eine nachhaltige Entwicklung besteht darin, (1) die unterschiedlichen Ökosystemleistungen von Stadtnatur zu erhalten bzw. zu entwickeln, (2) neue Akteursgruppen in die Planung und Gestaltung zukunftsfähiger Städte

einzubeziehungen und (3) sich von den neuen Nutzungsformen anregen zu lassen.

Die Erfassung der soziokulturellen Leistungen urbanen Grüns erfolgt in diesem Kapitel vornehmlich qualitativ. Ökosystemleistungen im sozialen Raum sind schwer messbar, denn an der Schnittstelle von Kultur und Natur ist es äußerst schwierig, zu quantifizieren: Stets wäre man gezwungen, komplexe Zusammenhänge zu reduzieren. Nicht zuletzt, weil das Soziale uneindeutig und im steten Wandel begriffen ist, ist die Beschreibung des Beobachteten und seine Verortung in gesellschaftlichen Transformationsprozessen einer Quantifizierung vorzuziehen (zu den unterschiedlichen Ansätzen zur Erfassung und Bewertung urbaner Ökosystemleistungen siehe Kapitel 2.2).

## 5.2 URBAN GARDENING: EXPERIMENTIERRÄUME FÜR POSTMATERIELLE WOHLSTANDSMODELLE

Eine der augenscheinlichsten Verknüpfungen von Stadtnatur und Sozialem findet sich in den neuen urbanen Gemeinschaftsgärten. Es wäre eine Fehleinschätzung, wollte man die »Früchte« des gemeinschaftlichen Gärtnerns in der Stadt nur auf Gemüse reduzieren. Auch wenn das gesellschaftliche Themenfeld »gesunde Ernährung und Bewegung« in allen Nutzgärten eine Rolle spielt: Letztlich geht es in vielen dieser Gärten darum, innovative und eigenständige Beiträge für eine nachhaltige Umgestaltung der westlichen Industriegesellschaften und für eine ökologische und inklusive Stadtgesellschaft zu leisten. Dies bedeutet zugleich: Viele nach ihren Motivationen befragte Akteure gaben an, zu einem »guten Leben« auf der Grundlage eines erheblich geringeren Verbrauchs von Ressourcen beitragen zu wollen – und dies auf pragmatische und auffallend unideologische Art und Weise (Müller, 2011).

Viele der urbanen Gemeinschaftsgärten des sich seit 2009 verbreitenden neuen Typs (siehe Infobox 5–1) sind aus gebrauchten und umgedeuteten Materialien wie Europaletten, Containern oder wiederverwendeten Planen aufgebaut und haben in der kurzen Zeit ihres Bestehens bereits zahlreiche Anregungen im Kontext einer nachhaltigen Umgestaltung urbaner Räume gegeben: Mehr als 500 im Netzwerk urbaner Gärten gelistete Projekte (Anstiftung, 2016a) kooperieren mit lokalen Behörden bei der Gestaltung von innerstädtischen Grünräumen, bieten Freiräume für Menschen unterschiedlicher Herkunft sowie Gelegenheit für Teilen, Tauschen und handwerkliches Tun und ermöglichen der städtischen Bevölkerung Naturbegegnung und Umweltbildung.

## INFOBOX 5–1

**Gemeinschaftlich gärtnern und »Essbare Stadt«**

Die Idee der »Essbaren Stadt« findet zunehmend Verbreitung und hat sich bereits in unterschiedlichen Städten etabliert. Sie ist im Vergleich zu Gemeinschaftsgärten keine Bottom-up-, sondern eine Top-down-Initiative, die erstmals von der Stadtverwaltung Andernach umgesetzt wurde (vgl. Kapitel 7.1). In »Essbaren Städten« pflanzen die Gartenbauämter essbare Pflanzen statt Zierpflanzen und fordern die Bewohnerinnen und Bewohner zum Ernten auf: »Pflücken erlaubt« statt »Betreten verboten« heißt die Devise.

Was urbane Gemeinschaftsgärten zudem ermöglichen und bieten:

- ▶ qualitative Aufwertung von grünflächen- und begegnungsarmen Quartieren
- ▶ Bienenhaltung, Imkern, Hühnerhaltung, Selberbauen
- ▶ offene Werkstatt unter freiem Himmel
- ▶ Wertschätzung für die bäuerliche Landwirtschaft
- ▶ Identifikation mit dem Quartier
- ▶ Möglichkeiten der persönlichen Entfaltung und Entwicklung
- ▶ Lebensmittel-Eigenanbau, häufig orientiert am ökologischen Anbau, und Sensibilisierung für gesunde Ernährung (vgl. Kapitel 7.1)

- ▶ freien und kostenlosen Zugang für alle (keine Eintrittsgelder)
- ▶ Ort der Begegnung von Menschen unterschiedlicher Kulturen und Milieus auf Augenhöhe
- ▶ öffentliche Orte der Debatte über Stadtplanung und nachhaltige Stadtentwicklung
- ▶ Aushandlungsorte für umweltethisches Handeln im Sinne einer Sensibilisierung für Lebensräume und für Lebensbedingungen von Pflanzen und Tieren
- ▶ informelle Möglichkeit zum Selbermachen ohne Vereinszugehörigkeit

Nachdem die Städte in der Nachkriegszeit »autogerecht« umgebaut waren, nahmen die Anbauflächen für Selbstversorgung nicht nur dort, sondern auch im ländlichen Raum kontinuierlich ab (Müller, 1998). Landwirtschaft für die Region oder gar für den eigenen Bedarf galt seit der Industrialisierung der Landwirtschaft allenfalls als Überbleibsel überwunden geglaubter Zeiten. Die subventionierten Produkte aus den Discountern waren billig und entwerteten die Subsistenzarbeit. Es »lohnte sich nicht mehr« im Garten zu arbeiten (ebd.). Wenn heute mit kleinbäuerlichen Wirtschaftsweisen und Alltagslogiken (Kreislaufwirtschaft, keine Orientierung am Wachstum, gemeinschaftliche Ausrichtung) ausgerechnet in den hippen Vierteln der Großstädte experimentiert wird (s. Info-box 5–2), gibt dies Einblicke in unerwartete gesellschaftliche Transformationsprozesse.

Die neuen urbanen Gärten wie Kiezzgärten, Frauengärten, Nachbarschaftsgärten, Gemeinschaftsdachgärten, Guerilla- oder Generationengärten (vgl. Müller, 2011, S. 31 ff.) sind Orte, die zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung »von unten« (Bottom-up-Ansatz) ebenso beitragen (vgl. Abbildung 5–2) wie zu einem Wissenstransfer unterschiedlichster urbaner Akteure. Viele Projekte verstehen sich als Bildungsorte (vgl. Halder et al., 2014). Zu allen Jahreszeiten finden Seminare und Workshops statt zu Themen wie z. B.: Selbstversorgung, gesunde Ernährung, wesensgemäße Bienen- und Hühnerhaltung, Bodenbelebung, Pflanzenvermehrung, Anbau alter Sorten und neue Anforderungen an einen städtischen

Naturschutz angesichts der wachsenden Zahl an Wildtieren wie Füchsen in der Stadt.

Nicht zuletzt ältere Menschen und Menschen mit Migrationshintergrund sehen Pflanzen wachsen, die sie noch aus ihrer Kindheit kennen und schaffen es so, eine Brücke zwischen Herkunftsland und Ankunftsgesellschaft zu bauen. In vielen Fällen wird die Nachbarschaft belebt: Häufig entstehen um die Gärten herum Netzwerke der Kollaboration und des Tauschens und Teilens. Die Menschen helfen sich nicht nur beim Gärtnern, sondern vielleicht auch bei der Kinderbetreuung.

## INFOBOX 5–2

## Kampagne »Wachsen lassen«: Neubewertung öffentlicher Flächen für Stadtgrün im Stadtgebiet

Seit 2009 instruieren die weit über die deutschen Grenzen hinaus bekannten Berliner Prinzessinnengärten auf einer 6.000 m<sup>2</sup> großen Brachfläche am Berliner Moritzplatz ein neues Bild von Urbanität (siehe Abbildung 5–1). Als im Sommer 2012 die Zukunft des Projekts aufgrund eines drohenden Verkaufs der Fläche durch die Stadt plötzlich ungewiss war, riefen die Gründer die Kampagne »Wachsen lassen!« ins Leben. In kurzer Zeit kamen mehr als 30.000 Unterschriften aus Kreuzberg, Berlin und der ganzen Welt zusammen, die dem Garten eine neue Zukunft eröffneten. Der Berliner Senat und

das Abgeordnetenhaus erkannten die »Pilotfunktionen« des Gartens an und stimmten einer Rückübertragung der Fläche am Moritzplatz vom Berliner Liegenschaftsfonds an den Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg zu. Dieses Umschwenken in der Bewertung einer Fläche könnte Vorbildcharakter haben, denn vor dem Hintergrund einer stadtweiten Diskussion über den sonst üblichen Verkauf öffentlicher Grundstücke an den Meistbietenden ging es den Initiatoren hier nicht allein um die Sicherung ihres Gartens, sondern um die Ausweitung der städtischen Freiräume für soziales und ökologisches Engagement.

ABBILDUNG 5–1 ▶ Vorher-Nachher-Aufnahmen. Links: Vermüllte Brache am Kreuzberger Moritzplatz. Rechts: Prinzessinnengarten an gleicher Stelle. (Fotos: Marco Clausen)



ABBILDUNG 5–2 ▶ Wiederverwertung von Materialien in urbanen Gärten. (Foto: Inga Kerber; aus Baier et al., 2013)



Viele Gärten schließen Nutzungsvereinbarungen und Pachtverträge mit den Flächeneignern (in der überwiegenden Zahl der Fälle sind dies Stadtverwaltungen) – häufig werden jedoch nur Zwischennutzungen angeboten. Die vom BMUB 2015 veröffentlichte Studie »Gemeinschaftsgärten im Quartier. Handlungsleitfaden für Kommunen« empfiehlt, Gemeinschaftsgärten integriert zu planen: »Da viele der Gärten in Bottom-up-Prozessen entstehen, können von kommunaler Seite häufig vor allem unterstützende Impulse,

Hilfestellungen und erleichternde Rahmenbedingungen beigetragen werden.« (BBMUB, 2015, S. 32).

Unterstützung von kommunaler Seite erleichtert das Engagement der urbanen Aktivistinnen und Aktivisten beträchtlich. Eine Initiative von verschiedenen Gemeinschaftsgärten und der Forschungsgesellschaft anstiftung rief 2014 das Urban-Gardening-Manifest »Die Stadt ist unser Garten« ins Leben, das nach kurzer Zeit bereits von mehr als 150 Gartenprojekten

### INFOBOX 5 – 3

#### Die Stadt ist unser Garten: Ein Manifest

»In vielen Städten entstehen seit einigen Jahren neue, gemeinschaftliche Gartenformen. Diese urbanen Gemeinschaftsgärten sind Experimentierräume für ein gutes Leben in der Stadt.

Gemeinsam verwandeln wir Stadtgärtner\*innen Brachflächen in Orte der Begegnung, gewinnen eigenes Saatgut, halten Bienen zwischen und auf Hochhäusern, experimentieren mit verschiedenen Formen der Kompostierung und üben uns darin, das geerntete Gemüse haltbar zu machen.

Urbane Gemeinschaftsgärten sind:

- ▶ Gemeingüter, die der zunehmenden Privatisierung und Kommerzialisierung des öffentlichen Raums entgegenwirken.
- ▶ Orte der kulturellen, sozialen und generationenübergreifenden Vielfalt und des nachbarschaftlichen Miteinanders.
- ▶ Räume der Naturerfahrung, der Biodiversität, der Ernährungssouveränität und des Saatguterhalts.
- ▶ Freiräume, die gemeinsam gestaltet, erhalten und gepflegt werden und damit Orte, die Teilhabe ermöglichen. In ihnen gedeiht eine kooperative Stadtgesellschaft.
- ▶ Experimentierräume: Dort erfinden und gestalten wir, verwenden wieder, reparieren und nutzen um.
- ▶ Ökologische Alternativen für versiegelte Flächen, Brachen und Abstandsgrün.
- ▶ Brücken zwischen Stadt und bäuerlicher Landwirtschaft. Gemeinschaftsgärten sensibilisieren für hochwertige Lebens-

mittel und für eine Landwirtschaft, die die Grenze und den Eigenwert der Natur, globale Gerechtigkeit und faire Produktionsbedingungen respektiert.

▶ Orte der Umweltbildung, des gemeinsamen Lernens, des Tauschens und Teilens.

▶ Orte der Ruhe und der geschenkten Zeit.

▶ Ein Beitrag für ein besseres Klima in der Stadt, für mehr Lebensqualität und für Umweltgerechtigkeit.

▶ Eine gelebte Alternative zu Vereinsamung sowie zu Gewalt und Anonymität.

Summa summarum: Urbane Gärten sind Teil einer lebenswerten, lebendigen und zukunftsfähigen Stadt. Ihre Bedeutung wächst und ihre Zahl steigt kontinuierlich an. Gleichwohl ist ihr rechtlicher Status nach wie vor prekär und ihr Fortbestand häufig nicht gesichert. In vielen Kommunen zählt lediglich der monetäre Wert der Fläche, nicht aber deren Bedeutung für den Stadtraum und die Stadtgesellschaft.

Wir fordern Politik und Stadtplanung auf, die Bedeutung von Gemeinschaftsgärten anzuerkennen, ihre Position zu stärken, sie ins Bau- und Planungsrecht zu integrieren und einen Paradigmenwechsel hin zu einer »gartengerechten« Stadt einzuleiten. So wie in der »autogerechten« Stadt alle das Recht auf einen Parkplatz hatten, sollte in der gartengerechten Stadt allen ein fußläufiger Zugang zur Stadtnatur garantiert werden.«

(gekürzte Version des Urban-Gardening-Manifests von 2014, Vollversion unter [www.urbangardeningmanifest.de/](http://www.urbangardeningmanifest.de/))

unterzeichnet wurde (siehe Infobox 5–3). Es verweist auf die Bedeutung von Gemeinschaftsgärten für die Stadtgesellschaft und die Stadtökologie.

### 5.3 INKLUSION DURCH AUSTAUSCH: DER BEITRAG VON INTERKULTURELLEN GÄRTEN

Mit Interkulturellen Gärten entstand Mitte der 1990er Jahre aus den migrantischen Lebenswelten heraus eine frühe Form des Gemeinschaftsgärtnerns und ein höchst fruchtbarer Ansatz, um auf gesellschaftliche Tendenzen zur Ausgrenzung sozial produktiv und kreativ zu antworten (Müller, 2002). Interkulturelle Gärten gibt es heute in vielen Städten Deutschlands und in anderen europäischen Ländern (vgl. Infobox 5–4 und Abbildung 5–3). In einem Interkulturellen Garten verhandeln Akteure aus vielen Herkunftsländern ihre Wirklichkeit mit anderen täglich neu – das, was an geteilter Wirklichkeit entsteht, muss erst einmal hergestellt werden. Dafür ist das gemeinsame Gärtnern eine gute Basis. Aus der lebendigen – und keineswegs immer konfliktfreien – Praxis ergeben sich für viele weitere Schritte in die Mehrheitsgesellschaft.

Viele Migrantinnen und Migranten kommen aus großen Städten, sie bringen im Vergleich zu denjenigen aus ländlichen Regionen eher wenige Erfahrungen in Gartenwirtschaft und Handwerk mit. So verkehrt sich manchmal das Verhältnis zwischen einem Analphabeten und einer städtischen Akademikerin. Der Austausch vervielfältigt das vorhandene Wissen. Ein Interkultureller Garten zeigt Auswege aus dem »Ghetto des Andersseins« auf. Nach und nach kann hier auch bürgerschaftliches Engagement von Zugewanderten Raum greifen.

#### INFOBOX 5–4

##### Interkulturelle Gärten

Die ersten Interkulturellen Gärten entstanden in den 1990er Jahren während des Jugoslawienkriegs in Göttingen auf Initiative von bosnischen Flüchtlingsfrauen. Das Konzept ist bis heute geblieben: Menschen mit und ohne Zuwanderungsgeschichte und mit unterschiedlicher sozialer Zugehörigkeit bauen Kräuter, Obst und Gemüse an. Beim Tausch von Rezepten und Saatgut, beim Abendessen aus dem selbstgebauten Lehmofen und beim Verschenken von Ernteüberschüssen geht es immer auch darum, Differenzen und Gemeinsamkeiten auszudrücken, zu deuten und wertzuschätzen. Hier stößt das aus den Herkunftsländern mitgebrachte Wissen über Heilkräuteranbau, über Saatgutvermehrung oder über die Zubereitung von Wildgemüse auf neue Resonanz und kann z. B. für lokale Nachhaltigkeitsinitiativen fruchtbar gemacht werden.

Heute gibt es mehr als 200 Interkulturelle Gärten in Deutschland – und die Formen haben sich ausdifferenziert: Nachdem in den Anfangsjahren grundsätzlich individuelle Beete vergeben wurden, wird heute auch in Interkulturellen Gärten häufig in Gemeinschaftsbeeten angebaut. Auch gründen zunehmend jüngere Personen interkulturelle Gartenprojekte, um mit Flüchtlingen und Migranten und Migrantinnen Kontakt aufzunehmen. Sie gehen davon aus, dass die Aneignung des öffentlichen Raums durch Migrantinnen und Migranten eine nicht zu unterschätzende Praxis für eine urbane Kultur der Gastfreundschaft ist (siehe auch Anstiftung, 2016b).



ABBILDUNG 5–3 ▶ Nachbarschaftsgärten ZAK Neuperlach (Zusammen aktiv in Neuperlach, Verein für Gemeinwesenarbeit), München. (Foto: Konrad Bucher)

ABBILDUNG 5–4 ▶ Internationaler Stadtteilgarten in Hannover: ein Raum für Austausch und Mitgestaltung. (Foto: Cornelia Suhan)



Interkulturelle Gärten sind besonders geeignete Räume für die »Produktion« sozialer Anerkennung: Sie setzen nicht bei den Defiziten, sondern bei den Kompetenzen der Beteiligten an. Niemand kommt als unbeschriebenes Blatt in dieses Land, alle bringen etwas mit – bspw. wertvolles lokales Wissen, sei es in Sachen Bodenbearbeitung oder Lebensmittelzubereitung, sei es in kulturell adaptierten Formen der Konfliktbewältigung oder auch in Form eines unentdeckten Organisationstalents.

Dieses Wissen kann in einem Gemeinschaftsgarten erinnert, neu verknüpft und im Sinnkontext der Einwanderungsgesellschaft mit deren relevanten Themenfeldern (z. B. Stadtökologie) zum Einsatz kommen. Damit kann ein Lernfeld entstehen, das über das Ernten von Gartenfrüchten oder die Bearbeitung des Bodens weit hinausgeht. Interkulturelle Gärten werden schnell zu produktiven Räumen im Stadtteil. Da sie in der Regel nicht von unüberwindlichen Zugangssperren umgeben sind, verlaufen die Übergänge von der Parzelle ins Stadtviertel fließend. In vielen Gärten werden die Quartiere entweder von Anfang an bewusst in den Aufbau des Gartens einbezogen oder nach und nach erschlossen.

Sowohl der Garten als auch die Nachbarschaften können voneinander profitieren, wenn der Austausch auf räumlicher und institutioneller Ebene dazu führt, dass die Gärtnerinnen und Gärtner mit und ohne Zuwanderungsgeschichte ihr Viertel mit neuen Augen sehen – nämlich mit den Augen derjenigen, die mitgestalten (siehe Abbildung 5–4). Insofern verändern sich nicht nur die eigenen Parzellen, die umgegraben und immer wieder neu bepflanzt werden, auch das Stadtviertel selbst verändert sich in der Wahrnehmung der Zugewanderten. Hat etwa eine Gärtnerin erfolgreich an den Verhandlungen um einen Wasseranschluss teilgenommen, ein Stadtteilstfest mitorganisiert, Gäste bewirtet und diese durch den Garten geführt, wird die nähere und weitere Umgebung zum Beziehungsgeflecht und das Wiedererkennen der Stadtteilbewohner ermöglicht: Man trifft sich auf der Straße, man grüßt sich, man wechselt ein paar Worte. Menschen, die womöglich lange Zeit im engen Kosmos ethnischer Bezüge, in Flüchtlingsunterkünften oder auch in der Isolation der Erwerbslosigkeit verbracht haben, erlangen plötzlich im Viertel Profil. Davon profitieren nicht nur die Einzelnen, sondern auch das Ganze, denn die lebendige Stadtgesellschaft ist auf produktive Beiträge aus allen Milieus angewiesen.

## 5.4 SOZIALE LEISTUNGEN DER KLEINGÄRTEN FÜR DIE LEBENSQUALITÄT IN DER STADT

Deutschland ist das Land und die Wiege der Kleingärtner: »Rund fünf Millionen Menschen sind in Deutschland in Kleingärten aktiv, haben darüber Zugang zur Natur und sind sozial in den Vereinen eingebunden« (BMVBS, 2012). Häufig teilen sich zwei Generationen einen Garten, sodass oftmals nur ein oder zwei Pächter im Verein vertreten sind, aber wesentlich mehr Personen die einzelne Parzelle nutzen. Viele Kleingärtnerinnen und Kleingärtner betreuen ihren Garten ein bis mehrmals pro Woche oder gar täglich. Kleingärten erfüllen neben vielen weiteren unschätzbaren Funktionen für den Stadtraum auch wichtige soziale Leistungen. Doch: Was sind Kleingärten, wofür stehen sie? Definitionen finden sich im Gesetz und in der Literatur. So definiert Rosol (2006) bspw. Kleingärten als Parzellen innerhalb einer Kleingartenanlage, für die eine eigenständige Kleingartenordnung als Regelwerk zur Gestaltung und Bewirtschaftung existiert, wobei dieses individuell gestaltbar und die Parzellen mit einem privaten Verfügungsrecht ausgestattet sind.

Weitere Charakteristika einer Kleingartenanlage sind bspw. eigens angelegte Zuwegungen und »Spielplätze, Vereinsgaststätten und Aufenthaltsbereiche, die im Gegensatz zur Parzelle zum Gemeinbedarf zählen« (ebd., S. 36). Entsprechend gelten Kleingartenanlagen im Freiraumkategoriensystem der Stadt- und Landschaftsplanung als »halböffentliche Grünflächen« (Meyer-Rebentisch, 2013, S. 135).

Kleingärten weisen zumindest regional einige Flächenrelevanz auf, welche insbesondere vor dem Hintergrund von Flächenkonkurrenzen mit anderen Nutzungen und als fester Bestandteil von städtischen Grünsystemen zunehmend an Bedeutung gewinnt. Kleingärten erfüllen vielfältige Funktionen, die sich positiv auf die menschliche Gesundheit und die Lebensqualität auswirken. Die soziale Bedeutung des Kleingartenwesens hat sich neben der ökologischen und wirtschaftlichen Komponente in der Vergangenheit deutlich bewiesen. Exemplarisch dazu Balder (2009, S. 9): Gerade die »Vielfalt an kultivierten Pflanzen sowie ihr meist vitaler und gesunder Zustand bewirken, dass [Kleingärten] wesentlich zur Verbesserung der Lebensqualität urbaner Zentren beitragen«. Ganz ähnlich sieht dies auch Lüttke (2008), der die positiven Effekte auf die Lebensqualität durch (gemeinschaftliches) Gärtnern bestätigt (ebd., S. 39 ff.). Dabei ist der Wert der Kleingärten als Form wohnortnaher Grünflächen insbesondere für die Mehrheit städtischer Familien mit Kindern augenscheinlich, da sie zumeist in einer Mietwohnung ohne eigenen Garten leben (Düsterdiek, 2013, S. 27).

Im Folgenden wird daher vorrangig auf die vielfältigen kulturellen und sozialen Ökosystemleistungen der Kleingärten fokussiert. Infobox 5–5 veranschaulicht die Situation in Deutschland in Zahlen.

### Wer gärt in Kleingärten und warum?

Kleingärtner sind nicht gleich »Stadtgärtner«. Ein Grund hierfür liegt im unterschiedlichen Regelungs-Charakter der Gärten: So existiert für Kleingärten bspw. die Pflicht zur entgeltlichen Anpachtung einer Parzelle oder deren offiziellem

#### INFOBOX 5–5

##### Kleingärten in Zahlen

- ▶ Sie sind ein Beitrag für ein besseres Klima in der Stadt, für mehr Lebensqualität und für Umweltgerechtigkeit.
- ▶ 1 Mio. Pächter sind unter dem Dach des Bundesverbandes Deutscher Gartenfreunde e. V. (BDG, 2008; bei Mainczyk, 2010: 1,24 Mio. Pächter) organisiert.
- ▶ Rund 5 Mio. Menschen, nämlich die Pächter und ihre Familie und Freunde, nutzen einen Kleingarten (BMVBS, 2012).
- ▶ Rund 17 Mio. Hobbygärtnerinnen und -gärtner bewirtschaften rund 1,9 % der Bundesfläche in Haus- und Kleingärten (BDG, 2008).
- ▶ In einem der führenden Kleingartenverbände, dem Bundesverband Deutscher Kleingartenfreunde, waren 2008 mehr als 15.000 Kleingärtnervereine in 19 Landesverbänden auf einer Fläche von mehr als 46.000 ha organisiert (BDG, 2008, S. 19).

##### Ein Beispiel: Die »Kleingarten-Stadt« Leipzig (Stadt Leipzig, 2016):

- ▶ Einwohner: 523.719 (Stand: 2016);  
Stadtfläche gesamt: 97,4 km<sup>2</sup>
- ▶ 278 Kleingartenanlagen mit über 39.000 Parzellen auf ca. 1.240 ha Fläche
- ▶ Die Kleingärten bilden somit mit rund 30 % einen bedeutenden Bestandteil der grünen Lunge Leipzigs. Sie zählen neben Parkanlagen und Waldflächen zu den wichtigsten Naherholungsräumen.

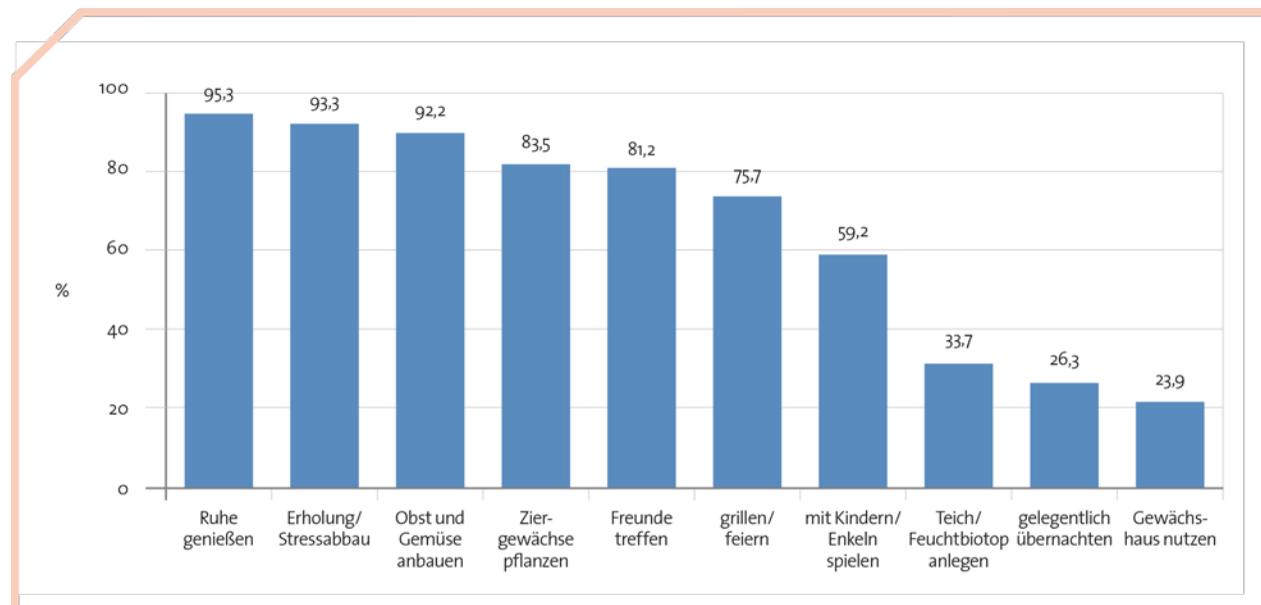
An- und Verkauf. Daneben gibt es weitere, im Bundeskleingartengesetz (BKleinG) und den lokalen Vereinsordnungen geregelte Rechte und Pflichten für Kleingärterinnen und Kleingärtner. Die Mitwirkung im Kleingartenverein ist oft ein gern gesehenes und ordnendes Element der Alltagsgestaltung. Allein in Sachsen hielten sich im Jahr 2004 über 50 % der Befragten fast täglich und nahezu 45 % mehrmals in der Woche in ihrem Kleingarten auf. Gesamtgesellschaftlich von Bedeutung ist, dass sich in Kleingärten häufig langjährige generationsübergreifende Gemeinschaften entwickeln. Von 1.385 in einer nordrhein-westfälischen Studie befragten Kleingärtern gaben 69,9 % an, schon sechs Jahre oder länger einen Kleingarten angepachtet zu haben. Davon waren 11,6 % sogar bereits mehr als 30 Jahre im Garten aktiv (MUNL NRW, 2009). Kleingärtern ist somit gelebte Tradition.

Bis vor wenigen Jahren war ein relativ hoher Altersdurchschnitt in Kleingartensparten zu beobachten, wobei unterschiedliche sozio-kulturelle Gruppen in Kleingärten zusammenkommen. »Mitten in der Stadt treffen Junge auf Alte, Familien auf Singles, Professorinnen auf Handwerker« (Friedrich und Krank, 2007, S. 118). Inzwischen ist die Überalterung eher regionsspezifisch bedeutsam als gesamtgesellschaftlich markant. Die inklusive Wirkung der Kleingärten wird auch aus Abbildung 5–5 deutlich: Neben Stressabbau und Erholung stehen das Treffen von Familie und Freunden sowie gemeinsame Feste und Freizeit im Vordergrund. Das

BMVBS (2008) weist in einer Studie zudem darauf hin, dass »jüngere (...) Kleingärtner den biologischen Anbau von Obst und Gemüse häufiger als die langjährigen und in der Regel älteren Pächter« (ebd., 4) betreiben und dadurch den Umgang mit eingeschliffenen Gewohnheiten verändern.

Zunehmend hegen junge Familien den Wunsch nach einem Kleingarten in City- und Wohnungsnähe statt eines Einfamilienhauses mit Gartenabschnitt am Stadtrand. Es interessieren sich neben Singles verstärkt Migrantinnen und Migranten für die Erholung und den Anbau von Obst und Gemüse auf der »eigenen« Kleingartenparzelle. Deutschlandweit gärtnern inzwischen etwa 300.000 Vereinsmitglieder mit Migrationshintergrund, Tendenz steigend (vgl. BDG, 2006). Die Kleingärten eröffnen aufgrund ihres stabilen Sozialgefüges die Räume für Maßnahmen zur Förderung bürgerschaftlichen Engagements und zur Integration von Migranten. Innerhalb der Vereine findet damit zugleich ein wichtiger Prozess der gegenseitigen kulturellen Bereicherung statt. Für die Zugewanderten liegt im verbindenden Gärtnern zugleich die Chance auf eine Neuverwurzelung in ihrer Wahlheimat. Und Kleingärten haben ein großes Potenzial zur Integration von Menschen. Hierbei ist die »starke Gemeinschaftsorientierung im Kleingartenwesen« (BMVBS, 2008, S. 5) bedeutsam, die dazu führt, dass über das Thema Gärtnern verschiedenste Bevölkerungsgruppen und -schichten miteinander in Kontakt und in Austausch kommen.

**ABBILDUNG 5–5** ▶ Wozu nutzen Sie Ihren Garten? Ergebnisse einer Befragung unter Kleingärtern (Mehrfachnennungen möglich). (Quelle: MUNL NRW, 2009)



Da durchschnittlich 17 % der deutschen Kleingartenmitglieder ohne Erwerbstätigkeit sind (Endlicher, 2012), ist die regelmäßige Arbeit im eigenen Kleingarten zugleich als sinnstiftendes Betätigungsfeld und preiswerte Urlaubsalternative von hoher Bedeutung. Die Versorgung mit Obst und Gemüse aus dem Eigenanbau steht dabei meist nicht im Vordergrund, kann aber durchaus eine Rolle spielen (vgl. Kapitel 7.1).

## 5.5 GRÜNRÄUME IM WOHNUMFELD: FÖRDERN UND PROFITIEREN

Grünräume im Wohnumfeld gelten als Außenraum einer Siedlung oder eines Quartiers. Sie besitzen nicht nur eine große Bedeutung für das Alltagsleben (Jirku, 2013), sie prägen auch die allgemeine Wahrnehmung, wie »intakt« ein Quartier ist. Gebiete, in denen gepflegte Grünräume vorherrschen, werden als städtebaulich und sozial stabil eingeordnet. Dagegen werden Gebiete mit Grünflächen, die ungepflegt und vernachlässigt wirken, als Quartiere mit sozialen Problemen angesehen.

Dass diese Wahrnehmung mit der Realität korrespondiert, zeigen bspw. die Quartiere des Städtebauförderprogramms »Soziale Stadt«. In dieses Programm werden Quartiere aufgenommen, die als wirtschaftlich, sozial und städtebaulich benachteiligt gelten. Diese Stadtteile sind häufig durch einen Mangel an Grünflächen und durch Verwahrlosung der

vorhandenen Grünanlagen gekennzeichnet. Die Verbesserung des Wohnumfeldes ist in Programmgebieten der »Sozialen Stadt« dementsprechend das am häufigsten genannte Handlungsfeld (vgl. Tabelle 5–1; BMVBW, 2004). Auch die anderen Städtebauförderprogramme, vorrangig die Programme »Stadtumbau Ost« und »Stadtumbau West«, zielen auf eine Verbesserung der Grünflächen im Wohnumfeld ab (BMVBS, 2012). Die Evaluierungs- und Statusberichte zu den Städtebauprogrammen zeigen, dass im Wohnumfeld erhebliche Aufwertungspotenziale bestehen. Für die Förderprogramme »Stadtumbau Ost und West« sowie »Soziale Stadt« sind im Jahr 2015 ungefähr 1 Mrd. € von Bund, Ländern und Kommunen bereitgestellt worden. Eine solche Fördersumme löst nach Schätzungen der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern (2011) Investitionen in Höhe von rund 8 Mrd. € aus. Welcher Anteil zur Verbesserung der Grünräume eingesetzt wird, lässt sich jedoch nicht sagen.

### Soziale Funktionen von Stadtgrün

Die folgenden Schlaglichter veranschaulichen wesentliche soziale Funktionen von Grün im Wohnumfeld (HMWVL, 2012; Jirku, 2013; Wendorf, 2011):

- ▶ Für die Menschen in den Quartieren unterstützen Grünräume im Wohnumfeld die Möglichkeiten des sozialen Miteinanders in der Nachbarschaft.
- ▶ Grünräume im Wohnumfeld stellen wichtige visuelle Beziehungsräume für die einzelnen Bewohnerinnen und Bewohner im Alltag beim Blick aus dem Fenster oder für Wege im Quartier dar.
- ▶ Sie sind Identifikationsfaktor, insbesondere, wenn die Bewohnerinnen und Bewohner das grüne Umfeld selbst mitgestalten können.
- ▶ Aktionen zur Begrünung und Zusammenlegung von Innenhöfen intensivieren gemeinschaftliches Engagement in vielen Städten; die neu gestalteten Höfe sind nicht nur grüner, lebendiger, schöner und klimatisch günstiger, sondern häufig auch Orte nachbarschaftlicher Begegnung und gemeinsamer Feste.
- ▶ Begrünungen im Straßenraum schaffen neue Aufenthaltsorte; Stühle und Tische werden auf den Bürgersteig gestellt und zum Verweilen oder zum gemeinschaftlichen Zusammensitzen genutzt.

TABELLE 5–1 ▶ Umsetzungsziele in Quartieren des Programms »Soziale Stadt«. (Quelle: BMVBW, 2004)

	Ziel	Anteil Gebiete in Prozent
1	Verbesserung Wohnumfeld	83
2	Verbesserung der Wohn(ungs)qualität	78
3	Stärkung lokaler Ökonomie	61
4	Ausbau Beteiligungsmöglichkeiten	57
5	Verbesserung Zusammenleben im Stadtteil	55
6	Stabilisierung Bevölkerungs- und Sozialstruktur	50

- ▶ Haus- und Mietergärten sind das »grüne Wohnzimmer«, in dem Menschen sich bei der Gestaltung und Nutzung einbringen können.
- ▶ In älteren Siedlungen sind wohnungsnah Freiräume oft auch Abbilder der Siedlungsgeschichte; sie zeigen, wie in der Vergangenheit die Außenräume und Gärten gestaltet waren und welche Beziehungen die Menschen zur Natur hatten.

Grünräume im Wohnumfeld werden damit auch zu Image- und Wettbewerbsfaktoren. Ihre Aufwertung kann somit Katalysator für die städtebauliche Aufwertung und für die Stärkung des gesellschaftlichen Zusammenhalts eines gesamten Stadtquartiers werden. Letzteres wird wiederum in einem Evaluationsbericht zum Programm »Soziale Stadt«

belegt. Das Handlungsfeld Wohnumfeld inklusive der Grünräume ist eines von vier Handlungsfeldern, die besonders häufig mit anderen Handlungsfeldern verknüpft sind und somit eine Schlüsselrolle bei der Aufwertung von sozial benachteiligten Stadtteilen übernehmen (NRW, 2008).

#### Grüne Wiese wird zum Stadtteilmittelpunkt

In Darmstadt-Kranichstein sind mit Fördermitteln des Programms »Soziale Stadt« die Freiflächen neu gestaltet worden. Zentraler Treffpunkt ist die Wiese am Brentanosee, die zum Veranstaltungsort des jährlichen Stadtteilstes geworden ist (siehe Abbildung 5–7). Der Name des Stadtteilstes »Bunte Wiese« trägt zum einen dem Zusammenleben unterschiedlicher sozialer Milieus im Stadtteil Rechnung und zum anderen hebt er die Bedeutung dieser Freifläche als kultureller Treffpunkt und Begegnungsort hervor.

#### INFOBOX 5–6

##### Grau raus – Grün rein! »100 Höfe«-Wettbewerb Pankow

Seit mehreren Jahren unterstützt der Berliner Bezirk Pankow engagierte Bürgerinnen und Bürger bei der Begrünung ihres Wohnumfeldes durch das Wettbewerbsverfahren »100 Höfe«. Der Wettbewerb will Begrünungsmaßnahmen in Innenhöfen fördern (siehe Abbildung 5–6).

Mit einer gezielten ökologischen Umwandlung trostloser, nicht bebauter Flächen in grüne Freiräume werden Erholungs-

möglichkeiten und nachbarschaftliche Begegnungsstätten geschaffen. »Die Auswirkungen für die unmittelbaren Anwohner sind immens, nicht nur für die Gesundheit, sondern auch für die Nachbarschaften, die durch die gemeinsame Arbeit entstehen und danach im einladend gestalteten Innenhof wachsen« (Kühne, T., Bezirksstadtrat von Pankow, 2012).

**ABBILDUNG 5–6** ▶ Über 70 Höfe wie dieser sind mithilfe des »100 Höfe«-Wettbewerbs im Berliner Bezirk Pankow begrünt worden. (Foto: Grüne Liga Berlin)



ABBILDUNG 5–7 ▶ Stadtteilfest »Bunte Wiese« als Treffpunkt für Menschen verschiedener Milieus und Kulturen in Darmstadt.  
(Abbildung und Foto: Stadtteil-Werkstatt Kranichstein)



#### INFOBOX 5–7

##### Der Münchner Marienhof: Freifläche mit Interessenkonflikt

Im Herzen Münchens, hinter dem neuen Rathaus, liegt der ca. einen Hektar große stadteigene Marienhof (siehe Abbildung 5–8). Vom Mittelalter bis zur Zerstörung im Zweiten Weltkrieg war er bebaut. Seit die Kriegstrümmer weggeräumt waren, gab es unzählige Wettbewerbe und Ideen zur Bebauung, Nutzung und Gestaltung des mehr oder weniger provisorisch hergerichteten Platzes.

Aufgrund von Bürgerprotesten nahm im Laufe der vergangenen Jahrzehnte trotz Engpässen im städtischen Haushalt die Intensität der vorgeschlagenen Bebauungen oder kommerziellen Nutzungen ab. Bereits Ende der 1950er Jahre zahlte die Stadt 200.000 DM Entschädigung an ein Bauträgerkonsortium für vergeblichen Entwicklungsaufwand. Orientiert an der Umgebung könnten auf dem Marienhof etwa 30.000 m<sup>2</sup> Geschossfläche für Läden, Dienstleister oder Luxuslofts gebaut werden. Bei einem geschätzten Umsatz von knapp einer halben Mrd. Euro nach Entwicklung einer solchen Bebauung, könnte die Stadt einen Erlös von mindestens 150 Mio. € für den Grundstücksverkauf realisieren. Doch München »leistet sich« statt eines einmaligen Geldsegens eine schlichte Grünfläche.

Diese monotone Fläche wäre am Stadtrand ein städtebaulicher Mangel. Doch in der kommerzialisierten Innenstadt ist das »Banale« das Besondere: eine Frei-Fläche. Der Marienhof ist eine Frei-Fläche mit Vogelgezwitscher, mit Platz für Punks, Touristen, Familien, Obdachlose und Geschäftsleute gleichermaßen; eine Inspirationsfläche für Ideen zwischen Kartoffelacker und Glaspalast – und eine Frei-Fläche zum Träumen. Das ist es wert!

##### ABBILDUNG 5–8 ▶ Der Marienhof in München.

(Foto: Alexandra Weiß)



## 5.6 ZUR SOZIALEN BEDEUTUNG WOHNORTNAHER GRÜNRÄUME

Besondere Bedeutung haben wohnortnahe Freiräume für Bevölkerungsgruppen, die nur wenig mobil sind. Dazu gehören ältere Menschen, Kinder und Jugendliche, die z. B. nicht über ein Auto verfügen, und Menschen mit Behinderung, die sich nur eingeschränkt fortbewegen können. Eine geringe Mobilität korreliert häufig mit beschränkten finanziellen Möglichkeiten. Alle wenig mobilen Gruppen haben spezifische Anforderungen an wohnortnahe Freiräume. Innerhalb eines sozial funktionierenden Quartiers sind daher Freiräume mit Aufenthaltsqualitäten notwendig, auf denen sich auch unterschiedliche Altersgruppen begegnen können (DUH, 2014).

Hinzu kommt, dass diese Gruppen aus finanziellen Gründen meist auch nicht über einen eigenen Garten verfügen. Damit wird die soziale Bedeutung wohnortnaher Grünräume deutlich. Gerade finanziell schlechter gestellte Menschen sind auf öffentliche oder teilöffentliche Grünräume angewiesen. Dazu kommt die Bedeutung der positiven Gesundheitsaspekte dieser Räume. Bewegung und frische Luft, gepaart mit den positiven Reizen von Naturräumen für die Sinne und das Gemüt des Einzelnen, haben vielfältige Auswirkungen auf Wohlbefinden und Gesundheit (siehe Kapitel 4) und bieten Kindern Gelegenheiten zur Naturerfahrung. Kinder aus Großwohnsiedlungen haben häufig kaum die Möglichkeit, Wälder oder andere Naturräume in der Umgebung der Stadt kennenzulernen. Die eigene Siedlung ist daher oft die einzige Gelegenheit, Tiere und Pflanzen zu erfahren und Alternativen zu digitalen Beschäftigungen zu nutzen (siehe Kapitel 6). Das Beispiel des Münchner Marienhofs zeigt, wie eine Stadtverwaltung trotz konkurrierender Nutzungsansprüche eine wohnungsnaher Grünfläche in der Innenstadt erhalten hat (siehe Infobox 5–7).

### Grünräume bieten Chancen der Partizipation

Naturnah gestaltete Räume in Wohngebieten bieten zahlreiche Möglichkeiten, Menschen an der Gestaltung zu beteiligen. Die soziale und gesundheitliche Bedeutung der Freiräume steigt immens, wenn die Freiräume betreten, genutzt oder sogar mitgestaltet werden können. Die Intensität ist bspw. viel höher für ein Kind, das regelmäßig an einem Grünprojekt in Wohnortnähe aktiv beteiligt ist, als wenn es lediglich die Möglichkeit hat, Räume zu betreten. Auch Spielplätze oder Aufenthaltsräume für Jugendliche bekommen eine höhere Qualität, wenn sie von ihren Nutzern miterdacht, mitgestaltet und mitgepflegt werden. So haben Initiativen für Mietergärten und Interkulturelle Gärten, Projekte der

Kinder- und Jugendarbeit vieler Kommunen und das Quartiersmanagement im Programm »Soziale Stadt« eine hervor gehobene soziale Bedeutung. Mit einem im Vergleich zu mehr investiven Projekten relativ geringen Einsatz an Mitteln kann hier viel Positives bewirkt werden. Beispiele für solche Projekte finden sich auf der Internetseite [www.umweltgerechtigkeit-kommunen.de](http://www.umweltgerechtigkeit-kommunen.de) der Deutschen Umwelthilfe (vgl. auch DUH, 2011).

Im Rahmen einer nachhaltigen Stadtentwicklung bekommen solche – auch präventiv wirkenden Projekte – eine besondere Bedeutung (DUH, 2015). Dabei geht es im Wesentlichen um die wenig beliebten Quartiere einer Stadt, die Defizite hinsichtlich Umweltbelastungen, Sozialgefüge und Freiräumen aufweisen und in die man nur dann zieht, wenn man sich kein »besseres« Viertel leisten kann. In diesen Quartieren gilt es ganz besonders, in vorhandenen Grünräumen Keimzellen für ein neues soziales Miteinander zu schaffen. Kommunen spielen dabei eine besondere Rolle: Sie sind oft selbst im Grundbesitz von Flächen in diesen Quartieren. Und darüber hinaus können sie als Vermittler zwischen örtlichen Eigentümerinnen und Eigentümern und aktiven Gruppen auftreten.

Ein Vorteil der kleinen Projekte vor Ort liegt in partizipativen Herangehensweisen, gerade bei Bevölkerungsgruppen, die in den üblichen Beteiligungsprozessen, z. B. bei kommunalen Planungen, bislang eher unterrepräsentiert sind: z. B. Jugendliche oder Menschen in prekären Lebenssituationen. Die Einübung partizipativen Handelns kann positive Auswirkungen auch auf das Vereinsleben und weitere gemeinschaftliche Aktivitäten im Stadtteil haben. Zudem wird die soziale Verantwortung im Quartier für die Flächen, aber auch für das soziale Miteinander gestärkt.

Eine offene Partizipationskultur kann das soziale Gefüge einer Stadt verändern: Menschen, die sich zum Mitgestalten ihres Wohnumfelds eingeladen und befähigt fühlen, nehmen Mitmach- und Mitentscheidungsmöglichkeiten viel selbstverständlicher in Anspruch und machen sich das Quartier auch ganz anders zu eigen. So wird auch ein Beitrag zur »Verfahrensgerechtigkeit« in der Stadt geleistet (Böhme, 2014). Gerade Kindern und Jugendlichen fehlt oft das Gefühl, selbst etwas bewirken zu können. Wenn sie jedoch einmal erfahren haben, dass ihre Bedürfnisse und Ideen von der Erwachsenenwelt ernstgenommen wurden und zu sichtbaren Veränderungen geführt haben, entwickeln sie ein neues Selbstverständnis für ihre Rolle in der Gesellschaft (siehe auch Kapitel 9.3.3). Kinder- und Jugendbeteiligung ist in diesem Sinne folglich auch Bildung für demokratisches Handeln

und Anstoß für bürgerschaftliches Engagement – ein Leben lang (DUH, 2014).

### 5.7 BRACHFLÄCHEN ALS NEUE GELEGENHEITEN DER FREIRAUMNUTZUNG

Ein prägnantes Beispiel für den Wandel in der Nutzung städtischer Frei- und Grünflächen ist die Nutzung von Brachflächen. Innerstädtische Brachflächen hat es in deutschen (Groß)Städten schon nach dem Zweiten Weltkrieg als Folge der Flächenbombardements gegeben. Sie wurden in den 1950er und 1960er Jahren als reine »Übergangsflächen« angesehen, mit der Perspektive einer Wiederbebauung bzw. Umnutzung. Mit diesen »Restflächen« bzw. »Niemandsländern« wusste man damals wenig anzufangen; sie wurden von spielenden Kindern oder Jugendlichen genutzt und eher geduldet (vgl. Tessin, 2011, S. 135). Ökologinnen und Naturschützer erkannten in der Natur auf Brachen lange Zeit keinen Wert, auch nicht für das Naturerleben der Stadtbewohner (Hard, 2001, S. 259). Seit den 1970er Jahren sind im Zuge des ökonomischen Strukturwandels bzw. der Deindustrialisierung zahlreiche neue und z. T. großflächige Brachen entstanden – ein Prozess, der sich infolge von Schrumpfung und Stadtumbau in vielen Städten fortsetzt. Dies bildet den Kontext für einen allmählichen Wandel in der Haltung zu Brachflächen und in der Nutzung von Brachflächen. Denn die Nutzungsaufgabe war und ist häufig nicht mehr nur kurzfristig: Oft gibt es keinerlei Nachfrage.

Bereits in den 1970er Jahren waren Brachflächen in der Bundesrepublik von der Ökologie- und Naturgartenbewegung für die Naherholung und für das Naturerleben entdeckt worden (Tessin, 2011, S. 135 ff.). Brachflächen wurden dabei für ganz unterschiedliche Nutzungen erschlossen: als Abenteuer- und Bauspielflächen, als Orte für Partys und Geselligkeit, für künstlerische Aktivitäten oder das Gärtnern. Gemeinsam ist diesen Aktivitäten bzw. Nutzungen, dass sie gemeinschaftlich ausgeübt werden und integrierende Effekte, etwa für Nachbarschaften haben. Es lässt sich eine Normalisierung in der Nutzung von Brachen beobachten. Während früher v. a. Kinder und Jugendliche sowie gesellschaftliche Randgruppen (z. B. Subkulturen) Brachflächen genutzt haben, z. T. auch illegal, so ist dies inzwischen auch bei anderen gesellschaftlichen Gruppen der Fall, z. B. bei den neuen Mittelschichten. Das symbolisiert die soziale Aufwertung und Akzeptanz der neuen Nutzungen von Brachflächen. Inzwischen werden die Nutzer als »Raumpioniere« bezeichnet, ihre Aktivitäten umgedeutet und aufgewertet zu kreativer Aneignung bzw. experimentellem Handeln (Oswalt et al., 2013, S. 11). Sie genießen inzwischen die Aufmerksamkeit

von Planung, Politik und Wissenschaft. Während die Nutzungen von Brachen früher entweder überhaupt nicht oder lediglich informell geregelt waren, so lässt sich in den vergangenen zehn Jahren eine Formalisierung und Institutionalisierung beobachten. Die Nutzungen von Brachen haben sich als »Zwischennutzung« im planerischen und öffentlichen Sprachgebrauch etabliert und sind Gegenstand unterschiedlicher Regelungen geworden. So hat z. B. die Stadt Leipzig die »Gestattungsvereinbarung« entwickelt, die u. a. die Art und Dauer der Zwischennutzung regelt. Dies ermöglicht es, temporäre Grün- bzw. Freiflächen zu schaffen, die unterschiedliche Vorteile für die Eigentümer, Nutzer sowie für die jeweiligen Städte aufweisen. Zwischennutzungen wurden somit durch die Planung anerkannt; sie werden aktiv in den Städtebau, insbesondere den Stadtumbau einbezogen und sind Teil der nationalen Stadtentwicklungspolitik geworden (BBR, 2004; BMVBS und BBR, 2008).

Auch Stadtökologie und Naturschutz haben seit Ende der 1970er Jahre den Wert von Brachen erkannt, nicht nur für die biologische Vielfalt, sondern auch für das Naturerleben und die Umweltbildung der Menschen (vgl. Kapitel 6). Brachen ergänzen die klassischen Grünflächen um meist wohnortnahe Flächen, die i. d. R. gemeinschaftlich bzw. in sozialen Gruppen und aktiv in unterschiedlichen Formen angeeignet werden. In der Freiraumsoziologie sind Brachen und zwischengenutzte Flächen zu einer festen Kategorie geworden (Petrow, 2011, S. 805). Sie sind paradigmatische Beispiele für das, was inzwischen als »informeller Urbanismus« (Willinger, 2014) bezeichnet wird (vgl. auch Baier et al., 2013; Krasny, 2012); ihnen wird eine prominente Rolle für eine nachhaltige Stadtentwicklung zuerkannt (Lorance Rall und Haase, 2011).

### 5.8 IN-KULTURNAHME NACH RÜCKBAU: BEDEUTUNG VON URBANEM GRÜN FÜR SCHRUMPFENDE STÄDTE

In schrumpfenden Städten haben wir es mit einem besonderen Phänomen zu tun. Was bisher ein Mangel war, ist plötzlich zuviel da: Landschaft und Freiraum. Einerseits sind es Freiräume, die Gefahr laufen, wüst zu werden und damit der Verwahrlosung anheimzufallen, bspw. wenn Geld für die Pflege fehlt. Andererseits bergen solche Freiräume Potenziale einer neuen Stadtlandschaft in sich. Denn mit dem Zuviel an Freiraum entsteht ein tatsächlich freier Raum, in dem plötzlich die Chance besteht, über qualitative Ziele städtischer Entwicklung neu nachzudenken: Verbesserung des Stadtklimas durch Renaturierung sowie Wildnis- oder Verlässungsbereiche und aktive Teilhabe durch In-Kulturnahme städtischer Brachen als Nachbarschafts- und Stadtgärten

sowie als Anbauflächen für nachwachsende Rohstoffe oder gesunde Lebensmittel direkt in der Stadt.

#### »Claiming 400 qm Dessau«:

#### In-Kulturnahme städtischer Brachflächen durch Stadtbewohnerinnen und Stadtbewohner

Um einen Prozess der In-Kulturnahme von Rückbauflächen in Gang zu bringen, hat die Stadt Dessau frühzeitig begonnen, Bewohner, Vereine und Unternehmen einzuladen, sich an der Gestaltung dieser Landschaft aktiv zu beteiligen (Brückner, 2008). In Referenz zur Goldgräberstimmung im frühen Amerika wurden diese Flächen »Claims« genannt. Die Akteure erhalten diese Fläche kostenlos; im Gegenzug übernehmen sie die Pflege und Gestaltung. Nach bestimmten »Spielregeln« können sie hier einen eigenen Gestaltungsentwurf umsetzen, einen Garten anlegen, eine Art dreidimensionale Visitenkarte für ihr Unternehmen gestalten oder aber auch eine Wildnis- oder Sukzessionsfläche realisieren. Im Ergebnis zeigen diese Räume vielfältige Perspektiven künftiger städtischer Landschaft an der Schnittstelle von Gartenkultur, Renaturierung und gemeinschaftlicher Landbewirtschaftung auf.

#### Akteure verhandeln und gestalten Stadtlandschaft

Mit dem Anbau von Lebensmitteln in der Stadt und der Schaffung sogenannter klimaproduktiver Räume kann der Überschuss an Freiraum in schrumpfenden Städten produktiv gemacht werden: für Strategien einer Nah- und Selbstversorgung, für lokalökonomische Prozesse im Sinne einer gemeinwohlorientierten Wirtschaft und für gemeinschaft-

liche Lernprozesse. Der Raum verändert dabei seinen Charakter. Er wird nicht über Nutzungen und Funktionen von oben, also bspw. von Planern, Architekten oder Stadtverwaltungen, programmiert, sondern vom Prozess der In-Kulturnahme durch Akteure bestimmt. Damit geht ein Urbanitätsbegriff einher, der sich weniger aus dem generiert, was Politik und Verwaltung für die Stadt planen, sondern was Bürger in ihr real machen (können). Es ist eine neue Form von Stadtlandschaft, die aus dem konkreten Tun der Beteiligten erwächst und ihren Wert aus den realen Gestaltungen von vielen gewinnt.

Das Prinzip des Claiming kann ein Modell dafür sein: Besetzen, Ausprobieren und durch künstlerisch-gestalterische Interventionen Tatsachen zu schaffen, löst eine Bewegung aus – auch für das Aushandeln und die Kommunikation künftiger Ziele (Altrock, 2014). Was wollen wir in Zukunft mit diesen neu gewonnenen Landschaftsräumen machen? Zum Beispiel Entmagerung durch künstliche Steppenvegetation oder Anreicherung durch natürliche Sukzession; Extensivierung, um Pflegekosten zu sparen oder Bodenverbesserung, um innerstädtische Landschaft in vielfältigster Weise wieder produktiv zu machen? Die Antwort bleibt künftigen Aushandlungsprozessen vorbehalten.

## 5.9 WASSERNAHE FLÄCHEN: ORTE DER ERHOLUNG

Die innerstädtischen Flüsse, Seen und auch Meeresstrände können wesentlich zur kulturellen Ökosystemleistung »Erholung« beitragen. Suchen Menschen diese attraktiven Orte

ABBILDUNG 5–9 ▶ Erholung und Freizeitnutzung am Maschsee in Hannover im Sommer (August 2010) und Winter (Januar 2009). (Fotos: Katharina Raupach)



auf, können sie neue Kontakte knüpfen oder bestehende festigen und so den sozialen Zusammenhalt stärken. Diese Erholungsfunktion kann jedoch eingeschränkt sein, wenn die urbanen Gewässer sehr stark verbaut oder künstlich überformt sind.

Ein extremes Beispiel für stark verbaute Fließgewässer ist Leipzig. Hier wurden in den 1950er und 1960er Jahren einige durch die Einleitung von Industrieabwässern stark verschmutzte und entsprechend unangenehm riechende Fließgewässer, wie z. B. der Pleißemühlgraben und der Elstermühlgraben, durch Überwölbung und Verrohrung komplett aus dem Stadtbild verdrängt. Nach der Wiedervereinigung und der folgenden Stilllegung der die Verschmutzung verursachenden Industrien in den 1990er Jahren hat sich die Wasserqualität erheblich verbessert. Inzwischen arbeiten Bürgerinitiativen, Stadtplaner, Umweltschützer und die Politik an der Wiederfreilegung der Gewässer, um der Natur und den Menschen diese Räume wiederzugeben (Stadt Leipzig, 2007). Positive Effekte sind zu erwarten, da »ästhetisch akzeptierte« Flüsse zur Entwicklung einer »emotionalen Bindung« der Bürger an ihre Stadt beitragen können (Nohl, 1998) und weil Umweltszenarien, die auch Wasser beinhalten, zu höheren wahrgenommenen Erholungseffekten führen als Bereiche ohne Wasser. Entsprechend werden höhere Präferenzen für eine Umwelt, die Wasser beinhaltet, gezeigt (White et al., 2010). Eine gute Erreichbarkeit und Zugänglichkeit wirken sich positiv auf die häufige Nutzung aus.

Eine Möglichkeit der Erholungsnutzung besteht im Baden und Schwimmen in naturnahen Gewässern, ggf. in Verbindung mit dem Ruhen und Sonnen am Uferbereich. Die Isar in München ist ein Beispiel dafür, wie durch die Renaturierung zugleich die Lebensraumfunktion für Tiere und Pflanzen

und die innerstädtischen Erholungsmöglichkeiten deutlich verbessert werden konnten. Die Renaturierung erfolgte von Februar 2000 bis Juni 2011 und kostete 35 Mio. € (Landeshauptstadt München, 2011). Die hohe Beliebtheit des als »Flaucher« bezeichneten Flussabschnitts im südlichen Innenstadtbereich von München wird an der Verdopplung der Anzahl von Kunden eines nahe gelegenen Supermarktes in einer Woche Mitte Juli 2013 im Vergleich zu einer Winterwoche widerspiegelt (12.200 vs. 5.500 Kunden; Dreher, 2013).

Ferner sind in zahlreichen Städten Uferpromenaden und -wege beliebt zum Spaziergehen, Joggen, Skaten und für weitere Freizeitaktivitäten. Auf dem Wasser kann Wassersport (z. B. Boot fahren) und im Winter je nach Witterung auch Schlittschuhlauf betrieben werden (Abbildung 5–9). Im Ruhrgebiet hat der großräumige ökologische Umbau des Emischer-Systems nicht nur Erholungsmöglichkeiten gefördert, sondern auch erhebliche regionalwirtschaftliche Effekte erbracht (siehe Kapitel 3,5,5).

Teilweise lassen sich werktägliche Naherholung und Tourismus kombinieren: So gelten Flusslandschaften als die »beliebtesten Landschaftsformen für Fahrradurlaube im Inland«. Dabei durchquert z. B. der Elberadweg als meistbefahrener und beliebtester deutscher Radfernweg 2013 u. a. Dresden, Magdeburg, Hamburg und Cuxhaven (ADFC, 2014). Spaziergehen, Hund ausführen und das Genießen der Natur gelten als besonders wichtige Formen der wassernahen Erholung.

Insgesamt leisten gut erreichbare und attraktive wassergeprägte Naturräume einen wesentlichen Beitrag zur Erholung der Stadtbevölkerung und somit zur langfristigen Erhaltung ihrer psychischen und physischen Gesundheit.

## LITERATUR

- ADFC – ALLGEMEINER DEUTSCHER FAHRRAD-CLUB E. V., 2014.** ADFC-Radreiseanalyse 2014. Download 02.04.2014 (<http://www.adfc.de/radreiseanalyse/die-adfc-radreiseanalyse-2014>).
- ALTROCK, U., 2014.** Das Ende der Angebotsplanung? Instrumente der Planung im Wandel. Raumentwicklung 3.0 – Gemeinsam die Zukunft der räumlichen Planung gestalten. Arbeitsberichte der ARL 8: 15–32.
- ANSTIFTUNG, 2016A.** Urbane Gemeinschaftsgärten. Download 19.02.2016 ([www.anstiftung.de/urbane-gaerten](http://www.anstiftung.de/urbane-gaerten)).
- ANSTIFTUNG, 2016B.** Interkulturelle Gärten. Download am 19.02.2016 (<http://anstiftung.de/urbane-gaerten/interkulturelle-gaerten-ig>).
- BAIER, A., MÜLLER, C., WERNER, K., 2013.** Stadt der Commonisten. Neue urbane Räume des Do it yourself. Transcript Verlag, Bielefeld.
- BALDER, H., 2009.** Kleingärten – ein Instrument zur Verbesserung des Stadtklimas. Der Fachberater: Verbandszeitschrift des Bundesverbandes Deutscher Gartenfreunde e. V. 59 (1): 6–7.
- BARTHOLMAI, G., 2002.** Naturnahe Gärten – Ideale und Wirklichkeit. Der Fachberater: Verbandszeitschrift des Bundesverbandes Deutscher Gartenfreunde e. V. 52 (4): 6–7.
- BBR – BUNDESAMT FÜR BAU UND RAUMORDNUNG (HRSG.), 2004.** Zwischennutzungen und neue Freiflächen – Städtische Lebensräume der Zukunft. Dokumentation. Bonn.
- BDG – BUNDESVERBAND DEUTSCHER GARTENFREUNDE E. V. (HRSG.), 2006.** Miteinander leben. Integration im Kleingarten. BDG Fachreihe.
- BDG – BUNDESVERBAND DEUTSCHER GARTENFREUNDE E. V. (HRSG.), 2008.** Artenvielfalt. Biodiversität der Kulturpflanzen in Kleingärten. Berlin.
- BMUB – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (HRSG.), 2015.** Gemeinschaftsgärten im Quartier. Handlungsleitfaden für Kommunen, Berlin.
- BMVBS – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (HRSG.), 2008.** Städtebauliche, ökologische und soziale Bedeutung des Kleingartenwesens. Schriftenreihe Forschungen Heft 133.
- BMVBS – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG, 2012.** Stadtumbau West: Motor des Strukturwandels. 2. Statusbericht der Bundestransferstelle Stadtumbau West. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bremen, Bonn.
- BMVBS – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG, BBR – BUNDESAMT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG (HRSG.), 2008.** Zwischennutzungen und Nischen im Städtebau als Beitrag für eine nachhaltige Stadtentwicklung. Werkstatt Praxis Heft 57, Bonn.
- BMVBW – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN, 2004.** Die Soziale Stadt. Ergebnisse der Zwischen-evaluierung. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin.
- BÖHME, C., PREUSS, T., BUNZEL, A., REIMANN, B., LANDUA, D., SEIDEL-SCHULZE, A., 2014.** Umweltgerechtigkeit im städtischen Raum. Entwicklung von praxistauglichen Strategien und Maßnahmen zur Minderung sozial ungleich verteilter Umweltbelastungen. Umweltbundesamt (Hrsg.), Umwelt und Gesundheit 01/2015, Berlin.
- BRÜCKNER, H., 2008.** Claims! – Kommunikation und Aneignung öffentlicher Räume. In: Die anderen Städte. IBA Stadtumbau 2010. Stiftung Bauhaus Dessau: 98–115.
- DREHER, J., 2013.** Ballermann am Isarufer. Artikel vom 24.07.2013, Süddeutsche.de. Download 01.04.2014 (<http://www.sueddeutsche.de/muenchen/2.220/flaucher-ballermann-am-isarufer-1.1729000>).
- DUH – DEUTSCHE UMWELTHILFE E. V. (HRSG.), 2011.** Umweltgerechtigkeit und Biodiversität – Mehr Umweltgerechtigkeit durch urbane Biodiversität, neue Wege in der Stadtentwicklung und Umweltbildung. DUH, Radolfzell. Download 28.12.2015 ([http://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Projektinformation/Kommunaler\\_Umweltschutz/Umweltgerechtigkeit/Veroeffentlichungen/Umweltgerechtigkeit\\_2011\\_klein.pdf](http://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kommunaler_Umweltschutz/Umweltgerechtigkeit/Veroeffentlichungen/Umweltgerechtigkeit_2011_klein.pdf)).
- DUH – DEUTSCHE UMWELTHILFE E. V. (HRSG.), 2012.** Umweltgerechtigkeit und biologische Vielfalt – Stadtnatur und ihre soziale Dimension in Umweltbildung und Stadtentwicklung. DUH, Radolfzell. Download 28.12.2015 ([http://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Projektinformation/Kommunaler\\_Umweltschutz/Umweltgerechtigkeit/Veroeffentlichungen/Umweltgerechtigkeit\\_Stadtnatur.pdf](http://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kommunaler_Umweltschutz/Umweltgerechtigkeit/Veroeffentlichungen/Umweltgerechtigkeit_Stadtnatur.pdf)).

- DUH – DEUTSCHE UMWELTHILFE E. V. (HRSG.), 2014.** Umweltgerechtigkeit durch Partizipation auf Augenhöhe – Strategien und Empfehlungen für Grünprojekte in Stadtquartieren. DUH, Radolfzell. Download 28.12.2015 ([http://www.duh.de/uploads/tx\\_duh-downloads/Partizipation-auf-Augenh%C3%B6he\\_web.pdf](http://www.duh.de/uploads/tx_duh-downloads/Partizipation-auf-Augenh%C3%B6he_web.pdf)).
- DUH – DEUTSCHE UMWELTHILFE E. V. (HRSG.), 2015.** Lebenswerte Stadtquartiere durch Umweltgerechtigkeit – Ein Handlungsleitfaden für Zivilgesellschaft und Kommunen. DUH, Radolfzell. Download 28.12.2015 ([http://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Projektinformation/Kommunaler\\_Umweltschutz/Umweltgerechtigkeit/Veroeffentlichungen/Umweltgerechtigkeit\\_Brosch%C3%BCre\\_2015.pdf](http://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kommunaler_Umweltschutz/Umweltgerechtigkeit/Veroeffentlichungen/Umweltgerechtigkeit_Brosch%C3%BCre_2015.pdf)).
- DÜSTERDIEK, B., 2013.** Ist das Kleingartenwesen reformbedürftig? Grüne Schriftenreihe des Bundes.
- ENDLICHER, W., 2012.** Einführung in die Stadtökologie. UTB, Stuttgart.
- FRIEDRICH, A., KRANK, C. (RED.), 2007.** Mein Schrebergarten: Freude und Erfolg im Kleingarten. Kosmos, Stuttgart.
- HALDER, S., MARTENS, D., MÜNNICH, G., LASSALLE, A., AENIS, T., SCHÄFER, E. (HRSG.), 2014.** Wissen wuchern lassen. Ein Handbuch zum Lernen in urbanen Gärten. AG Spak Bücher, Neu-Ulm.
- HARD, G., 2001.** Natur in der Stadt? Berichte zur deutschen Landeskunde 75 (2/3): 257–270.
- HMWVL – HESSISCHES MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, VERKEHR UND LANDESENTWICKLUNG, 2012.** Freiräume entwickeln, Lebensräume schaffen. HMWVL, Wiesbaden.
- JIRKU, A. (HRSG.), 2013.** StadtGrün. Frauenhofer IRB Verlag, Stuttgart.
- KASPAR, H., 2012.** Erlebnis Stadtpark. Nutzung und Wahrnehmung urbaner Grünräume. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- KIRCHHOFF, T., VICENZOTTI, V., VOIGT, A. (HRSG.), 2012.** Sehnsucht nach Natur. Über den Drang nach draußen in der heutigen Freizeitkultur. Transcript Verlag, Bielefeld.
- KRASNY, E. (HRSG.), 2012.** Hands-on urbanism 1850–2012. Vom Recht auf Grün. Turia + Kant, Wien.
- KÜHNE, T., 2012.** Zitat aus der Pressemitteilung »Berlin-Pankow als lebenswerte Stadt ausgezeichnet« der Deutschen Umwelthilfe und der Stiftung »Lebendige Stadt« anlässlich der Auszeichnung des 100-Höfe-Programms des Bezirks Pankow vom 4. Dezember 2012.
- LANDESHAUPTSTADT MÜNCHEN, 2011.** Baureferat, 2011. Der Isar-Plan. Landeshauptstadt München, München. Download 01.04.2014 (<http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/baureferat/projekte/isar-plan.html>).
- LORANCE RALL, E., HAASE, D., 2011.** Creative intervention in a dynamic city: A sustainability assessment of an interim use strategy for brownfields in Leipzig, Germany. Landscape and Urban Planning 100: 189–201.
- MAINCZYK, L., 2007.** Aktuelle kleingartenrechtliche Probleme. Grüne Schriftenreihe des Bundesverbands Deutscher Gartenfreunde e.V. 193: 7–23.
- MEYER-REBENTISCH, K., 2013.** Das ist Urban Gardening! Die neuen Stadtgärtner und ihre kreativen Projekte. blv, München.
- MÜLLER, C., 1998.** Von der lokalen Ökonomie zum globalisierten Dorf. Bäuerliche Überlebensstrategien zwischen Weltmarktintegration und Regionalisierung. Campus Verlag, Frankfurt, New York.
- MÜLLER, C., 2002.** Wurzeln schlagen in der Fremde. Die Internationalen Gärten und ihre Bedeutung für Integrationsprozesse. Oekom Verlag, München.
- MÜLLER, C. (HRSG.), 2011.** Urban Gardening. Über die Rückkehr der Gärten in die Stadt. Oekom Verlag, München.
- MUNL NRW – MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN, 2009.** Zukunft des Kleingartenwesens in Nordrhein-Westfalen. Forschungsbericht zur Kleingartensituation in Nordrhein-Westfalen. MUNL NRW, Düsseldorf.
- NOHL, W., 1998.** Die Isar – Münchens besonderer Erlebnis- und Erholungsraum. Untersuchungen und gutachterliche Hinweise zu den Funktionsbereichen Landschaftsästhetik und Freizeit/Erholung im Rahmen der Restwasserstudie an der Isar zwischen Höllriegelskreuther und Oberföhringer Wehr. Studie im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes München und der Landeshauptstadt München. Download 28.10.2013 (<http://www.landschaftswerkstatt.de/dokumente/die-isar.pdf>).
- NRW – NORDRHEIN-WESTFALEN, 2008.** Analyse qualitativer Prozesse bei der Umsetzung des Programms »Soziale Stadt NRW«. Studie im Auftrag des Städtenetzes Soziale Stadt NRW, Essen.
- OBERSTE BAUBEHÖRDE IM BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUM DES INNERN, 2011.** 40 Jahre Städtebauförderung in Bayern. Städtebauförderung in Bayern Themenheft 19, München.
- PETROW, C. A., 2011.** Städtischer Freiraum. In: Eckardt, F. (Hrsg.), Handbuch Stadtsoziologie. Springer, Wiesbaden: 805–837.
- ROSOL, M., 2006.** Gemeinschaftsgärten in Berlin: Eine qualitative Untersuchung zu Potenzialen und Risiken bürgerschaftlichen Engagements im Grünflächenbereich vor dem Hintergrund des Wandels von Staat und Planung. Mensch-und-Buch-Verlag, Berlin.

- SPRINGER, J., DÖREN, T. (HRSG.), 2016.** Draußen. Zum neuen Naturbezug in der Popkultur der Gegenwart. Transcript, Bielefeld.
- STADT LEIPZIG (HRSG.), 2007.** Amt für Umweltschutz: Umweltbericht 2007. Stadt Leipzig, Leipzig.
- STADT LEIPZIG (HRSG.), 2016.** Kleingartenanlagen. Download 23.02.2016 (<http://www.leipzig.de/freizeit-kultur-und-tourismus/parks-waelder-und-friedhoeefe/kleingartenanlagen/>).
- STIFTUNG BAUHAUS DESSAU (HRSG.), 2007.** 400 qm Dessau: Bürger-Claims als Trittsteine im Dessauer Landschaftszug – Dokumentation zum Dessauer Claim-Projekt, Dessau. (<http://www.bauhaus-dessau.de/umbastadt.html>).
- TESSIN, W., 2011.** Freiraum und Verhalten. Soziologische Aspekte der Nutzung und Planung städtischer Freiräume. Springer Verlag, Wiesbaden.
- UNMÜSSIG, B., 2014.** Vom Wert der Natur. Sinn und Unsinn einer Neuen Ökonomie der Natur. E-Paper. Download 23.02.2016 ([www.boell.de/sites/default/files/140220\\_e-paper\\_vom\\_wert\\_der\\_natur.pdf](http://www.boell.de/sites/default/files/140220_e-paper_vom_wert_der_natur.pdf)).
- OSWALT, P., OVERMEYER, K., MISSELWITZ, P., 2013.** Urban Catalyst. Mit Zwischennutzungen Stadt entwickeln. DOM publishers, Berlin.
- WENDORF, G. (HRSG.), 2011.** Wohnsiedlungen im Umbruch: Impulse inter- und transdisziplinärer Forschung zur Gestaltung von Nachkriegssiedlungen. Ergebnisse sozial-ökologischer Forschung 12. Oekom Verlag, München.
- WHITE, M., SMITH, A., HUMPHRYES, K., PAHL, S., SNELLING, D., 2010.** Blue space: The importance of water for preference, affect, and restorativeness ratings of natural and built scenes. *Journal of Environmental Psychology* 30: 482–493.
- WILLINGER, S., 2014.** Informeller Urbanismus. Informationen zur Raumentwicklung, H. 2, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Bonn: I–VI.

# 6

## NATURERLEBEN, NATURERFAHRUNG UND UMWELTBILDUNG IN DER STADT

### KOORDINIERENDE AUTORIN

SONJA KNAPP

### WEITERE AUTOREN

ANDREAS KEIL, PETER KEIL, KONRAD REIDL, DIETER RINK,  
HANS-JOACHIM SCHEMEL

### MIT BEITRÄGEN VON

ANJA BIERWIRTH, WANDA BORN, LARISSA DONGES,  
BETTINA FOERSTER-BALDENIUS, MICHAEL GODAU, WILFRIED HOPPE,  
KARIN ULBRICH

### GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

JAN BARKMANN, SONJA GÄRTNER, RIEKE HANSEN, STEFAN KÖRNER,  
CHRISTIAN LÖWE, ARMIN LUDE, GABRIELE SONDEREGGER  
SOWIE WEITERE ANONYME GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

6.1	Naturerfahrungsräume in der Stadt	148
6.1.1	Charakter und Funktionen städtischer Naturerfahrungsräume	148
6.1.2	Welche Erfahrungen können in Naturerfahrungsräumen gemacht werden?	151
6.1.3	Wirkungsweise und Wert städtischer Naturerfahrungsräume	152
6.2	Grüne Lernorte in der Stadt	155
6.3	Urbane Wildnis	165
6.3.1	Industriebrachen: Hotspots urbaner Artenvielfalt	165
6.3.2	Industriebrachen: Orte der Umweltbildung	166
6.3.3	Industriebrachen: Orte der Integration für verschiedene Kulturen und Milieus	166
	Literatur	167

## KERNAUSSAGEN

- ▶ Stadtnatur bietet Lebensraum für zahlreiche Tiere und Pflanzen und zugleich Orte des kulturellen, sozialen und des Naturerlebnisses für die Stadtbewohnerinnen und -bewohner.
- ▶ Naturerfahrungsräume, grüne Lernorte und urbane Wildnis sind wesentliche Elemente der Stadtnatur. Sie fördern die gesunde Entwicklung von Kindern und Jugendlichen, ihre Eigenverantwortung, Kreativität, Risikokompetenz und soziale Kompetenz, sowie ihre sprachlichen, motorischen und naturwissenschaftlichen Fähigkeiten.
- ▶ Die Erhaltung entsprechender Flächen im nahen Wohnumfeld wirkt der weit verbreiteten Verhäuslichung von Kindern und Jugendlichen, aber auch von Erwachsenen, entgegen.
- ▶ Die Bedeutung »wilder« Stadtnatur für Menschen in der Stadt wurde lange unterschätzt. Da eine zunehmende Verdichtung vieler Städte die Ökosystemleistungen urbaner Wildnis und informeller Naturerfahrungsräume gefährdet, sind Maßnahmen zur Sicherung entsprechender Flächen notwendig; formelle grüne Lernorte sollten in ihrer Vielfalt erhalten und gefördert werden.

### Orte der Naturerfahrung und Umweltbildung in der Stadt

In diesem Kapitel werden Städte als Orte thematisiert, an denen Naturerfahrung, Naturerleben und Umweltbildung auch im wohnungsnahen Umfeld möglich werden können – ein Potenzial, dem in unserer urbanisierten Gesellschaft eine elementare Bedeutung zukommt.

Der Übergang von der Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft hat mit dem Wandel der Flächennutzung, der drastischen Reduzierung von Umweltbelastungen und der Renaissance der Städte neue Perspektiven eröffnet. Das gilt auch für die gewandelten und gewachsenen Nutzungsansprüche und Aktivitäten, die sich auf Stadtnatur (vgl. Kapitel 1.2) beziehen. Wenn im Folgenden kulturelle Ökosystemleistungen behandelt werden, so sind mit diesen ästhetische, Erholungs- und Erlebnis- sowie Bildungs- und Informationsleistungen verknüpft. Die übergreifende Frage ist, wie diese Leistungen zugleich geschützt, entwickelt und genutzt werden können.

Natur in der Stadt wird als Ort des kulturellen, sozialen und des Naturerlebnisses von den meisten Bewohnerinnen und Bewohnern hoch geschätzt. Sie empfinden Natur inmitten städtischer Bebauung als schön, als ästhetische Auflockerung des täglichen Stadtbildes. Dabei werden die verschiedenen Ausprägungen von Stadtnatur unterschiedlich wahrgenommen:

Parks, Gärten und ähnliche intensiv gestaltete und gepflegte grüne Orte in der Stadt stehen im Blickpunkt des allgemeinen Interesses. Dies ist verständlich, denn die Vielfalt städtischer Natur bietet eine Vielzahl an individuellen

Entfaltungsmöglichkeiten. So ist sie die Grundlage für individuelle freizeitsportliche Aktivitäten wie Joggen, Radfahren, Inlineskaten, Frisbee und Fußball. Hinzu kommt eine vielfältige Freizeitkultur wie z. B. Familienausflüge, Musiker-Treffen, der Besuch von Biergärten und das gemeinsame Feiern »im Grünen«. Stadtnatur bietet auch Rückzugsräume mit zum Teil »privatem« Charakter: Orte zum Träumen und Meditieren.

Von großer Bedeutung ist darüber hinaus das Erleben von Natur in sehr unterschiedlichen Ausbildungsformen. So können in größeren Parkanlagen oftmals Fließ- und Stillgewässer mit ihrer charakteristischen Flora und Fauna erlebt werden, es gibt vielfältige Naturbestandteile wie alte Bäume und Wiesen und in manchen Parkanlagen sind sogar weidende Schafe zu beobachten. Reichholf (2007) beschreibt sehr eindringlich, welche Bedeutung v. a. dem Kontakt mit Tieren auf den städtischen Freiflächen für das Naturerleben der Menschen in der Stadt zukommt.

Deutlich weniger Beachtung finden bisher die nicht oder kaum gestalteten Grünräume. Lange wurde solcher »urbanen Wildnis« jeglicher Nutzen, Wert und Rechtsstatus abgesprochen – an sie sind keine hohen Erwartungen gerichtet (Rink, 2005). Wenn überhaupt, dann wird als »echt« empfundene Wildnis (z. B. Regenwald, Wüste, Hochgebirge; Bauer, 2005) als wertvoll und schützenswert betrachtet (Buijs et al., 2008). Zahlreiche Untersuchungen belegen jedoch, dass städtische Freiflächen mit spontaner Vegetationsentwicklung wichtige Leistungen für die Stadtbewohnerinnen und -bewohner erbringen.

Studien zum Naturbewusstsein in Deutschland (z. B. BMU und BfN, 2010; BMUB und BfN 2014) machen deutlich, dass Natur in der Bevölkerung fast ausschließlich positiv besetzt ist, wobei die Wertschätzung der Natur mit dem Alter und dem Bildungsgrad zunimmt. Allerdings ist auch festzustellen, dass immerhin 22 % der Befragten sich nicht für die Natur interessieren (BMUB und BfN, 2014). Besorgnis erregt insbesondere die Tatsache, dass das Naturbewusstsein bei jungen Menschen stark abnimmt: Wie der Jugendreport »Natur 2010« der Universität Marburg zeigt, gerät die Natur bei der jungen Generation immer mehr in Vergessenheit. Brämer (2010) spricht in diesem Zusammenhang von einer bereits weit vorangeschrittenen Naturentfremdung. Diese wird in erheblichem Maße auf fehlende und weiter abnehmende Naturerfahrungen zurückgeführt.

Diese Entwicklung hat vielfältige Ursachen. Beispiele sind: die zunehmende »Verhäuslichung« von Kindheit (vgl. Kapitel 6.2), eine Zunahme der organisierten Kindheit sowie die zunehmende Nutzung von Internet, Social Media u. ä. im Kinderalltag. So stieg z. B. unter den 6- bis 13-Jährigen in Deutschland der Zugang zu herkömmlichen Handys und Smartphones von 2012 bis 2013 um 31 % auf insgesamt 98 % an (KIM-Studie, 2014). Diese Entwicklungen erfordern ein Gegensteuern auf individueller Ebene aber auch Rahmenbedingungen, die diese individuellen Bemühungen unterstützen. Der Zugang zu grünen Lernorten (vgl. Kapitel 6.2) und zu offenen, nicht gestalteten Räumen, in denen Kinder und Jugendliche spontan, kreativ, innovativ und frei Elementen der Natur begegnen und diese in all ihren Facetten erfahren können, ist dafür essenziell. Gerade in Städten mangelt es oft an solchen Räumen (Blinkert, 1996).

### Chancen für den Naturschutz

Der unmittelbare Kontakt mit der Natur, der im spontanen und unbeaufsichtigten Spiel der Kinder zum Ausdruck kommt, erfüllt wichtige emotionale, aber auch kognitive Bedürfnisse heranwachsender Menschen (Blinkert, 1996; Gebhard, 2003). Naturbestimmte Räume in Wohnungsnähe bieten dafür geeignete Gelegenheiten (Reidl et al., 2005; Schemel, 1998; Stopka und Rank, 2013). Die hohe Bedeutung ergibt sich einerseits dadurch, dass die Gegenwart der Natur und das Spiel in ihr für die Befriedigung der emotionalen, aber auch der kognitiven Bedürfnisse heranwachsender Menschen relevant sind. Hinzu kommt ein zweiter Aspekt: Nur wer Erfahrungen in und mit der Natur macht, kann auch eine Beziehung zur Natur aufbauen. Die Kindheitsforschung zeigt auf, dass positive Naturerfahrungen die Naturverbundenheit und die Wertschätzung der Natur stärken (Bögeholz, 1999;

Lude, 2001; Schemel, 1998; Stopka und Rank, 2013). Auch Bücher wie »Das letzte Kind im Wald« (Louv, 2011), »Mehr Matsch. Kinder brauchen Natur« (Weber, 2011), »Wie Kinder heute wachsen« (Renz-Polster und Hüther, 2013) oder »Startkapital Natur« (Raith und Lude, 2014) verweisen auf die positiven Wirkungen der Natur und auf die zunehmenden Defizite in der Entwicklung von Kindern und Jugendlichen infolge mangelnden Kontakts mit naturnahen Räumen.

Langjährige Erfahrungen im Naturschutz haben gezeigt, dass sich der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen nicht allein mit administrativen Maßnahmen erreichen lässt. Langfristig kann das nur gelingen, wenn mit dem Schutz der Natur positive Erfahrungen verbunden werden. Engagement für die Natur muss mit Freude und Erlebnis verknüpft sein. Dieses Kapitel stellt die kulturellen Ökosystemleistungen von städtischen Naturerfahrungsräumen (Kapitel 6.1), grünen Lernorten (Kapitel 6.2) und urbaner Wildnis (Kapitel 6.3) vor, mit einem besonderen Fokus auf ihre Bedeutung für die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen. Als Bewegungs- und Spielräume fördern sie die gesunde Entwicklung von Kindern und Jugendlichen, ihre Eigenverantwortung, Kreativität, Risikokompetenz und soziale Kompetenz sowie ihre sprachlichen, motorischen und naturwissenschaftlichen Fähigkeiten.

## 6.1 NATURERFAHRUNGSRÄUME IN DER STADT

### 6.1.1 Charakter und Funktionen städtischer Naturerfahrungsräume

Nach dem Bundesnaturschutzgesetz § 1 (6) sind »Freiräume im besiedelten und siedlungsnahen Bereich [...] zu erhalten und dort, wo sie nicht in ausreichendem Maße vorhanden sind, neu zu schaffen.« In diesem Zusammenhang werden u. a. »Naturerfahrungsräume« explizit genannt.

Ein städtischer Naturerfahrungsraum ist eine weitgehend ihrer natürlichen Entwicklung überlassene »wilde« (ungestaltete) Fläche im Wohnumfeld, die mindestens ein Hektar groß ist und auf der Kinder und Jugendliche frei spielen können – ohne pädagogische Betreuung und ohne Spielgeräte (Schemel, 1998; Reidl et al., 2005; Stopka und Rank, 2013). Die weitgehend natürliche Entwicklung schließt zurückhaltende gestalterische und pflegende Eingriffe nicht aus, wenn dadurch das natürliche Erlebnispotenzial erhalten oder erhöht wird. Das entscheidende Standortkriterium für Naturerfahrungsräume ist die Wohnungsnähe. Denn ein Naturerfahrungsraum kann seine Wirkung nur entfalten, wenn er für das alltägliche Spiel älterer Kinder gefahrlos zu Fuß oder mit dem Rad erreichbar ist – ohne elterliche Begleitung. Daher

Ist es wünschenswert, dass sich möglichst in jedem Stadtteil ein Naturerfahrungsraum befindet. Städtische Naturerfahrungsräume sind entweder Waldbereiche oder Brachflächen, die sich in ihrem naturnahen Charakter von gestalteten und intensiv gepflegten Grünflächen unterscheiden, oder sie sind nach einer Extensivierung intensiv genutzter Flächen (Acker, Grünland, Rasen) entstanden. Mindestens die Hälfte ihrer Fläche entwickelt sich ohne menschliche Eingriffe zu Gebüsch und Wald, die anderen Teilräume können durch extensive Pflege offengehalten werden.

Zu unterscheiden sind formelle und informelle Naturerfahrungsräume. Der größte Teil der Naturerfahrungsräume sind informeller Art, werden also von Kindern und Jugendlichen genutzt, ohne formell über die Bauleitplanung ausgewiesen zu sein (vgl. Infobox 6–1). Formell festgesetzte Naturerfahrungsräume lassen sich leichter als die informellen Räume gegen konkurrierende Nutzungsansprüche sichern (Arbeitskreis Städtische Naturerfahrungsräume, 2015).

#### INFOBOX 6–1

##### Städtischer Naturerfahrungsraum »Paradies« in Oppenheim, Rheinland-Pfalz

Der unter dem Namen »Paradies« im Jahr 1995 eingeweihte Naturerfahrungsraum wurde schon vor seiner offiziellen Ausweisung von den Kindern der Umgebung genutzt. Als einige Eltern erfuhren, dass die Brachfläche bebaut werden sollte, schlossen sie sich zu einer Interessengemeinschaft zusammen und forderten mit Erfolg die Erhaltung der Fläche in ihrem naturnahen Charakter. Das Anliegen der Interessengemeinschaft war die Sicherung eines ausreichend großen Naturspielraums in Wohnungsnähe, den Kinder problemlos in ihrer alltäglichen Freizeit erreichen und wo sie frei spielen können – ohne Reglementierung und ohne pädagogische Anleitung. Durch rege Öffentlichkeitsarbeit konnte den Bewohnerinnen und Bewohnern und dem Gemeinderat Oppenheims die Wichtigkeit des

Naturerfahrungsraumes verdeutlicht werden. 1993 erfolgte die Ausweisung der Brachfläche als öffentliche Grünanlage mit der Zweckbestimmung »Naturnaher Spielraum«. Dieser wurde inzwischen mithilfe des städtischen Bauhofs und unter maßgeblicher Mitwirkung der Eltern zu einem hügeligen Gelände mit Felsengruppen, Lehm- und Sandbereichen entwickelt und erfreut sich bei den Kindern der nahen Schule und der angrenzenden Wohnbereiche großer Beliebtheit. Das »Paradies« gilt heute als Naturerfahrungsraum mit überregionalem Modellcharakter. Eine ausführliche Beschreibung der Entwicklung und Betreuung dieses Naturerfahrungsraumes findet sich bei Degünther (2008) in den BfN-Skripten 203 »Kinder und Natur in der Stadt«.

Ein Naturerfahrungsraum muss groß genug sein, damit Kinder die Naturprozesse und Naturphänomene ungestört erleben können. Über eine hinreichende Distanz werden Einwirkungen von außen wie Lärm und auffällige Bauwerke so weit in ihrer Wirkung abgeschwächt, dass bei den spielenden Kindern das Gefühl entstehen kann, »in der Natur« zu sein, also in Räumen, die sich eindeutig von den technisch überprägten Teilen der Stadt abheben.

Aus den bisherigen Erfahrungen lässt sich ableiten, dass sich ältere Kinder zwischen sechs und zwölf Jahren in Naturerfahrungsräumen unreglementiert und ohne pädagogische Anleitung aufhalten können, ohne damit überfordert oder unbeherrschbaren Risiken ausgesetzt zu sein (Reidl et al., 2005; Schemel, 1998). Kleinere Kinder benötigen Aufsicht durch Erwachsene. Wenn eine bereits deutlich fortgeschrittene Entfremdung älterer Kinder von Natur zu beobachten ist, wird empfohlen, dass Erwachsene solchen

Kindern die »Schwellenangst« nehmen und zum Spielen in Naturerfahrungsräumen animieren (Arbeitskreis Städtische Naturerfahrungsräume, 2015).

Damit Naturerfahrungsräume funktionieren, ist auf ihre strukturelle Vielfalt zu achten: Der Wechsel von Gehölzstrukturen und offenen Wiesenflächen sowie bewegte Geländeformen – wenn möglich ergänzt durch Bäche oder Tümpel – bieten Kindern attraktive Möglichkeiten, sich hier spielerisch zu bewegen, Beobachtungen und Entdeckungen zu machen. In Fällen einer monotonen Ausgangssituation sind gestalterische Maßnahmen notwendig (vgl. Infobox 6–2). Eine große Wiese mit geringer struktureller Vielfalt ist als Spielraum für Kinder wenig attraktiv. Geeignete Maßnahmen sind z. B. die Pflanzung von Bäumen, die Aufschüttung von Hügeln (»Naturspielbergen«) und die Anlage von Gewässern. Neben den Flächen, deren Bewuchs sich selbst überlassen bleibt, werden andere Teile des Naturerfahrungsraumes in größeren

## INFOBOX 6–2

### »Naturerlebnisraum am Bächle« in Vaihingen an der Enz, Baden-Württemberg

Die Idee zu diesem formellen städtischen Naturerfahrungsraum entstand im Mai 2001 in der Kindergruppe »Mäusebande« der BUND-Ortsgruppe Vaihingen. Die Gruppe wollte die Tatsache ändern, dass es in Vaihingen keinen siedlungsnahen Bach gab, der von den Kindern bespielt werden konnte und leicht zu Fuß vom Wohngebiet aus erreichbar war. Gemeinsam mit der Lokalen Agenda 21 bildete sich die Projektgruppe »Naturerlebnisraum am Bächle«.

Der städtische Naturerfahrungsraum entstand als ein Bürgerprojekt in sehr enger Abstimmung und guter Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung. Die Stadt Vaihingen stellte die Flächen zur Verfügung. Was sich nicht schon in kommunalem Eigentum befand, wurde von der Stadt erworben, zum Teil im Flächentausch mit den Eigentümern. Alle Flächen im Naturerlebnisraum sind nicht mehr in regulärer landwirtschaftlicher Nutzung.

Die Planung des Naturerfahrungsraumes übernahm die Projektgruppe. Die Umsetzung und alles, was dafür notwendig war (Baggerarbeiten zur Umgestaltung des Wassergrabens, Gehölze, Saatgut, Sand etc.), wurden durch Spenden finanziert.

Vor der Umgestaltung dominierte auf der Fläche Ackernutzung – ohne Baum und Strauch. Durch den Acker führte ein tief eingeschnittener in gerader Linie verlaufender Wassergraben. Zentrale Aufgabe war dessen Umgestaltung zu einem für Kinder gefahrlos bespielbaren und erlebnisreichen Bach. Dies gelang mit der Anlage von Mäandern, einer kleinen Insel, mehreren Kletterhügeln und Sandbereichen. Eine Kombination aus Gehölzpflanzungen zur Entwicklung eines Wäldchens, Ansaaten und dem Zulassen spontaner Naturentwicklung rundete die Initialgestaltung ab.

Diese Gestaltungsmaßnahmen gaben somit als »Initialzündung« den Rahmen für die weitere Entwicklung des Naturerfahrungsraumes vor. Die differenzierte Pflege und das Spielen der Kinder sowie natürliche Entwicklungsprozesse sorgten dafür, dass sich die Natur immer wieder veränderte und weiterentwickelte.

Die Stadt übernimmt größere Pflegeeinsätze mit Maschinen. Kleinere Arbeiten werden von Bürgerinnen und Bürgern

durchgeführt, z.B. Sandflächen entkrauten, Müll einsammeln oder Sträucher zurückschneiden. Ein Landwirt mäht die Flächen bzw. mulcht die Pfade auf Rechnung der Stadt und unter Anleitung der Projektgruppe. Ziel der Pflege ist die Erhöhung des Struktureichtums durch unterschiedliche Mahdzeitpunkte und durch das Zulassen von Sukzessionsflächen. Das bei der Mahd anfallende Gras kann der Landwirt nutzen.

»Das Bächle« wird von unterschiedlichen Gruppen zu unterschiedlichen Zeiten gut besucht. Der Bach ist Hauptanziehungspunkt für die Kinder, die oft mit Schaufeln kommen, um Staudämme zu bauen oder das Bachbett umzugestalten (siehe Abbildung 6–1). Das Gebiet dient sowohl als alltäglicher Spielraum als auch als Ausflugsziel von Familien am Wochenende. Schulkinder und Kindergartengruppen spielen und picknicken hier. Ein Kindergarten veranstaltet alljährlich die Ferienaktion »Matschwochen«.

Um den Naturerfahrungsraum langfristig betreuen und weiterentwickeln zu können, wurde ein Förderverein gegründet, in dem auch Kinder ihre Wünsche einbringen. Besonders hervorzuheben ist der Gewinn an biologischer Vielfalt auf einer zuvor monotonen Nutzfläche. Die ökologische Aufwertung geht mit der Schaffung von Gelegenheiten für Kinder, in und an einem naturnahen Bach zu spielen, Hand in Hand.

Weitere Informationen: <http://www.vaihingen.de/d/3552>



ABBILDUNG 6–1 ▶ Naturerfahrungsraum »Am Bächle« in Vaihingen an der Enz: Boden, Wasser, Pflanzen und Tiere werden mit allen Sinnen erfahren. (Foto: Bettina Marx)

zeitlichen Abständen gemäht, damit der erlebnisreiche Wechsel von bewaldeten und offenen Flächen erhalten bleibt. Gestalterische und pflegende Maßnahmen können nicht nur das Erlebnispotenzial des Raumes, sondern auch die biologische Vielfalt erhöhen (Schemel und Wilke, 2008). Mit Pflegemaßnahmen können zudem unerwünschte Entwicklungen unterbunden werden, bspw. die Ausbreitung von Brombeergebüschen.

Naturerfahrungsräume können auch für die Biodiversität wichtig sein und bspw. gesetzlich geschützte Biotope enthalten oder in Schutzgebieten liegen. Daher wird von Naturschutzämtern im Einzelfall geprüft, ob das Spiel der Kinder mit dem Schutzzweck vereinbar ist. So hat z. B. die zuständige Untere Naturschutzbehörde erlaubt, dass in Stuttgart-Bad Cannstatt das naturnahe Gelände »Obere Ziegelei« als Naturerfahrungsraum genutzt wird, obwohl dieser Bereich als öffentliche Grünfläche »für Arten- und Biotopschutz« festgesetzt ist (Reidl et al., 2005).

### 6.1.2 Welche Erfahrungen können in Naturerfahrungsräumen gemacht werden?

Geräte bzw. feste Spielregeln auf konventionellen Spiel- und Sportplätzen geben Bewegungsabläufe vor, die durch stete Wiederholung des Gleichen und entsprechende Eintönigkeit gekennzeichnet sind. Charakteristisch für Naturerfahrungsräume sind dagegen unbestimmte Handlungsanreize und die Gestaltbarkeit der Spielumgebung.



ABBILDUNG 6–2 ▶ Wilde Spielflächen lassen Kindern Raum für freies Spiel – auch zum Austoben. (Foto: Hans-Joachim Schemel)

### Was wollen Kinder und was tut ihnen auch gut?

(Vgl. Blinkert, 1996; Gebauer und Gebhard, 2005; Gebauer und Hüther, 2003; Gebhard, 2003)

- ▶ Kinder wollen einen Spielraum, dessen Charakter nicht von technischer Monotonie, sondern von natürlicher Vielfalt bestimmt wird (vgl. Infobox 6–3).
- ▶ Kinder wollen im Spiel ihre Phantasie ausleben – in »ihren« den Entdeckungsdrang anregenden Freiräumen (siehe Abbildung 6–2).
- ▶ Kinder wollen den Raum spielerisch mit eigenen Händen (um-)gestalten (siehe Abbildung 6–3).
- ▶ Kinder suchen unvorhergesehene Erlebnisse in Räumen, in denen sie nach ihren eigenen Vorstellungen spielen können – ohne Verbote und ohne pädagogische Anleitung.
- ▶ Kinder mögen Risiken, an denen sie ihre Möglichkeiten und Grenzen austesten und ihre Fertigkeiten weiterentwickeln können. Sie lieben Herausforderungen, an denen sie ihre Kraft und ihr Geschick erproben können und die ihnen Erfolgserlebnisse versprechen (siehe Abbildung 6–4).

Diese Ansprüche können Räume mit möglichst »wilder«, ungestalteter Naturdynamik erfüllen. Dies ist jedoch nur möglich, wenn die Kinder von ihren Eltern nicht daran gehindert



ABBILDUNG 6–3 ▶ Naturerfahrungsraum »Am Bächle« in Vaihingen an der Enz: Die Natur zu »erforschen« ist extrem spannend. (Foto: Bettina Marx)

werden. Denn je mehr Eltern in ihrem Lebensstil bereits von der Natur entfremdet sind, desto eher neigen sie dazu, ihre Kinder davon abzuhalten, in naturnahen Räumen zu spielen. So zeigte die EMNID-Umfrage »Kinder und ihr Kontakt zur Natur« aus dem Jahr 2015, dass 49 % aller Kinder in Deutschland laut Aussage ihrer Eltern noch nie auf einen Baum geklettert sind – insbesondere in Städten.

Naturerfahrungsräume werden gelegentlich als Spielräume abgelehnt, weil sie manchen Erwachsenen als »unordentlich« und »unsauber« gelten. Andere Vorbehalte gründen oft auf der Vorstellung, städtisches Grün müsse immer und überall intensiv nutzbar sein. Deswegen wird für Spielräume ein häufig gemähter Rasen gefordert. Solche intensiv gestalteten und genutzten Spielräume sind zwar auch wichtig, sollten jedoch durch Spielräume mit naturnahem Charakter und entsprechenden zusätzlichen Möglichkeiten für Spielaktivitäten ergänzt werden.

Ein Naturerfahrungsraum steckt voller Überraschungen, Herausforderungen und Abenteuer. Er bietet für Mädchen und Jungen gleichermaßen zahlreiche Möglichkeiten, verschiedene Naturelemente zu erfahren (siehe Infobox 6–3). Wenn Kinder ein solches Naturangebot häufig genug nutzen, prägt es ihr Verhalten und ihre Entwicklung (zu gesundheitlichen Wirkungen siehe Kapitel 4).

Kinder brauchen für ihre physisch und psychisch gesunde Entwicklung Räume, die vielfältig und im Spiel veränderbar sind (Gebhard, 2003). Weitgehend ungestaltete, naturnahe Räume weisen diese Eigenschaften auf. Der amerikanische Kindheitsforscher Hart (1982) hat herausgefunden, dass Kinder am liebsten auf Flächen spielen, »die von den Planern gewissermaßen vergessen wurden.«

Schon Zinn (1980) hat beobachtet, dass sich Kinder mit ihrer Umwelt aktiv auseinandersetzen und diese umgestalten wollen – nicht selten im Gegensatz zu den Vorstellungen der Erwachsenen. Der kindliche Eigensinn in der Annäherung an Naturphänomene werde auch darin deutlich, dass für die Kinder Dinge, Plätze und Nischen Bedeutungen erhalten, die für Erwachsene belanglos sind. Es gehe dabei nicht um das, was Erwachsene ästhetisch gutheißen, sondern um kindliche »Aneignung« von Naturobjekten durch Handeln und Erleben. Zinn weist auch darauf hin, dass in der sensiblen Altersphase, in der Kinder für Natureindrücke besonders empfänglich sind, ein Mangel an primären Naturerfahrungen wahrscheinlich durch keine noch so stimulierende Ersatzwelt kompensiert werden und später auch nicht aufgeholt werden kann. »Ein

Kind, das nur in der Kunstwelt menschlicher Zivilisation aufgewachsen ist, in der Welt der Technik und Maschinen, die auf Knopfdruck jede beliebige Reaktion hervorbringen können, wird leicht dazu neigen, die gesamte gesellschaftliche Umwelt einschließlich der zwischenmenschlichen Beziehungen für beliebig manipulierbar zu halten« (ebd.).

Auch Mitscherlich (1965) argumentiert, der junge Mensch brauche »[...] seinesgleichen, nämlich Tiere, überhaupt Elementares, Wasser, Dreck, Gebüsche, Spielraum. Man kann ihn auch ohne das alles aufwachsen lassen, mit Teppichen, Stofftieren oder auf asphaltierten Straßen und Höfen. Er überlebt es – doch man soll sich dann nicht wundern, wenn er später bestimmte soziale Grundleistungen nie mehr erlernt, z. B. ein Zugehörigkeitsgefühl zu einem Ort und Initiative. Um Schwung zu haben, muss man sich von einem festen Ort abstoßen können, ein Gefühl der Sicherheit erworben haben« (Mitscherlich, 1965, S. 24 f.). Hier ist die Wertfrage angesprochen. Was ist für Kinder und Jugendliche – und dann auch im Erwachsenenalter – von Bedeutung?

Wer sich niemals als Teil der Natur erlebt hat, dem wird nur schwer verständlich zu machen sein, dass die Zerstörung von Natur ihn selbst betrifft. Wer sich jedoch an gute Erlebnisse in einer naturgeprägten Spielumgebung erinnern kann, der wird eine im Gefühl verankerte Wertschätzung für Natur entwickeln können (Bögeholz, 1999).

### 6.1.3 Wirkungsweise und Wert städtischer Naturerfahrungsräume

Wie kann sich der spielerische Aufenthalt in der Natur auf Kinder auswirken – sei es in einem informellen oder in einem formell ausgewiesenen Naturerfahrungsraum? Die folgenden Beobachtungen machten Reidl et al. (2005) im Rahmen einer interdisziplinären Studie in Stuttgart, Karlsruhe, Freiburg und Nürtingen. Dabei wurde zum Beispiel das Verhalten von Kindern in Naturerfahrungsräumen und auf konventionellen Spielplätzen miteinander verglichen.

#### Wirkungsweisen

- ▶ **Förderung einer gesunden Entwicklung:** Freizeitbeschäftigungen in der Wohnung mit Fernsehen und Computerspielen führen zu Bewegungsmangel, was der Gesundheit abträglich ist. Naturerfahrungsräume motivieren mehr als konventionelle Spielplätze ältere Kinder dazu, sich im Freien zu bewegen.
- ▶ **Stärkung von Eigenverantwortung und sozialer Kompetenz:** Das natürliche Angebot der Naturerfahrungsräume

## INFOBOX 6 – 3

## Beispiele für Aktivitäten und Erlebnisse in städtischen Naturerfahrungsräumen

Spielaktivitäten	Das Erleben von Natur
<b>... mit Boden</b>	
im Matsch herumwaten	weiche nasse Erde spüren, das Zusammenwirken von Boden und Wasser erleben: sehen, hören, riechen
aus Erde, Sand, Steinen etc. etwas formen, im Boden graben	Eigenschaften des Bodens wie Geruch, Farbe, Formbarkeit, Durchlässigkeit sinnlich erfahren, kreativ mit natürlichem Material umgehen
<b>... mit Wasser</b>	
Wasser als Element erkunden, sich im Wasser bewegen, waten	Wasser am Körper spüren (fühlen, riechen, hören, sehen, schmecken)
den Lauf des Wassers gestalten, umleiten	das Verhalten des Wassers kreativ erfahren
im Wasser »Schiffchen« schwimmen lassen	die Strömung und Tragfähigkeit des Wassers erleben
<b>... mit Pflanzen</b>	
Pflanzen wahrnehmen (beobachten, riechen, ihr Rascheln hören, sie mit Wurzeln ausgraben), auch in größerem räumlichen Verbund erleben	Pflanzen und ihre Bestandteile entdecken, sinnlich genießen, sich am Landschaftsbild erfreuen
Pflanzen sammeln, Blumen pflücken, sich vor stacheligen Pflanzen hüten	die Vielfalt von Pflanzenarten wahrnehmen: sehen, hören, riechen, tasten
Obst ernten und essen	die Art und Reife der essbaren Früchte erkennen und ihren Geschmack ausprobieren
sich in hohem Gras, zwischen den Hochstauden oder im Gebüsch verstecken, ein Lager oder eine Hütte bauen	sich zwischen Pflanzen geborgen fühlen, sich den Blicken anderer entziehen, Pflanzen als Baumaterial ausprobieren und erfahren
Seile zwischen Bäume spannen	Pflanzen als Verankerung benutzen und erleben, Aktivitäten in der Schwebelage genießen
<b>... mit Tieren</b>	
Tiere in ihrer natürlichen Umgebung beobachten	Tiere in ihrem Lebensraum (zusammen mit Wasser, Boden, Luft, Pflanzen etc.) kennenlernen, sich an ihnen erfreuen
Tiere behutsam fangen und wieder freilassen, Brücken für Ameisen bauen	Tiere berühren und ihr Verhalten erleben
<b>Übergreifende Aktivitäten im Gelände</b>	
mit dem Mountainbike fahren	die Vielfalt der Geländeformen genießen
Fangen spielen	die Unregelmäßigkeiten im Gelände nutzen
sich ausruhen, herumliegen, sich sonnen, in die Wolken schauen	Geräusche aus der Natur, Stimmungen, Luft und Sonne in Ruhe auf sich wirken lassen
Gegenstände herbeischleppen, etwas konstruieren	künstliche und natürliche Elemente miteinander in Verbindung bringen
Rollenspiele (z. B. »Räuber und Gendarm«, »Vater, Mutter, Kind«)	sich verstecken, überhängende Sträucher und Sitzgelegenheiten als »Wohnung« nutzen

regt Kinder zu Rollenspielen und sonstigen gemeinschaftlichen Formen des Naturerlebens an. Kinder, die im Spiel selbst entscheiden, welche der natürlichen Erlebnis- und Aktivitätsangebote sie auf welche Weise nutzen wollen, begegnen Herausforderungen, deren Bewältigung ihre Selbstständigkeit und Eigenverantwortung fördert.

- ▶ **Förderung der Kreativität:** Der spielerische Umgang mit Naturmaterialien, die funktional nicht festgelegt sind, mit lebenden Tieren und Pflanzen sowie mit Wasser und Boden regt die Fantasie an. Entdeckungsfreude und Erfindungsreichtum werden in der Natur geweckt und ermöglichen die Entwicklung von Kreativität.
- ▶ **Erhöhung der Risikokompetenz:** Die im Vergleich zu Geräten und gestalteten Spielplätzen überraschenden und weniger berechenbaren Bestandteile und Prozesse in Naturerfahrungsräumen stärken die Achtsamkeit der Kinder und ihre Fähigkeit zur Selbsteinschätzung. Bei ihrer Bewegung im »Spielraum Natur« – etwa beim Klettern auf Bäume (siehe Abbildung 6–4) – stellen sich Kinder gewissen Herausforderungen und lernen, ihre Kräfte und ihre Geschicklichkeit abzuschätzen. Durch den spielerischen Umgang mit unsicheren Situationen erhöht sich die Kompetenz der Kinder, mit altersgemäßen Risiken gefahrlos umzugehen. Nur »versteckte«, vom Kind nicht beherrschbare Gefahrenquellen sind in einem Naturerfahrungsraum zu vermeiden.

#### Zum Wert städtischer Naturerfahrungsräume

Unser Gehirn wird durch unsere Wahrnehmungen, unser Tun und Nicht-Tun geprägt. Diese »neuronale Plastizität« scheint

besonders im Kindesalter zu bestehen und im Erwachsenenalter abzunehmen; die Hirnforschung geht von »Entwicklungsfenstern« aus, die Lernprozesse im Kindesalter ermöglichen, sich im Lauf des Lebens aber »schließen« (Hennen et al., 2007). In der Kindheit gesammelte Sinneseindrücke und Erfahrungen sind demzufolge wesentlich für die Entwicklung der Intelligenz, Kreativität und Verantwortlichkeit eines Menschen (Fink, 2011). Der Hirnforscher Hüther (2008) weist darauf hin, dass Kinder in einem naturbelassenen Raum spielend mit einer Vielzahl von sich stets wandelnden und aus eigener Kraft verformbaren Dingen in Berührung kommen. »Diese dem kindlichen Entdeckungsdrang angemessene Vielfalt und Gestaltbarkeit der Spielumgebung wird vom Kind lustvoll erlebt und fördert die Entwicklung des Gehirns in dem Sinne, dass Eigenverantwortlichkeit und Kreativität gestärkt werden. Ein Kind, das mit seinesgleichen in Naturräumen spielt, erwirbt somit Kompetenzen, die es für sein weiteres Leben dringend braucht« (ebd.; vgl. Kapitel 4 zu den psychischen Wirkungen von Stadtnatur).

Die Kreativität, Eigenständigkeit und Verantwortlichkeit, die durch Naturerfahrungsräume geweckt und gefördert werden, sind nicht nur für den Einzelnen, sondern auch für unsere Volkswirtschaft von großem Wert. Dieser Wert lässt sich allerdings weniger in Geldeinheiten messen als allgemein würdigen.

Die Bedeutung alltäglicher Naturerfahrung für die Entwicklung unserer Kinder und für die ganze Gesellschaft ist nicht so leicht zu quantifizieren wie die wirtschaftliche Verwertbarkeit städtischer Flächen z. B. für den Immobilienmarkt. Darin



ABBILDUNG 6–4 ▶ Naturerfahrungsraum Nürtingen-Rossdorf: Natur vor der Haustür bietet Abenteuer und intensive Naturerlebnisse. (Foto: Hans-Joachim Schemel)

liegt ein wichtiger Grund für die Bedrohung vorhandener Naturerfahrungsräume und für die Schwierigkeit, Kommunalpolitiker dafür zu gewinnen, solche Räume neu zu schaffen.

In Städten mit hohem Verdichtungsdruck sind informelle Naturerfahrungsräume, speziell Brachflächen, in besonders hohem Maße bedroht durch Nutzungskonkurrenz. Sie sind entsprechend knapp. Wo sie erhalten werden konnten, sind sie unersetzlich. Wo es möglich ist, sind formelle Naturerfahrungsräume laut Bundesnaturschutzgesetz (vgl. Kapitel 6.1.1) auszuweisen, um die Möglichkeiten des wohnungsnahen Spielens in der Natur dauerhaft zu sichern.

## 6.2 GRÜNE LERNORTE IN DER STADT

Viele Bildungsinstitutionen haben die in Kapitel 6.1 dargestellten Erkenntnisse über die Bedeutung von Naturerfahrung für Kinder und Jugendliche aufgegriffen und grüne Lernorte in ihr Programm aufgenommen. Denn Kinder nutzen die Stadtnatur immer weniger selbständig und so liegt es nahe, solche Nutzungen und damit verbundenes nachhaltiges Lernen durch die Etablierung außerschulischer grüner Lernorte zu fördern. Dies kann erfolgen, indem Kitas und Schulen sich für einen außerschulischen Unterricht in der

Natur öffnen, wie dies in dem Gelsenkirchener Projekt »Waldwärts« geschieht (siehe Infobox 6–5), oder indem außerschulische Bildungseinrichtungen grüne Lernorte etablieren. Dabei gibt es unterschiedliche grüne Lernorte: formell auf Bildungsprozesse ausgerichtete grüne Lernorte und zahlreiche Elemente der Stadtnatur, die sich als informelle Lernorte eignen (siehe Abbildung 6–5).

Grüne Lernorte sind wichtig, weil Kinder in urbanen Räumen immer weniger Möglichkeiten zu Naturkontakt haben (siehe Kapitel 6.1) und verstärkt Innenräume nutzen. Dies führt zu Verhäuslichung, Verinselung, Institutionalisierung und Mediatisierung von Stadtkindheit. So sind die zeitlich durchgeplanten Tagesabläufe von Stadtkindern zunehmend durch (Innen-)Rauminseln geprägt (siehe Abbildung 6–6). Zur Bewältigung der räumlichen Entfernungen zwischen diesen Inseln werden überwiegend private oder öffentliche motorisierte Verkehrsmittel benutzt.

Die Kindheitsforschung zeigt, dass Naturkontakte für Kinder in Städten heute räumlich und zeitlich kaum noch eine Rolle spielen. Das ist bedenklich, da zahlreiche positive Effekte von Naturkontakten bei Kindern nachgewiesen sind.

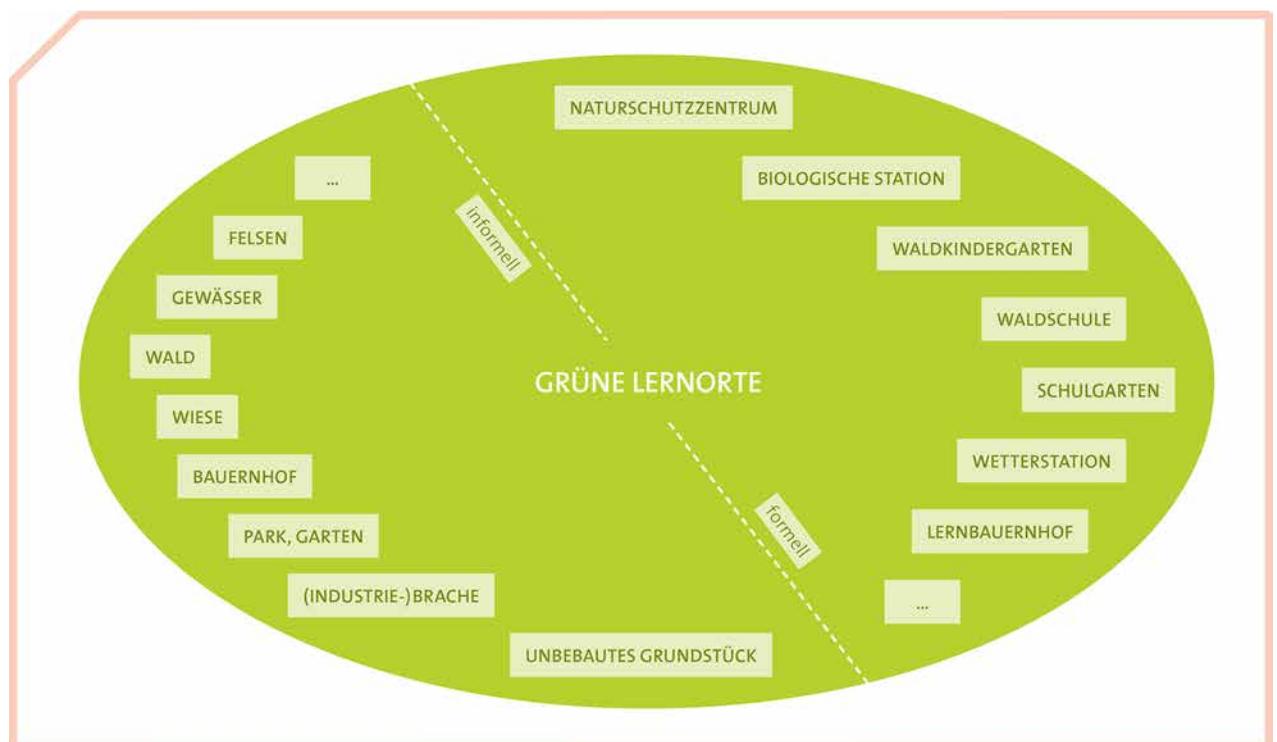
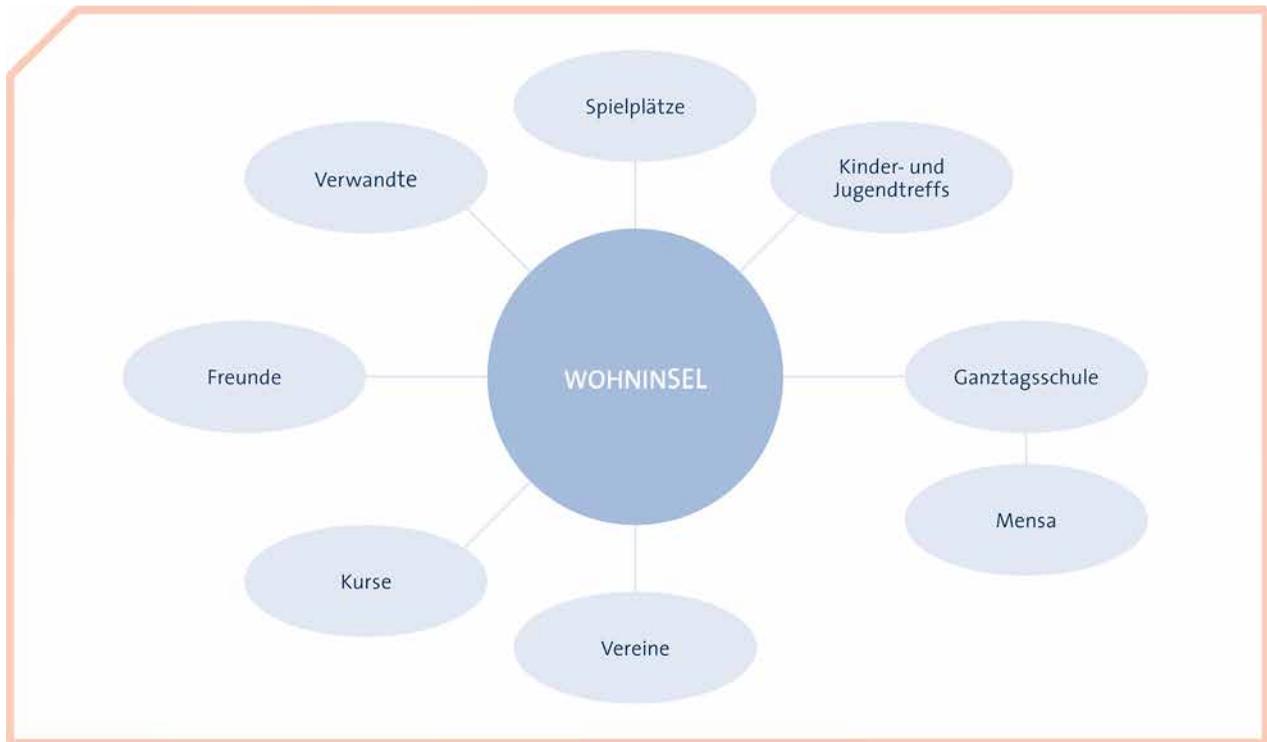


ABBILDUNG 6–5 ▶ Beispiele für formelle und informelle grüne Lernorte innerhalb und außerhalb von Städten.

(Quelle: eigene Darstellung/Andreas Keil)

ABBILDUNG 6–6 ▶ Inselmodell der kindlichen Lebensräume. (verändert nach Zeiher, 1983)



Untersuchungen in Norwegen und Großbritannien (z. B. Fjørthoft, 2001; O'Brien und Murray, 2007) zeigen, dass Kinder, die regelmäßig über einen längeren Zeitraum in den Wald gingen, bei sportmotorischen Tests bessere motorische Fortschritte machten als Kinder, die nicht im Wald waren. Erfahrungen aus der Waldschule Zehlendorf in Berlin führen zu dem Schluss, dass der spielerische Aufenthalt im Wald auch die Bewegungsfreude körperlich stark beeinträchtigter Kinder fördern kann (siehe Infobox 6–4). Bezüglich des psychischen Wohlbefindens ist nachgewiesen, dass Kinder sich in einem natürlichen Umfeld mental regenerieren. Insbesondere in den USA zeigten mehrere Untersuchungen (z. B. Kuo und Faber Taylor, 2004) eine Abschwächung der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) und allgemein einen Abbau von Stress durch Naturaufenthalte. In den USA wurde auch nachgewiesen, dass sich die kindliche Aneignung von natürlichen Umgebungen positiv auf die kognitive Entwicklung von Kindern auswirkt. Dies wird mit den vielfältigen Angebotsstrukturen der Natur begründet, die die Aufmerksamkeit, Wahrnehmung und Konzentrationsfähigkeit der Kinder fördern (siehe Kapitel 4). Schließlich wird in der Fachliteratur betont, dass durch gemeinsame kindliche Erlebnisse in der Natur das Selbstkonzept von Kindern sowie deren soziale Kompetenzen gefördert werden.

Als Begründung wird z. B. genannt, dass das freie Spiel im Wald ein großes Maß an Kooperation und Kommunikation verlangt (Röhner, 2013).

Ergänzend zu den grünen Lernorten für Kinder und Jugendliche sind grüne Lernorte für Erwachsene bedeutsam, da sie wichtige Multiplikatoren sein können. Mehrere deutsche Hochschulen bieten ihren Studierenden Lernorte an, in denen sie selbst Wissen über die Natur und zugleich pädagogische Fähigkeiten zur Vermittlung ihres Wissens sammeln können. Beispiele für solche grünen Lernorte für Erwachsene sind Lerngärten (siehe Infobox 6–6) und biologische Lehr- und Forschungsstationen (siehe Infobox 6–7) an Fachhochschulen und Universitäten.

Zahlreiche Beispiele zeigen, dass außerschulisches Lernen in der Natur eine originale Begegnung mit der Wirklichkeit bedeutet (siehe Infoboxen 6.4 bis 6.10). Bei diesen Begegnungen eignen sich Kinder und Jugendliche die naturgeprägte Umgebung an und bearbeiten einen praxisnahen Lerngegenstand. Insbesondere in formellen grünen Lernorten sollen Kinder und Jugendliche im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung Kompetenzen im Hinblick auf die Gestaltung ihrer Umwelt erwerben. Dies geschieht z. B. auf

## INFOBOX 6–4

**Walderlebnistag in der Waldschule Zehlendorf, Berlin** (Bettina Foerster-Baldenius)

An einem Herbsttag besuchte die 6. Klasse der Biesalski-Schule, ein Förderzentrum mit dem Förderschwerpunkt »körperlich-motorische Entwicklung« und »Lernen«, die Waldschule Zehlendorf in Berlin. Die zwölf Kinder mit unterschiedlichen körperlichen Beeinträchtigungen (zwei Rollstuhlfahrer) sowie Lernbeeinträchtigungen und Sprachbarrieren freuten sich sehr auf den Waldtag. »Der Wald und seine Bewohner« war zuvor lange Thema im naturwissenschaftlichen Unterricht, und die Kinder gaben zu Beginn begeistert ihr vorhandenes Wissen preis. Draußen im Wald, unter riesigen Buchen und abseits der Waldwege, waren sie mit großer Entdeckungsfreude auf Tierspurensuche. Mit sanftem Ameisenschritt näherten sie sich einem Ameisenhägel, um die Ameisen zu beobachten. Die Bewegungsübung, sanftes langsames Auftreten, wurde weiter zum Anpirschen an einen Fuchsbau genutzt.

Dieser Herbsttag ist einer von zahlreichen Walderlebnistagen an der Waldschule Zehlendorf. An solchen Tagen können Großstadtkinder den Wald erfahren und positive Erlebnisse mit der Natur verbinden (siehe Abbildung 6–7). Zugleich zielen die Walderlebnistage darauf ab, die Motorik der Kinder zu fördern und ihnen Wissen zu Themen rund um Wald, Forstwirtschaft und Wildtiere zu vermitteln. Im Schnitt finden vier Walderlebnistage pro Woche statt. Vonseiten der Waldschule werden die Walderlebnistage von ein bis zwei Waldpädagoginnen betreut, häufig mit Unterstützung durch Absolventen des Freiwilligen Ökologischen Jahres. Sie stimmen sich eng mit den begleitenden Lehrkräften ab, bei denen die Aufsichtspflicht liegt.

Das vielfältig strukturierte unebene Gelände der Waldschule bietet Kindern mannigfaltige Möglichkeiten und Herausforderungen einer differenzierten Körperwahrnehmung und Bewegung. Eine besondere Rolle spielt dabei die bewegungsreiche Freispielphase im offenen Gelände mit Hügeln und einer Schlucht zum Klettern und Herunterrutschen. Die Motivation der Kinder, sich diesen spannenden Ort selbst zu erobern und seine Bewohner hautnah erleben zu können, vermittelt ihnen neue Erfahrungen.

So wollten die Kinder der Biesalski-Schule, die in ihrem Alltag auf einen Rollstuhl angewiesen sind, trotz Schwierigkeiten selbst laufen und das bis zum Ende des Waldtages. In der Feedbackrunde sagten beide Kinder mit Rollstuhl, dass das Schönste im Wald das Laufen war. Die begleitenden Sonderpädagogen sprachen von enormer Anstrengungsbereitschaft und Ausdauer dieser Kinder während des Waldtages. Sie führten dies eindeutig auf das Erlebnis Wald zurück, da die Kinder diese Anstrengungsbereitschaft in so hohem Maße sonst nicht zeigten.



**ABBILDUNG 6–7** ▶ Laubschlacht während eines Walderlebnistages: Auch so können Kinder positive Erlebnisse mit Natur assoziieren. (Foto: Waldschule Zehlendorf)

## INFOBOX 6–5

**Waldwärts: Waldpädagogisches Netzwerkkonzept mit Bezügen zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (Michael Godau)**

Wie das gesamte Ruhrgebiet durchläuft Gelsenkirchen seit Jahrzehnten einen massiven wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umstrukturierungsprozess. Dabei sind durch Deindustrialisierung großflächige urban geprägte Naturlandschaften inmitten der Städte entstanden, die ein vielfältiges Muster aus Brachen, Halden und Industriebaldern aufweisen und auch seltenen und bedrohten Arten Lebensräume bieten. Auf Dauer sind solche Flächen nur zu erhalten, wenn die Quartiersbewohnerinnen und -bewohner diese oftmals verborgenen Räume kennen- und wertschätzen lernen. Rheinelbe, eine Industriebaldfläche im Gelsenkirchener Süden gelegen, ist eine solche Fläche. Hier konnte sich Natur nach Aufgabe des Zechen- und Kokereibetriebs Rheinelbe vor über 70 Jahren entwickeln. Eine urban geprägte Wildnis entstand mit einem strukturreichen Mosaik aus Wald-, Gebüsch- und Ruderalflächen, durchzogen von Kleingewässern.

**Industriebaldfläche Rheinelbe als außerschulischer Lernort**

Bereits 2001 startete die Kindertagesstätte Leithestraße, unterstützt und begleitet durch den Landesbetrieb Wald und Holz NRW, ihr waldpädagogisches Bottom-up-Projekt »Der Wald ist voller Wörter« (Godau, 2010). Hierbei lernen Kinder den Industriebald Rheinelbe als Lern- und Wohlfühlort zu nutzen. Pro Monat verbringen sie eine Woche im Wald. Sie schützen ihren Ort, machen andere auf Fehlverhalten aufmerksam und wirken in ihren Familien als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren eines neuen Umweltschutzgedankens. Bisher war mit dem Wechsel von der Kindertagesstätte zur Grundschule die Möglichkeit des regelmäßigen Waldbesuchs außerhalb der eigenen Freizeit fast gänzlich verloren gegangen. Entwicklungsstränge konnten nicht weiter verfolgt werden. Dies wird mit dem Projekt »Waldwärts« verändert, in dem der Wald als außerschulischer Lernort in den Schulunterricht integriert wird.

Im Rahmen eines Netzwerkes von inzwischen über einem Dutzend Kooperationspartnern wurde »Waldwärts« 2010 unter Federführung der Stadt Gelsenkirchen ins Leben gerufen. Beteiligt sind neben dem städtischen Eigenbetrieb Ge-Kita, der Kita Leithestraße, der Glückauf-Grundschule, der Pfefferackerschule und der Gesamtschule Ückendorf auch die Agenda 21-Arbeitskreise, das Netzwerk Natur, das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und

Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, der Landesbetrieb Wald und Holz NRW, die Bergische Universität Wuppertal und ein Medienbüro. »Waldwärts« entwickelt und verstetigt Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) beispielhaft nach dem Motto »BNE vom Kindergarten bis zum Abitur!«. Bildungsbrüche sollen so vermieden werden und Kindern aus allen Bevölkerungsschichten der Stadt – im Besonderen auch Migrantenkindern – sollen waldpädagogische Lern- und Entwicklungsprozesse ermöglicht werden.

**Ziele und Erfolge**

Inzwischen nehmen rund 400 Kinder – wobei der Migrantenanteil bei über 60 % liegt – im Alter von 2–14 Jahren am Projekt »Waldwärts« teil. Dieses findet an regelmäßigen Waldtagen aller Klassenstufen statt und gibt den Kindern Zeit und Raum für eigenverantwortliches Handeln. Konzentration, Sozialkompetenz und verschiedenste Sinneserfahrungen werden durch den Waldaufenthalt intensiv gefördert. Alle Unterrichtsfächer können integriert werden, und erst in den höheren Klassen spielen klassische Lernziele eine tragende Rolle. In den Kitas, im Primarbereich und in den unteren Klassen der Sekundarstufe 1 (bis Klasse 9) sind das freie Spiel und der weitestgehend ungeplante Waldaufenthalt entscheidend: Die Lerneinheiten beschränken sich auf wenige Vorgaben; die Kinder lernen vielmehr durch eigenständiges Entdecken, Erforschen und Erleben. Sie finden eine ganz individuelle Balance



**ABBILDUNG 6–8 ▶ Waldrutsche im Industriebald Rheinelbe.**  
(Foto: Michael Godau)

zwischen Lernen, Entspannen und Kommunizieren. Dabei erklettern sie Bäume, schauen fasziniert einer Krabbenspinne zu, die einen Schmetterling frisst, rutschen Steilabhänge hinunter (siehe Abbildung 6–8), lauschen den Rufen der Kreuzkröte, probieren Gundermann und Walderdbeere oder legen sich zum Träumen in eine Astgabel.

Unter wissenschaftlicher Begleitung der Bergischen Universität Wuppertal (als interdisziplinäres Projekt der Disziplinen

Sozialgeografie, Sportwissenschaften und Pädagogik der frühen Kindheit) werden neben der Untersuchung der motorischen Entwicklung in Zukunft auch Aspekte des psychischen Wohlbefindens, der Sozialkompetenz und der kognitiven Entwicklung betrachtet. In den folgenden Jahren stehen zudem ein stetiger Qualifizierungsprozess aller Netzwerkpartner sowie die Ausweitung auf weitere Standorte an.

### INFOBOX 6.6

#### Lernen, um zu lehren: Ökologischer Lerngarten für Studierende der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe (Anja Bierwirth)

Schulgärten bieten durch die Einbindung in den schulischen Alltag eine naheliegende Möglichkeit, Kinder und Jugendliche Natur unmittelbar erfahren zu lassen. In diesem Sinne hat das Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe einen Lerngarten für Studierende der Elementarpädagogik sowie des Primar- und Sekundarstufenlehramts eingerichtet.

Auf rund 9.000 m<sup>2</sup> werden eine Vielzahl Nutz- und Zierpflanzen sowie verschiedenste Elemente eines Schulgartens von Studierenden und Lehrenden gemeinsam betreut. Hierzu gehören Arbeits- und Lernmaterialien sowie ein Unterrichtsplatz im Freien. Die Pflanzenanlagen werden durch Elemente zur sinnlichen Erfahrung ergänzt, z. B. einen Barfußpfad und einen Sinnesgarten. Neben teilversiegelten und naturnah kultivierten Bereichen gibt es auch »Wildnis«-, Biotop- und Sukzessionsflächen.

Die gärtnerisch-gestalterische Arbeit wird mit biologischen, pädagogischen und fächerübergreifenden Inhalten verknüpft. Die Arbeit im Lerngarten ist durch Wahl- und Pflichtkurse fest in die beteiligten Studiengänge integriert, sodass rund 120 Studierende pro Jahr beteiligt sind.

Das »Schulgartenjahr« beginnt üblicherweise Ende Januar mit einer Begehung des Gartens und geht über die Vorlesungszeit des Sommersemesters hinaus. Die Studierenden sollen die Schulgartenarbeit so über eine ganze Vegetationsperiode kennenlernen. Dabei wird jedes Gartenjahr eine neue Gruppe von Studierenden aktiv, die die Arbeit der Vorjahresgruppe weiterführt.

Ein wichtiges Ziel des Projekts ist die Einführung der Teilnehmenden in theoretische und praktische Grundlagen der Schulgartenarbeit. Damit bietet es nicht nur eine solide fachliche Basis für die spätere eigene Arbeit in Schule oder Kindergarten; viele Studierende begeistern sich für die Gartenarbeit und geben diese Begeisterung später an ihre Schülerinnen und Schüler weiter.

Ein weiteres wesentliches Ziel ist die Förderung von Schulgärten. Dementsprechend werden außer den Kursen im hochschuleigenen Garten verschiedene Praxisprojekte zur Konzeption und Realisierung von Schulgärten durchgeführt, u. a. in Landes- und Bundeswettbewerben. Darüber hinaus ist das Institut in verschiedene Netzwerke und Partnerschaften eingebunden, etwa die »Bundesarbeitsgemeinschaft Schulgärten e.V.« (BAGS) und das »Netzwerk zum Schutz gefährdeter Wildpflanzen in besonderer Verantwortung Deutschlands« (WIPs-De). Auch andere Hochschulen haben die Idee eines Lerngartens umgesetzt – bspw. die Universität Würzburg und die Fachhochschule Erfurt.

Aus dem Projekt heraus wird seit Jahren die Entwicklung und Wirkung von Schulgärten forschend begleitet. Dabei geht es darum, den Bestand von Schulgärten in Baden-Württemberg wiederholt zu erheben und die Wirkung von Schulgartenerfahrung auf die Wahrnehmung von Natur und das Wissen um Biodiversität bei Kindern zu untersuchen (z. B. Lehnert und Köhler, 2005). So war bspw. festzustellen, dass Kinder mit Schulgartenerfahrung mehr über Biodiversität wissen als Kinder ohne Schulgartenerfahrung.

### INFOBOX 6–7

#### Studieren an Bord: Ökologische Rheinstation der Universität Köln (Anja Bierwirth)

Die Ökologische Rheinstation des Zoologischen Instituts der Universität Köln (<http://rheinstation.uni-koeln.de/rheinstation0.html>) wurde auf einem ehemaligen Rheinschiff eingerichtet, das heute südlich der Kölner Innenstadt am linken Rheinufer liegt. Sie dient der gewässerbiologischen Forschung und Lehre. Als einer der größten Flüsse Mitteleuropas ist der Rhein Lebensraum für Fische, Muscheln, Kleintiere, Plankton und Einzeller.

Die Rheinstation bietet Wissenschaftlerinnen und Studierenden die Möglichkeit, Organismen unter nahezu realen Lebensbedingungen zu erforschen und Veränderungen im Ökosystem Rhein zeitnah wahrzunehmen. In den Fließwasserlaboren an Bord, in die Wasser direkt aus dem Rhein gepumpt wird, können kleinste Tiere mit Videokamera und Mikroskop beobachtet werden. Für die Beprobung des Wassers und des Sedi-

ments stehen Versuchsanlagen zur Verfügung. Schwerpunkte der Forschung und Lehre sind u. a. die Biofilm-Forschung, die die Ausbreitung von Bakterien auf Oberflächen untersucht, und die Klimafolgenforschung im Hinblick auf invasive Arten.

Studierende der Universität Köln können hier vor Ort theoretisch und praktisch arbeiten und mehr über die Biodiversität und Ökologie des Rheins erfahren. Lehramtsstudierende lernen die faszinierende Unterwasserwelt kennen und erhalten das Handwerkszeug, um ihr Wissen und ihre Begeisterung an Schülerinnen und Schüler weiterzugeben. Mit Unterstützung durch Gymnasien und Gesamtschulen der Region als Kooperationspartner werden schulpraktische Lehrveranstaltungen an verschiedenen außerschulischen Bildungsstätten in Köln und Umgebung durchgeführt. Darüber hinaus bietet die Rheinstation Führungen für Biologielehrkräfte und Schulklassen an.

### INFOBOX 6–8

#### Lernbauernhof Ingenhammshof in Duisburg (Andreas Keil, Wilfried Hoppe)

Schüler und Schülerinnen der Gesamtschule Meiderich nutzen den im stark industriell überformten Duisburger Norden gelegenen Ingenhammshof seit 1995 als Lernbauernhof. Der Ingenhammshof ist ein Relikt einer bäuerlichen Landwirtschaft, die die Kulturlandschaft der Region vor der Urbanisierung und Industrialisierung prägte. Insbesondere die Gesamtschule Meiderich und die Arbeiterwohlfahrt Duisburg, aber auch Eltern, Stadtteilbewohnerinnen und Stadtteilbewohner sind seit Jahren sehr aktiv in das Projekt eingebunden. Das Projekt Lernbauernhof Ingenhammshof verfolgt als Hauptziel die Vermittlung einer Bildung für nachhaltige Entwicklung durch die Zusammenführung der Nachhaltigkeitsdimensionen an einem außerschulischen Lernort. Auf dem Hof werden z. B. folgende Themen im lokalen und globalen Kontext bearbeitet:

- ▶ **Ökologische Dimension:** ökologische Landwirtschaft, Ernährung und »ökologischer Fußabdruck«, Landschafts- und Bodenschutz

- ▶ **Soziale Dimension:** Integration durch Handlungsorientierung, »soziales Lernen« im Kontext von Nachhaltigkeits-erziehung vor Ort

- ▶ **Ökonomische Dimension:** Produktion von nachwachsenden Rohstoffen, (Bio-)Landwirtschaft, Bedeutung von Regionalen Produkten, Produktketten

Darüber hinaus ist das Erleben des Hofalltags (mit Tätigkeiten wie Stall ausmisten oder Hoftiere füttern) wichtig. So haben inzwischen zahlreiche Schülergenerationen der Gesamtschule Meiderich, aber auch mehrere Tausend Schülerinnen und Schüler der Region das Angebot des Ingenhammshofs genutzt. Die Meidericher Gesamtschüler lernen und arbeiten ein ganzes Schuljahr lang als Schulklasse im 14-Tage-Rhythmus jeweils einen Tag auf dem Hof, haben also kontinuierlich Kontakt zur Natur und ihrer Entwicklung. Andere Schulen können einen einmaligen »Hoftag« auf dem Ingenhammshof buchen.

dem Lernbauernhof Ingenhammshof in Duisburg, auf dem Jugendliche die verschiedenen Dimensionen der Nachhaltigkeit kennenlernen (siehe Infobox 6–8).

Die positiven Effekte des Aufenthalts und Lernens in grünen Lernorten sind im Folgenden aufgelistet (Biologische Station Westliches Ruhrgebiet, unveröffentlicht):

#### **Förderung naturwissenschaftlicher (Fach-)Kompetenzen**

- ▶ Artenkenntnis
- ▶ Kenntnisse im Bereich des praktischen Naturschutzes
- ▶ Erlernen von wissenschaftlichem, analytischem und zielorientiertem Denken und Arbeiten durch Anwendung von Methoden, Dokumentation und Darstellung
- ▶ interdisziplinäres Wissen, Systemwissen (bspw. vermittelt das Bodenklassenzimmer in Mülheim an der Ruhr Schülerinnen und Schülern die zahlreichen Bedeutungen von Boden für das tägliche Leben; siehe Infobox 6–9)
- ▶ Bezug zu schulischen Unterrichtsinhalten

#### **Förderung sozialer Kompetenzen**

- ▶ Teamfähigkeit durch kooperative Arbeit
- ▶ soziale Integration lernschwacher oder verhaltensauffälliger Schüler durch stärkere Fokussierung auf nicht-kognitive Fähigkeiten als im Schulunterricht üblich
- ▶ Bereitschaft, sich in die Mitmenschen und in andere Lebewesen einzufühlen
- ▶ Gestaltungs- und Planungskompetenz
- ▶ Eigenverantwortung und Selbstständigkeit

#### **Förderung motorischer Fähigkeiten**

- ▶ Bewegung im Gelände (z. B. bei der Erfassung der Flora und Fauna)
- ▶ handwerkliche Geschicklichkeit (praktische Naturschutzarbeit, z. B. Biotoppflege)

#### **Förderung sprachlicher Fähigkeiten**

- ▶ Kommunikation durch Teamarbeit
- ▶ Erweiterung des Wortschatzes durch Fachbegriffe und damit Verringerung sprachlicher Defizite z. B. bei Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund
- ▶ exakte und treffende Formulierung von Beobachtungen und Arbeitsergebnissen

Dieses Kapitel hat die Vielfalt grüner Lernorte veranschaulicht (zu Industriebrachen als grüne Lernorte siehe Kapitel 6.3.2). Insgesamt werden die Angebote vieler Waldschulen, Naturschutzzentren, biologischer Stationen, Schulgärten, Lernbauernhöfe oder Lehrpfade sehr stark nachgefragt. Das liegt wesentlich daran, dass die unterschiedlichen Projekte spezifisch auf die (Natur-)Ausstattung des Lernorts und auf die Bedürfnisse ihrer Nutzerinnen und Nutzer ausgerichtet sind und somit immer bestimmten Zielen folgen: z. B. Integration, Inklusion, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Lernen mit neuen Medien (siehe Infobox 6–10) oder die Vermittlung von Wertschätzung für gesunde Lebensmittel (siehe Infobox 6–11).

## INFOBOX 6–9

### Bodenklassenzimmer in Mülheim an der Ruhr

Die Biologische Station Westliches Ruhrgebiet führt in Kooperation mit der Stadt Mülheim an der Ruhr seit 2009 ein Bodenklassenzimmer für Schulklassen ab der 2. Jahrgangsstufe in Mülheim an der Ruhr durch. Damit sollen Kindern und Jugendlichen unterschiedliche Bodenfunktionen und die Bedeutung des Bodens für Pflanzen, Tiere und Menschen verdeutlicht werden. Die Themen werden von den Teilnehmenden selbstständig erforscht und erarbeitet.

Das Bodenklassenzimmer nutzt Konzepte für verschiedene Altersgruppen, die bei halbtägigen Exkursionen in Mülheimer Waldgebieten zum Tragen kommen. Das Bodenklassenzimmer im Witthausbusch richtet sich an Schülerinnen und Schüler der 2.–6. Jahrgangsstufe. Die Kinder betrachten dort unterschiedliche Facetten des Bodens und erfassen seine Bedeutung für Flora, Fauna und den Menschen (siehe Abbildung 6–9). Unter anderem werden Bodentiere gesucht, es wird Boden mit allen Sinnen bestimmt sowie die Entstehung von Boden thematisiert. Darüber wird das Naturerlebnis Wald vermittelt, das für viele Kinder im strukturschwachen westlichen Ruhrgebiet eine neue Erfahrung ist. Die Exkursion endet mit einer Schifffahrt über die Ruhr zum Wasserbahnhof in der Mülheimer Innenstadt.

Das Bodenklassenzimmer im Speldorfer Wald richtet sich an Jugendliche der Sekundarstufe II. In Kleingruppen werden Boden, Geologie und Bodenchemie und deren Bedeutung für Fauna, Flora, Mensch und Umwelt untersucht. Die Schüler bringen die Vegetation des Waldes mit Bodeneigenschaften in Verbindung, erforschen Bodentiere im Hinblick auf ihre ökologischen Eigenschaften und untersuchen chemische und physikalische Eigenschaften des Waldbodens anhand von Bodenproben.

Ziel des Bodenklassenzimmers ist es, Kinder und Jugendliche für das häufig vernachlässigte Thema Boden zu sensibilisieren.

Für viele ist Boden lediglich der Grund, auf dem wir stehen und laufen können. Die enorme Bedeutung des Bodens (vgl. Kapitel 3.5) für das tägliche Leben durch seinen Einfluss auf Wasserhaushalt, Biodiversität, Klima, Nahrungsgewinnung, Freizeitnutzung usw. ist vielen Kindern nicht bewusst. Die weiterhin bestehende Problematik der Neuinanspruchnahme von Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke (vgl. Kap. 1.2) sowie die Bedeutung der voranschreitenden Klimaveränderung in Hinblick auf den Boden sollen in diesem Kontext vermittelt werden. Mithilfe der spielerischen Herangehensweise und der Möglichkeit eigener Naturerlebnisse sollen diese Inhalte nachhaltig verankert werden.



**ABBILDUNG 6–9** ▶ Auch Boden kann mit unterschiedlichen Sinnen erlebt werden. Das Anfasseln ist für viele Kinder schon eine Überwindung. (Foto: Corinne Buch)

## INFOBOX 6 – 10

**Grünes Lernen digital: mit Geocaching und Lernsoftware in die Natur** (Larissa Donges, Karin Ulbrich)

»Mit einem GPS-Gerät durch die Natur laufen und mich zu bestimmten Koordinaten lenken lassen? Wofür soll das denn gut sein? Da kann ich doch auch eine normale Wanderung machen und sehe wahrscheinlich viel mehr von meiner Umgebung« (Donges, 2012, S. 19). Das waren die Gedanken von Larissa Donges bevor sie es selbst probierte: Geocaching – eine Schnitzeljagd, bei der das Ziel mit geografischen Koordinaten benannt und mithilfe eines tragbaren Navigationsgerätes (GPS) gesucht wird. Sie ließ sich davon begeistern und koordinierte am Ende sogar mit weiteren Aktiven der Jugendverbände des BUND und der DLRG das Projekt »WASSERLEBNIS« ([www.wasserlebnis.de](http://www.wasserlebnis.de)).

Das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt finanzierte und von der UNESCO als Dekadeprojekt zur Bildung für nachhaltige Entwicklung ausgezeichnete Projekt verknüpfte praktische Kenntnisse zu GPS und Geocaching mit Naturerleben, Abenteuer und Umweltbildung rund um das Element Wasser. Beim »Bluecaching« verfolgen die Geocacher Bildungsrouten in der (Stadt-)Natur auf der Suche nach einem Schatz (»cache«) (siehe Abbildung 6–10). Dabei erfahren sie spielerisch, welche Pflanzen und Tiere im und am Wasser leben, wieviel Wasser ein Mensch täglich verbraucht, welchen Belastungen Gewässer in der Stadt ausgesetzt sind und welche Folgen das eigene Handeln für den Lebensraum Wasser hat. Mit der Ausbildung zahlreicher (jugendlicher) Multiplikatorinnen und durch die Einbindung in die Verbandsarbeit von BUND und DLRG besteht »Bluecaching« über die Projektlaufzeit von »WASSERLEBNIS« hinaus (Donges, 2012). Die Ausbildung von Multiplikatoren soll auch dafür sorgen, dass Geocaching naturschutzkonform erfolgt – so sollten z. B. solche Geocaching-Aktivitäten vermieden werden, die Vogelbruten stören. Zu anderen Konzepten des mobilen Lernens in der Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung siehe Lude et al. (2013).

Auch virtuelle Exkursionen können Interesse an realen Erkundungen in der Natur wecken. Das zeigt der Einsatz der als Projekt der UN-Dekade Biologische Vielfalt ausgezeichneten Lernsoftware PRONAS (PROjektionen der Natur für Schulen; [www.ufz.de/pronas-lernsoftware](http://www.ufz.de/pronas-lernsoftware)) in der Ökoschule Franzigmark bei Halle (Saale). Mit dem frei zugänglichen Internetprogramm werden Ergebnisse der Biodiversitätsforschung

an Schülerinnen und Schüler von 12–19 Jahren vermittelt (Ulbrich et al., 2013). In der Ökoschule Franzigmark gelangen diese mit wenigen Schritten vom Computer zur Natur (und umgekehrt). So können sie auf dem Bienenlehrpfad Wildbienen beobachten und in PRONAS ihr Wissen über die Rote Mauerbiene (eine Art, die häufig in städtischen Anlagen und Gärten zu beobachten ist) vertiefen. Szenarien ermöglichen zudem einen Blick in die Zukunft: PRONAS zeigt, wie sich die geografische Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten in Europa voraussichtlich verändern wird, wenn sich das Klima verändert. Der Einsatz von Lernsoftware sollte immer durch reale Naturerfahrung ergänzt werden, denn Begeisterung für die Natur wächst am besten durch direktes Erleben. Die Erfahrungen der Ökoschule Franzigmark zeigen, dass mit computergestützten Angeboten auch solche Zielgruppen zur verstärkten Wahrnehmung der Natur angeregt werden, die sich sonst kaum dafür interessieren. Einen Überblick über die Bandbreite digitaler Lernwelten, von Lernsoftware, die auf klassisches Lernen ausgerichtet ist, bis hin zu Lernspielen, bieten Schneider und Wittenbröcker (2010).



**ABBILDUNG 6–10** ▶ Geocaching verbindet praktische Kenntnisse zu GPS mit Naturerleben, Naturerfahrung und Umweltbildung. (Foto: Martin Malkmus)

## INFOBOX 6–11

### Die GemüseAckerdemie: Ackern schafft Wissen (Wanda Born)

Nur wenige Kinder und Jugendliche wissen, wo ihre Lebensmittel wirklich herkommen. Noch weniger haben schon einmal selbst Gemüse angebaut. Die Konsequenz ist eine sinkende Wertschätzung für Nahrungsmittel und eine ungesunde Ernährung. Dies macht sich u. a. dadurch bemerkbar, dass in Deutschland inzwischen über 30 % der Lebensmittel weggeworfen werden und Diabetes und Übergewicht kontinuierlich zunehmen (Ackerdemia, 2014; siehe auch Kapitel 7.1).

Vor diesem Hintergrund wurde 2013 von der gemeinnützigen Organisation Ackerdemia e. V. das Bildungsprogramm »Gemüse-Ackerdemie« ins Leben gerufen. Das Ziel des Programms besteht darin, das Bewusstsein und die Wertschätzung für gesunde Lebensmittel und deren Produktion in der Gesellschaft, v. a. aber bei Kindern zu stärken. Dafür werden auf einer schulnahen, mindestens 150 m<sup>2</sup>-großen Fläche gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern im Zeitraum von

April bis Oktober unterschiedliche Gemüsesorten unter fachlicher Anleitung angebaut. In Städten wie Berlin werden hierfür Teile des Schulgeländes umgewidmet oder entsiegelt, um eine kleine Ackerfläche zu schaffen. Die Kinder ernten das produzierte Gemüse und verarbeiten bzw. verkosten es zu Hause. Aktuell arbeiten Schulen in Brandenburg, Berlin, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen mit der Initiative zusammen und entwickeln dabei individuelle Bildungsangebote, die in das bestehende Lehrangebot der jeweiligen Schule integriert werden. Erste Ergebnisse eines kontinuierlichen Monitorings der Arbeit veranschaulichen ein großes Potenzial für nachhaltige Verhaltens- und Bewusstseinsänderungen: Viele Kinder ernähren sich bereits nach einem Jahr Pilotphase »gesünder, bewegen sich mehr, bauen intergenerationelle Sozialkompetenzen auf, erlangen mehr Selbstbewusstsein und haben ein messbares Bewusstsein für die Themen Landwirtschaft und Ernährung entwickelt« (Ackerdemia, 2014, S. 1).



ABBILDUNG 6–11 UND 6–12 ▶ Im Schulgarten der Nürtigen-Grundschule Berlin Kreuzberg. (Foto: Ackerdemia e. V.)

### 6.3 URBANE WILDNIS

»Wildnis« gilt gemeinhin als ursprüngliche, vom Menschen unbeeinflusste Natur. Im urbanen Raum dagegen ist Natur stark von Menschen beeinflusst – Stadt und Wildnis erscheinen als Gegensatz. Nichtsdestotrotz gibt es in Städten viele Flächen, die zwar durch Menschen verändert wurden und nicht mehr als ursprünglich betrachtet werden können, die aber kaum oder keine aktuellen Nutzungen aufweisen. Auf solchen Flächen kann Natur sich selbstständig entwickeln – es entsteht urbane Wildnis. Kowarik (2015, S. 472) versteht unter urbaner Wildnis »Lebensräume [in Städten], deren Strukturen und Elemente

- ▶ überwiegend durch natürlich ablaufende ökosystemare Prozesse einschließlich der Einwanderung und des Aussterbens einheimischer und nichteinheimischer Arten geprägt sind,
- ▶ wobei diese Prozesse durch Einflüsse aus benachbarten Stadtgebieten modifiziert werden können (z. B. Stoffeinträge, veränderter Wasserhaushalt, Ausbreitung von Neobiota),
- ▶ aber nicht wesentlich durch aktuelle Nutzungen geprägt sind.«

Markante Beispiele für urbane Wildnis sind Brachflächen. Im Gegensatz zu geplanten und gestalteten Parkanlagen, Gärten und Abstandsgrün beginnt auf ungestalteten und ungenutzten Flächen eine spontane Besiedlung durch wilde Pflanzen und Tierarten, die meistens gut an den urbanen Lebensraum angepasst sind.

#### 6.3.1 Industriebrachen: Hotspots urbaner Artenvielfalt

Nach dem Brachfallen einer Industriefläche erobern Tiere und Pflanzen nach und nach die ungestörten konkurrenzfreien Rohböden – junge Böden, die kaum verwittert und weitgehend frei von Vegetation sind (vgl. Kapitel 3.5 zu urbanen Böden). Aufgrund ihres häufig extremen Nährstoff- und Wasserhaushalts (z. B. starke Trockenheit oder Nässe, Nährstoffarmut) stellen Industriebrachen Standorte für hoch spezialisierte Tier- und Pflanzenarten dar, die in der heutigen Kulturlandschaft selten geworden sind. Zusätzlich zählen Industriebrachen zu den Biotopen mit der größten Standortvielfalt im Hinblick auf anthropogene Substrate, Bodenverdichtung, Nährstoffversorgung, Wasser- und Wärmespeicherung und Entwicklungsphasen (Sukzession). Da hieran jeweils unterschiedliche Arten angepasst sind, zählen Industriebrachen zu den artenreichsten urbanen Lebensräumen

(vgl. Rebele und Dettmar, 1996; Keil et al., 2013) und sind auch als Refugium für seltene und gefährdete Tier- und Pflanzenarten schützenswert.

Als Bestandteil der urbanen Landschaft können Brachflächen mit ihren Freiraumfunktionen die Lebensqualität von Menschen erhöhen: Die Flächen bieten Möglichkeiten naturverträglicher Naherholung im direkten Umfeld zum Wohnort und stärken zugleich das gesellschaftliche Naturbewusstsein. Die Wertschätzung der hier entstandenen »wildenen« Natur ist grundsätzlich sehr positiv (vgl. Infobox 4–2). Urbane Brachen eignen sich auch sehr gut für Umweltbildungsmaßnahmen. So entstehen Synergieeffekte zwischen Naturschutz, naturverträglicher Erholung und Umweltbildung. Naturerlebnis und Naturerfahrung können mit Maßnahmen der Besucherlenkung und Kommunikation sinnvoll verbunden werden (Keil et al., 2013).

Die meisten Industriebrachen sind allerdings planungsrechtlich nicht als Freiräume gesichert. Sie sind im Flächennutzungsplan weiterhin als Gewerbe- oder Industriefläche ausgewiesen und können jederzeit wieder einer gewerblichen Nutzung zugeführt werden (vgl. Kapitel 9 zu planerischen Ansätzen). In vielen urbanen Räumen Deutschlands ist dies aufgrund einer gebremsten wirtschaftlichen Entwicklung zwar nicht immer zu erwarten. Nichtsdestotrotz kann es ohne Sicherung dazu kommen, dass Brachen z. B. als Materiallager genutzt oder randliche Teile der Flächen für angrenzende Wohnbebauung oder Kleingewerbe mitgenutzt werden. Bei Entscheidungen über Flächennutzungen ist es daher notwendig, die wichtigen Ökosystemleistungen von Brachflächen zu würdigen und dann auch Brachen als Freiräume zu sichern (Brosch et al., 2014).

Im Ruhrgebiet (heute auch Metropole Ruhr genannt), dem größten Ballungsraum Deutschlands, sind durch den Strukturwandel der vergangenen Jahrzehnte Industriebrachen mit einer Gesamtfläche von über 10.000 ha entstanden (Keil et al., 2013). Die besonderen Lebensbedingungen dieser urban-industriellen Standorte führten zu einer hohen Artenvielfalt, die für die Lebensqualität der hier lebenden Menschen bedeutsam ist. So ermöglichen Brachflächen oft den einzigen erfahrbaren Kontakt der Menschen mit »spontaner Natur« und sind damit wichtige Orte der Umweltbildung (siehe Kapitel 6.3.2).

Im Ruhrgebiet ist es gelungen, das (industri-)kulturelle Erbe identitätsstiftend und als Alleinstellungsmerkmal der Region zu bewahren und weiterzuentwickeln. Herausragende

Projekte sind die Zeche Zollverein in Essen und der Landschaftspark Duisburg Nord mit ihrer Industrienatur. Die Integration industrieller Brachflächen in die grüne Infrastruktur des Ruhrgebietes ist ganz wesentlich durch die Internationale Bauausstellung Emscher Park (IBA 1989–1999) befördert worden (siehe Kapitel 8.2.3). In den vergangenen Jahren ist zunehmend erkannt worden, dass Industriebrachen bedeutsam für Naturerfahrung, Naturerforschung und Naturschutz sind (Keil et al., 2013). Besonders wichtig sind dabei Offenlandbrachen, die ein gezieltes Management erfordern, um ihre besonderen Eigenschaften zu bewahren (Keil et al., 2007).

### 6.3.2 Industriebrachen: Orte der Umweltbildung

Wie zu Beginn des Kapitels 6 dargelegt, mangelt es besonders in Innenstädten an naturnahen Flächen, auf denen Kinder und Jugendliche sich ungestört aufhalten, spielen, toben oder Tiere und Pflanzen beobachten können. Dafür bieten sich die urbanen Brachflächen geradezu an (siehe Abbildung 6.13): In vielen deutschen Ballungsräumen (z. B. im Ruhrgebiet, in Berlin oder Leipzig) existieren Industriebrachen häufig in unmittelbarer Nachbarschaft von Wohngebieten. Solche Brachflächen werden von Bürgerinnen und Bürgern in vielfacher Hinsicht, insbesondere für Freizeitaktivitäten und Naherholung, genutzt. Dies kommt auch einem Bedürfnis an Umweltbildung entgegen. Laut der Studie »Naturbewusstsein 2009« (BMU und BfN, 2010) wollen 70 % der Deutschen mehr über die heimische Natur wissen und eine breite Mehrheit befürwortet den Schutz von Wildnis zugunsten von Pflanzen und Tieren (BMU und BfN, 2014; vgl. auch Box 6.12 zur Akzeptanz von Wildtieren in der Stadt). Dabei eignen sich Industriebrachen aus zahlreichen Gründen hervorragend für Umweltbildung und bringen zahlreiche didaktische Vorteile mit sich. Aufgrund ihrer Standortvielfalt und Biodiversität sind sehr viele ökologische, biologische und geografische Sachverhalte hier vermittelbar. Augenfällig sind



ABBILDUNG 6–13 ▶ In urbaner Wildnis können Kinder ihren Entdeckungsdrang ausleben. (Foto: Hans-Joachim Schemel)

neben den klassischen Themen »Artenvielfalt« und »Ökosysteme« auf Brachflächen insbesondere auch Themen wie »dynamische Prozesse in der Natur« (z. B. Sukzession, Entwicklung der Vegetation von der Erstbesiedlung der Wuchsorte über verschiedene Stadien zum Wald), »Anpassung« (besondere Lebensformen- und -weisen) sowie das Thema »Evolution« (z. B. wie Hybridisierung zur Artentstehung führt) leicht zu veranschaulichen (Buch & Keil 2013). Die langjährige industrielle Nutzung der Flächen ist weiterhin sichtbar und verdeutlicht, wie die Natur sich Räume zurückerobert. Die Industriebrachen sind oft durch ein Wegesystem erschlossen und nahe an Schulen, Kindergärten und anderen Bildungseinrichtungen sowie dem eigenen Wohnort gelegen. Menschen empfinden es häufig als faszinierend, wie sich »die Natur die Flächen zurückerobert« (Buch und Keil, 2013).

Ein Beispiel aus dem Ruhrgebiet ist die Umweltbildungsarbeit der Biologischen Station Westliches Ruhrgebiet und des Regionalverbandes Ruhr, die auf Industriebrachen neben naturkundlichen Exkursionen für Erwachsene, Fortbildungen für Multiplikatorinnen und Multiplikatoren (siehe Abbildung 6.14) und Fachtagungen auch Tage der Artenvielfalt für Schulklassen sowie wöchentliche außerschulische Unterrichtseinheiten mit angrenzenden Schulen durchführen.

### 6.3.3 Industriebrachen: Orte der Integration für verschiedene Kulturen und Milieus

Da im Umfeld brachgefallener Industrieanlagen häufig viele Menschen mit Migrationshintergrund leben, sind Industriebrachen auch bedeutsam für das interkulturelle Zusammenleben und für die Verflechtung unterschiedlicher Milieus in den sie umgebenden Stadtquartieren (vgl. Kapitel 5 zum Thema Stadtnatur und sozialer Zusammenhalt). Zur Wahrnehmung und Nutzung von Stadtnatur durch türkische Migrantinnen und Migranten ergab eine Untersuchung in Gelsenkirchen und Dortmund Folgendes (Hohn et al., 2006):



ABBILDUNG 6–14 ▶ Multiplikatoren Ausbildung zum Thema Industrienatur im Landschaftspark Duisburg-Nord. (Foto: Peter Keil)

Der auf alten Industriebrachen entstandene Wald (urbane Wildnis) wird als Aufwertung des Quartiers bewertet. Die Befragungen ergaben z. B. für den Industriebaum Rheinelbe (siehe Infobox 6–5), dass die Fläche oft aufgesucht und als Teil des lokalen Grünsystems genutzt wird. Es zeigt sich aber auch, dass die Zugewanderten Stadtparks und Kleingärten bevorzugen. Sie favorisieren gestaltete Natur, insbesondere Parkanlagen und Naturflächen mit Wasserspendern, Brunnen und Bänken. Da mit dem Lebensraum Stadt häufig negative Aspekte wie Lärm und Dreck assoziiert werden, werden auch urbane Naturausrprägungen schlechter bewertet als Natur im Allgemeinen. Gleichwohl konnte in abschließenden Workshops aber auch die Bedeutung von Stadtnatur für die Qualitätssteigerung von problembelasteten Stadtquartieren erarbeitet werden (Güles et al., 2007).

Dies zeigt auch das Beispiel des Consol-Parks, der in Gelsenkirchen-Bismarck auf dem Gelände der alten Zeche Consolidation mit Beteiligung der deutschen und nicht-deutschen Bevölkerung geplant und umgesetzt wurde und der keine urbane Wildnis mehr darstellt. Der neue Quartierspark verbindet bislang getrennte Teilräume der Stadt und ist mit Ruhebereichen, Rasenflächen und Trendsportbereichen ausgestattet. Diese Teilflächen entsprechen den Ansprüchen der türkischstämmigen Migrantinnen und Migranten an Stadtnatur (Hohn et al., 2006), denn sie nutzen diese v. a. zum Spazieren gehen, Freunde treffen, Sport treiben, Grillen und – wenn möglich – auch als Garten zum Anbau von Obst und Gemüse.

Insgesamt erweitern Stadtnaturflächen die Möglichkeiten der Naturerfahrung für Erwachsene, Jugendliche und Kinder mit und ohne Migrationshintergrund. Wie das Beispiel der türkischstämmigen Zugewanderten zeigt, wird urbane Wildnis als Freiraumtyp zwar nicht bevorzugt, aber pragmatisch in das Wohnumfeld eingebunden.

## INFOBOX 6–12

### Wildtiere in der Stadt erleben

Zahlreiche Wildtiere werden von Stadtbewohnerinnen und -bewohnern geschätzt. Diese Wertschätzung zeigt sich in vielerlei Hinsicht und illustriert, dass Wildtiere in der Stadt zur Lebensqualität beitragen können:

- ▶ In der »Stunde der Gartenvögel« des Naturschutzbundes (NABU) zählten im Jahr 2013 46.000 Bürgerinnen und Bürger insgesamt 1.175.763 Vögel in 31.685 Gärten. Zwar umfasst die Aktion Stadt und Land, doch gerade Städte sind mit ihrer großen Zahl an Gärten, Parks und Balkonen gute Beobachtungsorte.
- ▶ Citizen-Science-Projekte (vgl. Kapitel 9.3.4) kommen dem Interesse von Bürgern an Wildtieren in der Stadt entgegen. Das Projekt »Berliner Wildschweine« des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) ruft dazu auf, Wildschweinbeobachtungen in Berlin zu melden. Wildschweine sorgen in Berlin immer wieder für Konflikte mit der Bevölkerung und ihre Zahl wächst. Ebenso können die Bewohner Vorkommen von Igel melden. Die Meldungen tragen dazu bei, Ursachen für die Gefährdung von Igel zu erfassen und den Schutz der Igel zu verbessern. Solche Beobachtungen können in Internetportalen eintragen werden (z. B. <http://naturgucker.de>, <http://www.portal-beee.de>, <https://www.anymals.org>).

## LITERATUR

- ACKERDEMIA E. V., 2014. Wirkungsbericht 2014 – GemüseAckerdemie. Ackerdemie e. V., Potsdam. Download 28.12.2015 ([http://www.gemueseackerdemie.de/fileadmin/content/pdf/Wirkungsbericht\\_GA\\_digital.pdf](http://www.gemueseackerdemie.de/fileadmin/content/pdf/Wirkungsbericht_GA_digital.pdf)).
- ARBEITSKREIS STÄDTISCHE NATURERFAHRUNGSRÄUME, 2015. Website eines Unterstützerkreises mit Informationen über Naturerfahrungsräume. Download 10.01.2015 ([www.naturerfahrungsraum.de](http://www.naturerfahrungsraum.de)).
- BAUER, N., 2005. Für und wider Wildnis. Soziale Dimensionen einer aktuellen gesellschaftlichen Debatte. Haupt Verlag AG, Bern, Stuttgart, Wien.

- BIOLOGISCHE STATION WESTLICHES RUHRGEBIET.** Konzept zur Umwelt- und Naturschutzbildung und zum Unterricht an außerschulischen Lernorten im Ruhrgebiet unter besonderer Berücksichtigung von Industrienatur, unveröffentlicht.
- BLINKERT, B., 1996.** Aktionsräume von Kindern in der Stadt. Eine Untersuchung im Auftrag der Stadt Freiburg. Schriftenreihe des Freiburger Instituts für angewandte Sozialwissenschaft e. V. (FIFAS) 2. Centaurus, Pfaffenweiler.
- BMU – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BFN – REAKTORSICHERHEIT UND BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (HRSG.), 2010.** Naturbewusstsein 2009. Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. BMU, BfN, Berlin, Bonn.
- BMUB – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (HRSG.), 2014.** Naturbewusstsein 2013. Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. BMUB, BfN, Berlin, Bonn. Bearbeitung: SINUS Markt und Sozialforschung GmbH, Heidelberg.
- BÖGEHOLZ, S., 1999.** Qualitäten primärer Naturerfahrung und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln. Leske + Budrich, Opladen.
- BRÄMER, R., 2010.** Natur: Vergessen? Erste Befunde des Jugendreports Natur 2010. Deutscher Jagdschutz-Verband, Information.medien.agrar e. V., Schutzgemeinschaft Deutscher Wald (Hrsg.), Bonn, Marburg. Download 05.12.2014 ([http://www.ima-agrar.de/fileadmin/redaktion/bilder/pressemitteilungen/jugendreport2010\\_RZ\\_150.pdf](http://www.ima-agrar.de/fileadmin/redaktion/bilder/pressemitteilungen/jugendreport2010_RZ_150.pdf)).
- BROSCH, B., HERING, D., JACOBS, G., KEIL, P., KORTE, T., LOOS, G. H., 2014.** Urbane Biodiversität – ein Positionspapier. Natur in NRW 1/14: 41–44.
- BUCH, C., KEIL, P., 2013.** Industrienatur. Arbeitsmaterialien für Unterricht und Umweltbildung auf Industriebrachen im Ruhrgebiet. Biologische Station Westliches Ruhrgebiet, Oberhausen.
- BUIJS, A., FISCHER, A., RINK, D., YOUNG, J., 2008.** Looking beyond superficial knowledge gaps: Understanding public representations of biodiversity. *International Journal of Biodiversity Science and Management* 4/2008: 65–80.
- DEGÜNTHER, H., 2008.** Naturnahe Spielräume in Rheinland-Pfalz. Eine Flächenkategorie für große, extensiv genutzte Spielräume in Wohnungsnähe. In: Schemel, H.-J., Wilke, T. (Bearb.), *Kinder und Natur in der Stadt*. BfN-Skripten 230. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn – Bad Godesberg: 137–208.
- DONGES, L., 2012.** Cache it blue! WASSERLEBNIS – Das GPS-Umweltbildungsprojekt zweiter Jugendverbände. *Forum der Geoökologie* 23 (2): 19–22.
- FINK, A., 2011.** Intelligenz und Kreativität als Schlüsselkomponenten der Begabung. In: Dresler, M. (Hrsg.), *Kognitive Leistungen*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- FJØRTHOFT, I., 2001.** The natural environment as a playground for children: The impact of outdoor play activities in pre-primary school children. *Early Childhood Education Journal* 29: 111–117.
- GEBAUER, M., GEBHARD, U. (HRSG.), 2005.** Naturerfahrung. Wege zu einer Hermeneutik der Natur. Die Graue Edition, Zug.
- GEBAUER, M., HÜTHER, G., 2003.** Kinder brauchen Spielräume. Walter Verlag, Düsseldorf.
- GEBHARD, U., 2003.** Kind und Natur. Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- GODAU, M., 2010.** Der Wald ist voller Wörter. Verlag an der Ruhr, Mülheim/Ruhr.
- GÜLES, O., PINIEK, S., PREY, G., 2007.** StadtNatur – Wahrnehmung und Nutzung durch türkische Migranten. In Otto, K.-H. (Hrsg.), *Industriewald als Baustein postindustrieller Stadtlandschaften*. Materialien zur Raumordnung 70. Bochum: 71–89.
- HART, R.A., 1982.** Wildlands for children: Consideration of the value of natural environments in landscape planning. *Landschaft und Stadt* 14: 34–39.
- HENNEN, L., GRÜNWALD, R., REVERMANN, C., SAUTER, A., 2007.** Hirnforschung. Endbericht zum TA-Projekt. Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag, Arbeitsbericht Nr. 117, Berlin.
- HOHN, U., KEIL, A., DÖMEK, C., GÜLES, O., PINIEK, S., PREY, G., 2006.** Stadtnatur – Wahrnehmung, Bewertung und Aneignung durch türkische MigrantInnen im nördlichen Ruhrgebiet unter besonderer Berücksichtigung von Industriewaldflächen. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV NRW), Bochum, Dortmund.
- HÜTHER, G., 2008.** Das Erleben von Natur aus Sicht moderner Hirnforschung. In: Schemel, H.-J., Wilke, T. (Bearb.), *Kinder und Natur in der Stadt*. Spielraum Natur: Ein Handbuch für Kommunalpolitik und Planung sowie Eltern und Agenda-21-Initiativen. BfN-Skripten 230. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn – Bad Godesberg: 15–26. Download 28.12.2015 (<http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript230.pdf>).

- KEIL, P., BROSCHE, B., BUCH, C., 2013. Naturschutzfachlich wertvolle Offenlandbiotope auf Industriebrachflächen. Ein methodischer Ansatz zur Flächenauswahl in der Metropole Ruhr. *Natur und Landschaft* 88: 213–219.
- KEIL, P., FUCHS, R., LOOS, G. H., 2007. Auf lebendigen Brachen unter extremen Bedingungen. Industrietytische Flora und Vegetation des Ruhrgebietes. *Praxis der Naturwissenschaften – Biologie in der Schule* 56 (2): 20–26.
- KIM-STUDIE, 2014. Kinder + Medien + Computer + Internet. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hrsg.), Stuttgart.
- KOWARIK, I., 2015. Wildnis in urbanen Räumen. Erscheinungsformen, Chancen und Herausforderungen. *Natur und Landschaft* 90: 470–474.
- KUO, F. E., FABER TAYLOR, A., 2004. A potential natural treatment for attention-deficit/hyperactivity disorder: Evidence from a national study. *American Journal of Public Health* 94: 1580–1586.
- LEHNERT, H.-J., KÖHLER, K., 2005. Schulgelände zum Leben und Lernen. *Karlsruher pädagogische Studien* 4. Karlsruhe.
- LOUV, R., 2011. Das letzte Kind im Wald? Geben wir unseren Kindern die Natur zurück! Beltz, Weinheim, Basel.
- LUDE, A., 2001. Naturerfahrung & Naturbewusstsein. Eine empirische Studie. Studien Verlag, Innsbruck, Wien, München.
- LUDE, A., SCHAAL, S., BULLINGER, M., BLECK, S., 2013. Mobiles, ortsbezogenes Lernen in der Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung. Schneider Verlag Hohengehren, Baltmannsweiler.
- MITSCHERLICH, A., 1965. Die Unwirtlichkeit unserer Städte. Suhrkamp, Frankfurt/Main.
- O'BRIEN, L., MURRAY, R., 2007. Forest School and its impacts on young children: Case studies in Britain. *Urban Forestry & Urban Greening* 6: 249–265.
- RAITH, A., LUDE, A., 2014. Startkapital Natur. Wie Naturerfahrung die kindliche Entwicklung fördert. Oekom-Verlag, München.
- REBELE, F., DETTMAR, J., 1996. Industriebrachen. Ökologie und Management. Ulmer, Stuttgart.
- REICHHOLF, J. H., 2007. Stadtnatur – Eine neue Heimat für Tiere und Pflanzen. Oekom-Verlag, München.
- REIDL, K., SCHEMEL, H.-J., BLINKERT, B., 2005. Naturerfahrungsräume im besiedelten Bereich. Ergebnisse eines interdisziplinären Forschungsprojektes. *Nürtinger Hochschulschriften* 24: 1–283.
- RENZ-POLSTER, H., HÜTHER, G., 2013. Wie Kinder heute wachsen. Natur als Entwicklungsraum. Beltz Verlag, Weinheim und Basel.
- RINK, D., 2005. Surrogate nature or wilderness? Social perceptions and notions of nature in an urban context. In: Kowarik, I., Körner, S. (Hrsg.), *Wild urban woodlands*. Berlin, Heidelberg: 67–80.
- RÖHNER, C., 2013. Kinder und Natur – Zur Bedeutung der natürlichen Umgebung für die kindliche Entwicklung. In: Becher, A., Miller, S., Oldenburg, I., Detlef, P., Schomaker, C. (Hrsg.), *Kommunikativer Sachunterricht*. Schneider Verlag Hohengehren, Baltmannsweiler: 167–81.
- SCHEMEL, H.-J., 1998. Das Konzept der Flächenkategorie »Naturerfahrungsräume« und Grundlagen für die planerische Umsetzung. *Angewandte Landschaftsökologie* 19: 207–356.
- SCHEMEL, H.-J., WILKE, T. (BEARB.), 2008. Kinder und Natur in der Stadt. *Spielraum Natur: Ein Handbuch für Kommunalpolitik und Planung sowie Eltern und Agenda-21-Initiativen*. BfN-Skripten 230. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn – Bad Godesberg. Download 28.12.2015 (<http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript230.pdf>).
- SCHNEIDER, O., WITTENBRÖKER, V., 2010. Digitale Lernwelten und Lernsoftware: Die »Designer-Perspektive« oder Wie kann man Metaphern mit Leben füllen? In: Hugger, K.-U., Walber, M. (Hrsg.), *Digitale Lernwelten – Konzepte, Beispiele und Perspektiven*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden: 269–284.
- STOPKA, I., RANK, S., 2013. Naturerfahrungsräume in Großstädten. Wege zur Etablierung im öffentlichen Freiraum. BfN-Skripten 345. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn – Bad Godesberg.
- ULBRICH, K., KÖRNIG, S., LODEMANN, T., ESCHENHAGEN, W., BINDEL, L., SETTELE, J., 2013. Klima und biologische Vielfalt – erforscht mit der Lernsoftware PRONAS. *MNU-Zeitschrift* 66: 165–172.
- WEBER, A., 2011. Mehr Matsch! Kinder brauchen Natur. Ullstein, Berlin.
- WITTIG, R., ZIZKA, G., STREIT, B., 2008. Wie vertragen sich Artenvielfalt und menschliche Besiedelung? Städtische Biotope und gefährdete Arten im Rhein-Main-Gebiet. *Forschung Frankfurt* 1/2008: 38–45.
- ZEIHER, H., 1983. Die vielen Räume der Kinder. Zum Wandel räumlicher Lebensbedingungen seit 1945. In: Preuss Lausitz, U. (Hrsg.), *Kriegskinder. Konsumkinder*. Beltz, Weinheim, Basel: 176–195.
- ZINN, H., 1980. Kinder in der gebauten Umwelt. In: Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (Hrsg.), *Kinderfreundliche Umwelt. Kinderspiel im Straßenraum*. Bonn: 19–31.

# 7

## STADTNATUR VERSORGT

### KOORDINIERENDE AUTORIN

MIRIAM BRENCK

### WEITERE AUTORINNEN UND AUTOREN

FRANK LOHRBERG, KATHARINA RAUPACH, CHRISTIAN TIMM,  
UTA BERGHÖFER, NICOLE HEINZ, KNUT STURM, LUTZ WITTICH

### MIT BEITRÄGEN VON

JENS BURGSCHWEIGER, LUTZ KOSACK, KLAUS MÖLLER, INA SÄUMEL

### GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

JAN BARKMANN, KATRIN BOHN, CLAUDIA CASTELL-EXNER,  
SONJA GÄRTNER, TILL HOPF, HARTMUT KENNEWEG, CHRISTIAN LÖWE,  
JANA RÜCKERT-JOHN, ELISABETH SCHWAIGER, BETTINA SCHWARZL,  
GABRIELE SONDEREGGER, MARKUS ZIEGELER SOWIE WEITERE ANONYME  
GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

7.1	Nahrungsmittel vor der Haustür	172
7.1.1	Zum Wert urbaner Landwirtschaft	172
7.1.2	Selbst gesät, gepflanzt, geerntet: Nahrung aus dem eigenen Garten	175
7.2	Sauberes Wasser aus dem Untergrund	179
7.2.1	Bedeutung von Regulierungsleistungen für die Trinkwasserversorgung	183
7.2.2	Ansätze zur Bewertung der Trinkwasserversorgung	183
7.2.3	Kooperationen von Wasserversorgern und Landnutzern zur Erhaltung von Ökosystemleistungen	185

7.3	Ökosystemleistungen des Stadtwaldes: Auf dem Weg zu einem integrierten Waldmanagement	185
7.3.1	Ökosystemleistungen des Stadtwaldes	186
7.3.2	Integriertes Waldmanagement durch Kennzahlen zur Steuerung	188
7.3.3	Bewertung von Ökosystemleistungen für ein integriertes Waldmanagement	190
	Literatur	191

#### KERNAUSSAGEN

- ▶ Urbane Landwirtschaft ist kein ländliches Relikt, sondern integraler Bestandteil städtischen Lebens. Der Wert urbaner Landwirtschaft liegt nicht nur in der Produktion von Kalorien, sondern auch in ihrer Kraft, lebendige, inspirierte und nachhaltige Stadträume zu erzeugen.
- ▶ Landwirtschaft und Gartenbau in der Stadt und ihrem direkten Umfeld spielen für eine nachhaltige Gesundheitsförderung eine wichtige Rolle. Das direkte Erleben der Landwirtschaft weckt und stärkt das Bewusstsein für Vielfalt, Qualität, saisonale Verfügbarkeit und Herkunft von Lebensmitteln. Dies ist insbesondere zur Förderung einer gesunden Ernährung wichtig – und hat im Hinblick auf die Vermeidung von Gesundheitskosten durch ernährungsbedingte Erkrankungen auch wirtschaftliche Bedeutung.
- ▶ Trinkwasser zur Versorgung der städtischen Bevölkerung kann nur selten direkt im Stadtgebiet gewonnen werden. Wo dies möglich ist, leistet Stadtnatur wichtige Beiträge zur Verbesserung der Wasserverfügbarkeit und Rohwasserqualität, welche sich auf die Trinkwasserqualität auswirkt.
- ▶ Häufig muss auf Wasserressourcen des Umlandes bzw. von Stadtrandgebieten zurückgegriffen werden. Hierbei erweisen sich Kooperationen zwischen Wasserversorgern und Landnutzern für eine gewässerschutzoptimierte Landbewirtschaftung als kosteneffektive Maßnahme zur Sicherung der Trinkwasserqualität.
- ▶ Stadtwälder tragen mit ihren diversen Ökosystemleistungen maßgeblich zur Lebensqualität der Menschen bei. Sie bieten Raum für Erholung, Sport, sozialen Austausch und Umweltbildung und sie erfüllen wichtige regulierende Leistungen wie die Speicherung von Kohlenstoff, Klimaregulation und die Reinigung von Wasser und Luft.
- ▶ Die Versorgungsleistungen des Waldes leisten einen wichtigen Beitrag zur Finanzierung der Förderung anderer Leistungen. So können über die Holzwirtschaft Deckungsbeiträge für die Bereitstellung der stark nachgefragten kulturellen Ökosystemleistungen erwirtschaftet werden.
- ▶ Voraussetzung für die Förderung der verschiedenen Ökosystemleistungen ist eine integrative Managementstrategie für Stadtwälder. Ökosystemleistungen durch Kennzahlen sichtbar zu machen und zu bewerten, hilft dabei, Management-Optionen zu diskutieren sowie Strategien zur Lösung von Nutzungskonflikten und Instrumente für eine Honorierung/Finanzierung aller Ökosystemleistungen zu entwickeln.

## Welchen Beitrag leistet die Stadtnatur zur Versorgung von Menschen in der Stadt?

Als Versorgungsleistungen werden Güter und Rohstoffe bezeichnet, die von der Natur bzw. auf der Basis ihrer Leistungen durch menschliches Zutun erzeugt werden. Dazu gehören Obst, Gemüse, Getreide, Pilze, Holz, Fasern, Energierohstoffe und sauberes Wasser (zur Einordnung der Versorgungsleistungen als eine Kategorie von Ökosystemleistungen siehe Kapitel 2.1).

Eine grundlegende Bedingung für Gesundheit ist eine ausreichende und gesunde Ernährung (WHO Europa, 1986). Dazu können auch die Produkte der Natur in der Stadt und ihrem direkten Umfeld einen wichtigen Beitrag leisten. Die Verantwortung der Städte für eine Versorgung mit Lebensmitteln, deren Qualität und Herkunft und deren Bedeutung für die Gesundheitsförderung der Menschen werden zunehmend thematisiert (vgl. Huang et al., 2015; Steel, 2009; Stierand, 2014; Viljoen, 2005). Die Menschen in der Stadt sind in erster Linie Verbraucher von Nahrung und Rohstoffen und damit in hohem Maße abhängig von den Ökosystemleistungen ländlicher Räume. Dass auch Stadtnatur einen Beitrag zur Versorgung leisten kann, soll im Folgenden aufgezeigt werden.

Landwirtschaftlich genutzte Flächen in und nahe der Stadt sind wichtige Bestandteile städtischen Lebens. Durch die Erzeugung von Lebensmitteln im direkten Lebensumfeld der Menschen sind diese Flächen auch Raum für Umweltbildung, Naturerfahrung und Erholung. Gärten bieten im Umfeld der begrenzten Wohnräume der Stadt Möglichkeiten für Subsistenzwirtschaft und eine selbstbestimmte und eigenverantwortliche Ernährung. Ein erster Abschnitt dieses Kapitels befasst sich daher mit den Versorgungsleistungen urbaner Landwirtschaft und urbaner Gärten (vgl. Kapitel 7.1).

Kooperationen zwischen städtischen Akteuren und Landnutzern im ländlichen Raum fördern die Erhaltung von Ökosystemleistungen und Biodiversität und lohnen sich wirtschaftlich, wie das Beispiel der Förderung gewässerschutzoptimierter Landbewirtschaftung durch kommunale Wasserversorger zeigt. Diese Aspekte werden in Kapitel 7.2 vorgestellt.

Insbesondere in den Wäldern in und nahe der Stadt gibt es eine große Nachfrage nach kulturellen Ökosystemleistungen wie Erholung, Sport und Umweltbildung. Ein integriertes Waldmanagement hilft, neben den Versorgungsleistungen der Holzwirtschaft auch die weiteren Ökosystemleistungen des Stadtwalds angemessen zu berücksichtigen (vgl. Kapitel 7.3).

## 7.1 NAHRUNGSMITTEL VOR DER HAUSTÜR

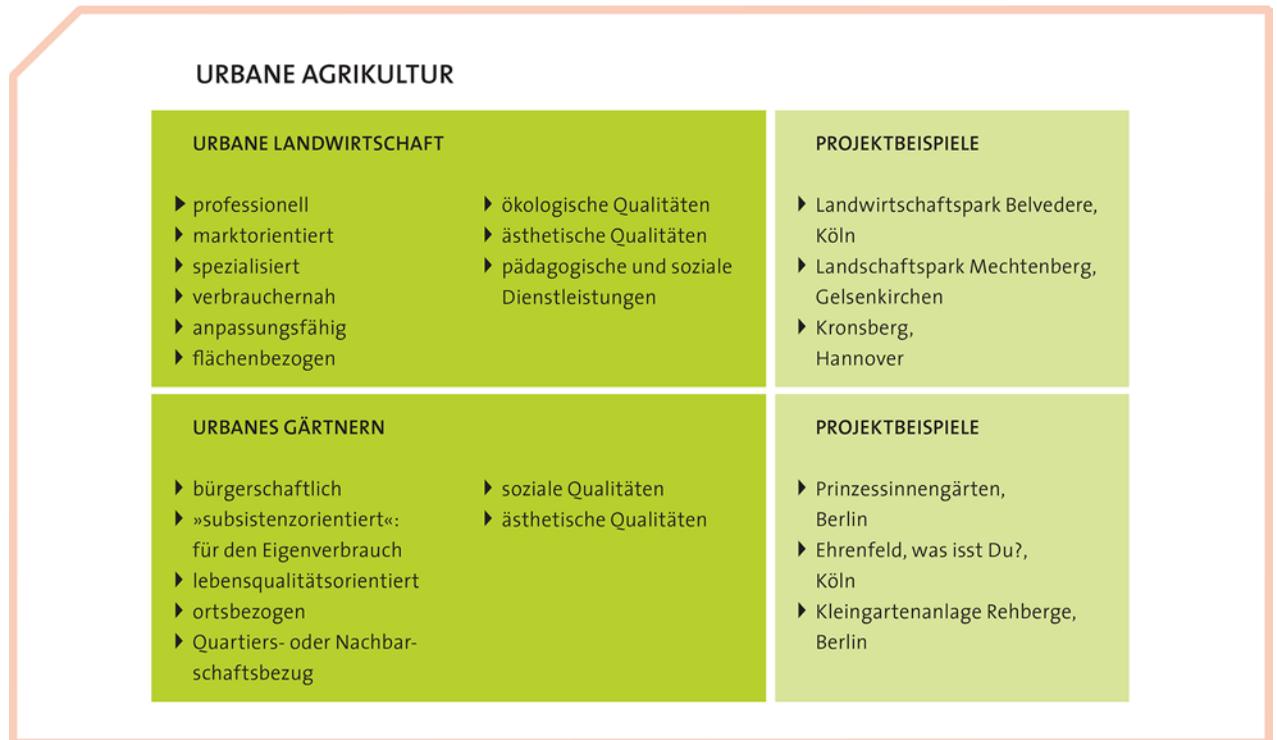
### 7.1.1 Zum Wert urbaner Landwirtschaft

Welche Versorgungsleistungen kann die »urbane Landwirtschaft« erbringen? Bevor diese Frage beantwortet werden kann, ist zunächst der Begriff zu definieren. Mit Blick auf den internationalen Sprachgebrauch schlagen Lohrberg und Timpe (2011) vor, »urbane Agrikultur« als Überbegriff zu verwenden. Diese teilt sich in urbane Landwirtschaft (»urban farming«) und urbanes Gärtnern (»urban gardening«) auf. Der Begriff der »urbanen Agrikultur« ist im Deutschen zwar kaum geläufig, aber deutlich besser als »urbane Landwirtschaft« geeignet, um einen umfassenden Zugang zur agrarischen Produktion in der Stadt zu gewinnen. Diese wurzelt – gerade in jüngeren Erscheinungen wie denen des »Gemeinschaftsgartens« (»community garden«) – nicht nur in (land-)wirtschaftlichen Motiven, sondern versteht sich immer auch als (agri-)kulturelle Initiative.

Abbildung 7–1 zeigt die Zweigliederung urbaner Agrikultur: Die urbane Landwirtschaft beschreibt Aktivitäten auf dem Maßstab des Ackers. Sie erfasst professionelle Akteure wie landwirtschaftliche oder gartenbauliche Betriebe, die durch die Suburbanisierung nicht selten inmitten von Stadtregionen liegen (Lohrberg, 2000). Das urbane Gärtnern zielt hingegen auf den Maßstab des Gartens: kleinere Flächen im Gewebe der Stadt, auf denen auch nicht-professionelle Akteure tätig sind und wo die landwirtschaftliche Produktion als Vehikel für andere sozial-ökologische Funktionen verwendet wird (siehe auch Kapitel 5).

Wie grenzt sich die urbane Landwirtschaft von der Landwirtschaft im ländlichen Raum ab? Zum einen ist eine räumliche Nähe gegeben: Produziert wird in der Stadt oder ihren Randgebieten. Zum anderen verändert sich die Landwirtschaft durch den Einfluss der Stadt: Flächenkonkurrenz, Flächenentzug und Umweltbelastungen, aber auch neue Märkte wirken auf die Betriebe ein. Viele Betriebe passen sich an, indem sie die Produktion in Richtung Gartenbau, Feldgemüse oder Dienstleistungen für Erholung und Kultur umstellen. Auf diesem Wege entsteht eine urbane Landwirtschaft, die sich deutlich von ihrem ländlichen Pendant unterscheidet. So liegt der Anteil der Fläche mit Gemüse- und Obstbau an der Gesamtagrarfläche im Bundesdurchschnitt bei 2 %, in Hamburg aber mit 20 % zehnmal so hoch (Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, 2011).

ABBILDUNG 7–1 ▶ Formen urbaner Agrikultur. (Quelle: aktualisiert nach Lohrberg und Timpe, 2011)



### Versorgungsleistungen agrarischer Stadtnatur für Bürgerinnen und Bürger

Die oben genannten Zahlen legen nahe, dass die Hamburger Bevölkerung viel Obst und Gemüse aus unmittelbarer Nähe bezieht. Gleichwohl fehlen hierzu statistische Angaben, da die Vertriebswege stark von Betrieb zu Betrieb variieren. Von 18 im Jahr 2011 befragten ökologisch produzierenden Hamburger Betrieben vermarkteten nur zwei direkt; die meisten Betriebe erzeugten hingegen für den Großhandel, also auch für einen überregionalen Markt (Universität Hamburg, 2011).

Aus direkter räumlicher Nähe lässt sich folglich nicht auf einen hohen Nahversorgungsgrad der Bevölkerung schließen. Für einzelne landwirtschaftliche Betriebe ergibt sich aber ein hoher Absatzanteil in der Nahversorgung und damit eine große Wertschöpfung. Während im ländlichen Schleswig-Holstein nur 16 % der Landwirte eine Direktvermarktung nutzen, sind dies in Hamburg 54 % (Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, 2011).

Dieser Unterschied erklärt sich mit von Blanckenburgs (1986) Wertdifferenzierung agrarischer Produkte, wonach der städtische Kunde nicht nur den Tausch-, Gebrauchs- und Nährwert von Agrarprodukten nachfragt, sondern auch – und

heute verstärkt – deren Gesundheits-, Genuss- und Sozialwert. Einfach gesprochen: Der Verbraucher möchte nicht nur billig satt werden, sondern gesunde, schmackhafte und umweltfreundlich produzierte Lebensmittel erhalten und das nicht anonym, sondern vom Bauern, den er kennt. Man ordert Gemüseboxen oder legt gleich selbst mit Hand an, radelt zum Hofladen, pflückt Erdbeeren und Schnittblumen oder mietet dort eine Krautgartenparzelle (vgl. Infobox 7–1).

### Leistungen agrarischer Stadtnatur für Kommunen

In der kommunalen Planung sind die Leistungen agrarischer Stadtnatur für Kommunen noch unzulänglich berücksichtigt – wie generell der Beitrag der urbanen Landwirtschaft für eine nachhaltige Stadtentwicklung unterschätzt wird (Lohrberg, 2001). Was kann die städtische Landwirtschaft dazu beitragen, was naturnähere Flächen wie Wälder oder Parks nicht in gleichem Maße können?

Diese Frage muss gestellt werden, da agrarische Fläche nicht nur durch Bebauung minimiert wird, sondern auch durch Aufforstungen oder Umwandlung in Erholungsflächen. So dienten bspw. nur 40 % der im Ruhrgebiet von 1994–2010 umgewandelten landwirtschaftlichen Flächen dem Zweck der Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung.

## INFOBOX 7-1

## Ackerparzellen zur Selbsternte: Krautgärten

ABBILDUNG 7-2 ▶ Krautgarten auf einem Bauernhof in Aachen.  
(Foto: Axel Timpe)



Zur urbanen Landwirtschaft tragen professionelle Akteure wie Landwirte oder Gartenbauer wesentlich bei. Sie richten ihre Produktion auf den städtischen Markt aus und reagieren schnell auf neue Trends und Bedürfnisse. So bieten immer mehr Landwirte Krautgärten an, auf denen sie nur die Einsaat verschiedener Gemüsesorten vornehmen, die Pflege und Beerntung dann aber auf Basis eines jährlichen Pachtvertrags städtischen Kunden überlassen. Beide Seiten profitieren: Die Landwirte erzielen Pachteinahmen (Beispiel »Gartenglück« (2015) in Köln: 320 € für eine 100 m<sup>2</sup>-Parzelle, 170 € für 50 m<sup>2</sup>) und verlagern das Risiko von Ernteschäden. Die Kunden gewinnen die Möglichkeit, ohne größere Vorkenntnisse und ohne langfristige Bindung Lebensmittel selbst anzubauen und zu ernten. Internetfirmen wie »Meine Ernte« unterstützen die Landwirte bei der Kundenansprache und Geschäftsabwicklung.

## INFOBOX 7-2

## Landwirtschaftspark Belvedere in Köln

Der Landwirtschaftspark Belvedere sichert ein mehrere hundert Hektar großes landwirtschaftliches Areal im äußeren Grüngürtel der Stadt Köln. Die Stadt als Eigentümerin der Fläche verzichtete auf die Anlage klassischer, unterhaltungsaufwendiger Grünanlagen und setzte stattdessen die agrarische Nutzung in Szene – was im Übrigen auch dem Wunsch beteiligter Bürger entsprach, die die Offenheit und Großzügigkeit des Landschaftsraums als besondere Qualität herausgestellt hatten. Ein neuer Rundweg schafft nun guten Zugang für viele: vom Landwirt bis hin zum Rollstuhlfahrer. Vier Aussichtspunkte inszenieren charakteristische Blicke auf die Agrarflur und angebaute Kulturen. Ein Schaugarten informiert über die 3.000-jährige landwirtschaftliche Kultur in diesem Börde-Raum.

ABBILDUNG 7-3 ▶ Blick vom Aussichtsturm über den Landwirtschaftspark Belvedere. (Foto: Axel Timpe)



60% der Verluste wurden hingegen durch die Ausweitung von Erholungs-, Wald- und Wasserflächen verursacht (LWK NRW, 2013). Offensichtlich haben Agrarflächen auch in den Umwelt- und Grünflächenämtern eine schwache Lobby. Ein differenzierter Blick zeigt jedoch, dass sie wertvoll für die Stadtentwicklung und für den Erhalt der biologischen Vielfalt sein können.

So produzieren Ackerflächen relativ viel Kaltluft und tragen damit stärker als Waldflächen zur Abkühlung von Städten und zur Verringerung von Hitzestress bei (Ministerium für Infrastruktur BW, 2012). Agrarflächen können zudem zur Biodiversität beitragen, insbesondere im Rahmen eines umweltschonenden und auf Lokalsorten aufbauenden ökologischen Landbaus. Gleichzeitig stellen solche Flächen wichtige Erholungs- und Bildungsräume dar. Projekte wie der Landwirtschaftspark Belvedere verdeutlichen allerdings, dass eine reine Unterschutzstellung der Flächen nicht ausreicht. Vielmehr bedarf es einer landschaftsarchitektonischen Gestaltung, um aus banalen Agrarflächen inspirierende Erholungsareale zu machen (siehe Infobox 7–2.).

Schließlich rechnet sich die landwirtschaftliche Nutzung von Freiräumen auch für den städtischen Haushalt: Für die Kommunen fallen bspw. bei der Pflege von Wiesen in Grünzügen jährliche Kosten von 10.000–20.000 Euro/ha an. Wird die Wiese hingegen von einem landwirtschaftlichen Betrieb (z. B. Reiterhof) unterhalten, entfallen diese Kosten. Ist die Fläche im Eigentum der Stadt, kann zudem Pacht eingenommen werden. Durch »Ernte statt Pflege« können somit Kosten gespart, aber auch neue Wertschöpfungen durch Arbeitsplätze in Produktion und Vermarktung in Gang gesetzt werden.

Über diese Leistungen hinaus wird auch die Möglichkeit an Bedeutung gewinnen, mit der urbanen Landwirtschaft wieder stärker auf den Energie- und Stoffwechsel der Stadt einzuwirken. Pilotprojekte wie das »Waldlabor Köln« (siehe Infobox 7–3) zeigen, dass Agrarnutzungen durchaus als »grüne Infrastruktur« der Städte entwickelt werden können. Die urbane Landwirtschaft hat das Potenzial – wie einst im Wörlitzer Gartenreich – das Schöne und das Nützliche auf innovative Weise miteinander zu verbinden.

### 7.1.2 Selbst gesät, gepflanzt, geerntet: Nahrung aus dem eigenen Garten

Lebendige Schul- und Gemeinschaftsgärten, traditionelle Kleingartenanlagen, versteckte Balkon- und Dachgärten, öffentliche Gemüsebeete in der Innenstadt: Städtische

#### INFOBOX 7–3

##### Waldlabor Köln: Energie ernten vor der Haustür

Die Stadt Köln hat 2010 unter dem Titel »Waldlabor Köln« auf einem 10 ha großen Acker einen »Energiewald« angelegt. Hier soll erprobt werden, wie auch im urbanen Raum Biomasse erzeugt werden kann ([www.koeln-waldlabor.de](http://www.koeln-waldlabor.de)). Schnellwüchsige Weiden, Pappeln und Paulownien wachsen hier in wenigen Jahren zu meterhohen Kurzumtriebsplantagen auf und werden dann geerntet und zu Hackschnitzeln verarbeitet; nach der Ernte treiben die Gehölze aus dem Wurzelstock wieder aus – ein Vorgang, der mehrfach wiederholt wird. Schon bei der ersten Ernte im Winter 2014 wurde so viel Holz geerntet, dass damit mehr als 200 Vierpersonenhaushalte für ein Jahr mit Heizenergie versorgt werden konnten. Befragungen der lokalen Bevölkerung (Matros und Lohrberg, 2016) haben ergeben, dass der »Eingriff« in den Energiewald im Moment der Ernte zwar kritisiert wurde, aber nach dem Wiederaufwachsen der Gehölze (sechs Monate später) die Zustimmung zum Energiewald sogar höher war als vor der Beerntung.

Gärten sind vielseitig und ihre Entwicklung stößt seit einigen Jahren auf verstärktes Interesse.

Projekte wie die Prinzessinnengärten in Berlin (siehe Infobox 5–2) oder die »Essbare Stadt« Andernach (siehe Infobox 7–4) sind bundesweit bekannt und locken über die Stadtgrenzen hinaus Besucher an. Zu den Effekten für den Stadttourismus vgl. auch Kapitel 8.2.2. Vor allem in großen Städten wächst die Zahl der Gemeinschaftsgärten. Im Februar 2016 waren es 489 Gärten (siehe laufend aktualisierte Karte der Gemeinschaftsgärten in Deutschland; Anstiftung & Ertomis, 2015; vgl. auch Kapitel 5). Eine Erhebung der genutzten Fläche der Gemeinschaftsgärten liegt bislang nicht vor – und ist aufgrund der großen Dynamik schwierig, auch bedingt durch relativ kurzfristig wechselnde Standorte im Rahmen von Zwischennutzungen.

Hingegen ist die Gesamtfläche der Kleingärten in Deutschland als fester Bestandteil städtischen Grüns seit Jahren nahezu konstant: Mit mehr als 46.000 ha entspricht sie etwa einem Anteil von 0,25% der landwirtschaftlichen Nutzfläche (BDG, 2014). Angenommen, dass die Empfehlung des Bundeskleingartengesetzes, ein Drittel der Kleingartenfläche als Nutzgarten zu pflegen, im Durchschnitt umgesetzt wird,

ergibt das eine Fläche von gut 15.300 ha für den Anbau von Nahrungsmitteln. Eine Studie zu Anbau und Verzehr in Kleingärten im Rhein-Ruhr-Gebiet (LUA NRW, 2001) bestätigt diese Annahme: Die mittlere Parzellengröße umfasste hier 368 m<sup>2</sup>, wovon mit 123 m<sup>2</sup> gut ein Drittel zum Anbau von Obst und Gemüse genutzt wurde (ohne Obstbäume auf Wiesen).

Eine Studie zu Kleingärten des Rhein-Ruhr-Gebiets (LUA NRW, 2001) ermittelte Erntemengen pro Parzelle von etwa 100 kg Gemüse und 70 kg Obst – mit bis zu 29 Gemüsearten und 17 Obstarten pro Parzelle (zur Sortenvielfalt in urbanen Gärten siehe auch Infobox 7–5). Hochgerechnet auf die Fläche im Bundesgebiet ergibt dies Ernteerträge aus deutschen Kleingärten von mehr als 212.600 t Obst und Gemüse pro Jahr. Wieviele Nahrungsmittel darüber hinaus in Haus- und Gemeinschaftsgärten, auf Dächern, Terrassen und Balkonen

angebaut werden, lässt sich schwer schätzen. Zu den Erträgen des urbanen Gärtnerns in Deutschland liegen bislang keine belastbaren Daten vor.

### Welche Rolle spielt die Ernte in urbanen Gärten für die (Selbst-)Versorgung?

Die Menschen nutzen Kleingartenanlagen traditionell zur Selbstversorgung, weil frische Produkte teuer und schwer erhältlich waren. In Zeiten wirtschaftlicher Krise, z. B. in den Nachkriegsjahren sowie in der ehemaligen DDR, waren Gärten essenziell für den Anbau von Nahrungsmitteln zur Selbstversorgung. Neu und Nikolic (2014) identifizierten sechs Typen heutiger Selbstversorger, denen eines gemein ist: Das Gärtnern ist Ausdruck eines Lebensgefühls und nicht aus der Not oder Versorgungsengpässen geboren. Ein Teil der Gärtnerinnen und Gärtner strebt aber durchaus die Selbstversorgung an.

#### INFOBOX 7–4

##### Pflücken erlaubt – Die Essbare Stadt Andernach (Lutz Kosack)

Die Stadt Andernach schlägt mit der »Essbaren Stadt« einen neuen Weg der Grünraumplanung ein. Zentral ist dabei die Anpflanzung von Gemüse und Obst in öffentlichen Beeten, die nicht nur allen zugänglich sind, sondern auch von jedem beerntet werden können.

Neben der attraktiven Gestaltung der Grünflächen sollen diese im Sinne der Multifunktionalität ökologische, ökonomische und auch ästhetische Funktionen gleichermaßen unterstützen. Neben Tomaten wachsen auf insgesamt etwa einem Hektar Fläche weitere Gemüsesorten, Obstsorten und Küchenkräuter. Statt »Betreten verboten« heißt es nun »Pflücken erlaubt« – ein neuer Wahrnehmungsraum entsteht. Ziel ist es dabei auch, den Stadtbewohnern auf kleineren Flächen die Artenvielfalt zu demonstrieren und Biodiversität im wahrsten Sinne des Wortes »begreifbar« zu machen: Hier wird Biodiversität erlebbar, kann geschmeckt und gefühlt werden. Dabei gilt es im Konzept der »Essbaren Stadt«, die Stadt als »Lebens«-Mittelpunkt wieder mit »Lebens«-Mitteln erlebbar zu machen.

Auch durch die Umwandlung intensiv gepflegter Grünflächen in Wildblumenwiesen und durch den Anbau von mehrjährigen Stauden konnte die Stadt Aufwand und Kosten der Grünpflege reduzieren. Die Pflege der Beete der »Essbaren Stadt« übernehmen langzeitarbeitslose Bürgerinnen und Bürgern. Die sozialen Aspekte dieses Projektes zeigen sich in einem

hohen Maß an Identifikation der Beteiligten mit einer solchen sinnstiftenden Arbeit und manifestieren sich auch in einer überdurchschnittlich hohen Vermittlung dieser Menschen in den ersten Arbeitsmarkt. Die hohe mediale Präsenz des mit verschiedenen Preisen ausgezeichneten Projekts der »Essbaren Stadt« hat zu mehr als 300 Anfragen von Städten und Gemeinden hinsichtlich dessen Übertragbarkeit geführt. Städte wie Minden, Waldkirch und Haar sind nun auch auf dem Weg zur »Essbaren Stadt«.



ABBILDUNG 7–4 ▶ »Pflücken erlaubt!« in der »Essbaren Stadt« Andernach. (Foto: Stadtverwaltung Andernach)

## INFOBOX 7–5

## Vielfältige Ernte aus Stadtgärten

In Gärten finden viele Sorten Platz, die aus den (Super-) Märkten verdrängt wurden. Eine Erhebung der Artenvielfalt in deutschen Kleingärten ermittelte an 83 Kartierungsstandorten insgesamt mehr als 2.000 Arten bzw. Sorten von Kulturpflanzen (BDG, 2008). Mit 114 Gemüsearten, 80 Arznei- und Gewürzpflanzen und 59 Obstarten handelt es sich bei mehr als 12 % der in Kleingärten kultivierten Pflanzenarten um essbare Nutzpflanzen (siehe Tabelle 7–1). Belastbare Erhebungen von Vergleichsdaten aus Haus- und Gemeinschaftsgärten in Deutschland liegen bislang nicht vor. Ein Vergleich mit dem eingeschränkten Angebot an Kulturpflanzen im Supermarkt zeigt, dass städtische Gärten einen großen Beitrag

zur Erhaltung der biologischen Vielfalt von Nutzpflanzen leisten können. Abhängig ist diese Wirkung von der individuellen Gestaltung des Gartens und der Auswahl angebaute Arten und Sorten, die über das recht homogene Angebot der Bau- und Gartenmärkte hinausgehen. Auch alte Nutzpflanzen-sorten sind verfügbar: Sie lassen sich über Initiativen wie z. B. den Verein zur Erhaltung und Rekultivierung von Nutzpflanzen in Brandenburg, VERN e. V., beziehen. Der Gemeinschaftsgarten Annalinde in Leipzig erhielt im Jahr 2014 für seinen Beitrag zum Schutz der biologischen Vielfalt die Auszeichnung als Projekt der UN-Dekade Biologische Vielfalt (IFZS, 2015).

TABELLE 7–1 ▶ Vergleich der Sortenvielfalt in Kleingärten, Produktionsgartenbau und Landwirtschaft. (Quelle: nach BDG, 2008)

Sortenanzahl	Kleingärten	Produktionsgartenbau	Landwirtschaft
Obstbau	59	30	25
Gemüsebau	114	35	(Ackerbaupflanzen, wie Getreide- und Hackfruchtarten)
Arznei- und Gewürz- pflanzenbau	80	80	
Zierpflanzenbau	1.813	2.000–3.000	

Die Verzehrstudie des LUA NRW (2001) beziffert den Grad der Selbstversorgung der Gärtner im Rhein-Ruhr-Gebiet mit knapp 48 % bei Gemüse und 54 % bei Obst (ohne Südfrüchte). Die Befragten selbst schätzten ihren Selbstversorgungsgrad mit etwa 34 % bei Gemüse und 26 % bei Obst deutlich geringer ein (LUA NRW, 2001, S. 85 ff.).

Motiv für die Selbstversorgung kann neben dem Wunsch nach einer eigenverantwortlichen, selbstbestimmten Ernährung auch die Entlastung der Haushaltskasse sein (Neu und Nikolic, 2014). Im Vordergrund steht neben der Freude am Gärtnern und dem Tätigsein in der Natur der Wunsch nach mehr Wohlbefinden durch Subsistenzwirtschaft. »Selbst produziertes Obst und Gemüse ernten zu können, vermittelt Gefühle von Autonomie und Reichtum« (Baier, 2010, S. 248).

### Ökologischer Gartenbau in der Stadt?

Ein naturschonender Anbau von Nahrungsmitteln hat für Kleingärtnerinnen und Kleingärtner an Bedeutung zugenommen – insbesondere in Kleinstädten, wo das Angebot an Bioprodukten im Handel geringer ist (BMVBS, 2008, S. 60). Trotzdem gibt es weiterhin großen Handlungsbedarf, über die Vorteile und Kriterien ökologischen Gartenbaus zu informieren und Gewohnheiten zu verändern. Das wachsende Umweltbewusstsein der Gärtnerinnen schlägt sich häufig noch nicht in einer veränderten Bewirtschaftungspraxis nieder. Der Einsatz chemischen Düngers in Kleingärten hat (zwischen 1998 und 2008, Zeitpunkt der Untersuchung) wieder zugenommen: 48 % aller Befragten verwenden solchen Dünger. 22 % der Gärtner nutzen auch chemische Schädlingsbekämpfung. Jüngere Menschen, die ihren Garten seit

maximal zehn Jahren bewirtschaften, zeigen einen deutlich bewussteren Umgang mit künstlichem Dünger (39 %) als ältere (mehr als 50 %) (BMVBS, 2008, S. 60).

Schadstoffbelastet ist jedoch häufig auch die Ernte aus Stadtgärten, in denen auf synthetische Pflanzenschutzmittel und Mineraldünger verzichtet wird (vgl. Infobox 7–6). Um bessere Anbaubedingungen für Pflanzen zu schaffen, werden auf vielen Brachflächen – und zunehmend auch in Kleingärten – Hochbeete genutzt (BMVBS, 2008, S. 62).

Auch die Verwendung torffreier Blumen- und Gartenerde auf der Basis von Kompost, Rindenhumus und Holzfasern ist ein wichtiges Element naturschonenden Gartenbaus und wird durch das Standardsortiment der Bau- und Gartenmärkte bislang nur bedingt bedient (BUND, 2015; zu den Auswirkungen des Torfabbaus siehe LU, 2009; Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2014, S. 38 ff.).

### Urbane Agrikultur als wichtiges Element der Gesundheitsförderung

Transportwege und damit Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen zu verringern, wird häufig als Vorteil lokaler Produktion gesehen. Allerdings wird bislang nur ein sehr geringer Anteil des Bedarfs durch Anbau im privaten Bereich und die professionelle urbane Landwirtschaft gedeckt (vgl. auch Stierand, 2012). Auch steht das Auffangen von Versorgungslücken nur in Einzelfällen als Motiv für das Gärtnern an erster Stelle.

Der Wert lokaler Agrikultur liegt vielmehr in ihrem Potenzial, als »Lernort« zur Gesundheitsförderung beizutragen: Durch den ansteigenden Konsum überall schnell verfügbarer industriell hergestellter Lebensmittel gerät das Wissen und Bewusstsein über die Zubereitung und den Anbau natürlicher Nahrungsmittel in den Hintergrund (Lobstein et al., 2015). Viele gravierende gesundheitliche Probleme, sogenannte »Zivilisationskrankheiten«, werden auf falsche Ernährungsgewohnheiten und zu wenig Bewegung zurückgeführt. Der Konsum energiereicher aber nährstoffarmer Produkte aus dem Supermarkt führt zu Übergewicht und erhöht das Risiko chronischer Erkrankungen; internationale Studien warnen vor einer Adipositas-Epidemie unter Kindern und Jugendlichen (Lobstein et al., 2015). Rund 46 % der Frauen und 60 % der Männer in Deutschland gelten als übergewichtig oder fettleibig (RKI, 2014).

Die Förderung einer gesunden Ernährung muss im direkten Lebensumfeld der Menschen stattfinden und verschiedene

#### INFOBOX 7–6

##### Schadstoffbelastungen in Stadtgärten: Wie gesund ist Stadtgemüse? (Ina Säumel)

Produktive Gärtnerinnen und Gärtner treffen in Städten auf hohe und lokal sehr variable Schadstoffbelastungen. Wesentliche Ursachen dafür sind der Anbau auf kontaminierten Böden, die Nutzung von kontaminiertem Wasser zur Bewässerung und der verkehrs- und industriebedingte Schadstoffeintrag aus der Luft.

So überschreiten 52 % der in einer Berliner Studie analysierten Gemüseproben die EU-Grenzwerte für Blei und schneiden oftmals schlechter ab als Vergleichsproben aus dem Supermarkt (Säumel et al., 2012). Im Gegensatz zum Stadtgemüse werden die EU-Grenzwerte für Blei in Stadtbst nur vereinzelt überschritten. Hier sind die Blei- und Cadmiumkonzentrationen vergleichbar oder deutlich geringer als in Obstproben aus dem Supermarkt (von Hoffen und Säumel, 2014). Urbane Lebensräume beherbergen auch eine große Vielfalt essbarer Wildpilze (Schlecht und Säumel, 2015). Über 60 % der in Berlin beprobten Wildpilze überschreiten allerdings die EU-Grenzwerte für Cadmium und Blei.

Eine größere Distanz zu verkehrsbelasteten Straßen und dichte Vegetationsbestände und Barrieren zwischen Straße und Beet reduzieren die Schadstoffbelastung deutlich (Säumel et al., 2012). Ein geschickter Pflanzplan entlang des Gradienten Garten – Straße (z. B. Straße mit üppiger Straßengeleitvegetation – Schutzhecke mit biodiversitätsfreundlichen Gehölzen – Schnittblumen als Element des produktiven Stadtgartens – Obstgehölze – Obststräucher – Fruchtgemüse und Wurzelgemüse – Blattgemüse und Kräuter – Abstand zur Hauswand, wenn bleihaltige Farben genutzt wurden) kann sowohl ästhetisch und biodiversitätsfreundlich als auch lufthygienisch wirken. Bei der Verwendung von Gartensubstraten in Hochbeeten sollten zertifizierte Produkte eingesetzt werden.

Umfelder und Einflüsse einbeziehen: Elternhaus, Schule, Arbeitsumfeld, Freizeitgestaltung, Fernsehkonsum etc. (Lobstein et al., 2015). Das gemeinsame Pflanzen, Ernten und Verarbeiten von Nahrung in Schul- und Gemeinschaftsgärten ist ein wichtiger Baustein, um Kindern ein reflektiertes Konsumverhalten nahezubringen (Hawkes et al., 2015, S. 4; Parmer, 2009; vgl. Abbildung 7–5). Die Ausführungen zu

### INFOBOX 7–7

#### Mehr Bienen in der Stadt!

Während manche Imkerei auf dem Land Nachwuchssorgen hat, findet das Imkern in der Großstadt in den vergangenen Jahren immer mehr Anhänger. Die Zahl der Bienenvölker und Imker in Deutschland ist seit den 1950er Jahren rapide gesunken: Bis 2009 erreichte die Zahl der Bienenvölker einen Tiefststand von nur noch einem Drittel der ursprünglichen 2 Mio. Seit 2009 zeichnet sich nun wieder eine positive Tendenz ab. Diese spiegelt sich auch in den Mitgliederzahlen des Deutschen Imkerbundes wider, die insbesondere in den Landesverbänden Berlin und Hamburg seit 2008 deutlich und im Vergleich zu anderen Landesverbänden überdurchschnittlich wachsen. So stiegen die Mitgliederzahlen in Berlin von 2012 bis 2013 um mehr als 12%, im Bundesdurchschnitt dagegen nur um 4% (DIB, 2014).

Die Bedingungen der Stadt sind für Imker günstig: Die Bienen profitieren vom sehr guten und vielfältigen Nahrungsangebot. Im Gegensatz zu den häufig durch Monokulturen geprägten ländlichen Regionen finden Bienen in der Stadt eine hohe Blütenvielfalt und damit von Frühjahr bis Herbst Nahrung. Auch sind die Pflanzen in der Stadt weniger durch Pestizide belastet (zu den Stressoren für Bienen vgl. Goulson et al., 2015). Die Bestäubungsleistung der Bienen wiederum fördert die Erträge urbaner Gärten. Problematisch ist jedoch die

mögliche Verdrängung von Wildbienen durch Honigbienen aufgrund von Nahrungskonkurrenz.

Wie produktiv die Stadtbiene im Vergleich zur Landbiene ist, lässt sich schwer sagen, da die Honigerträge nur auf Ebene der Landesverbände erhoben werden und hier nicht nach Stadt- und Landbienen differenziert wird. Den Honighunger der Deutschen können sie auch gemeinsam nicht stillen: Pro Kopf und Jahr werden etwa 1–1,2 kg Honig verzehrt. Nur etwa 20% dieses Bedarfs werden durch heimische Bienen gedeckt (DIB, 2014).

Die Bedeutung des Imkerns in der Stadt liegt insbesondere darin, dass es ein Bewusstsein für die Natur und ihre Prozesse schafft, für unsere Abhängigkeit von der Bestäubungsleistung der Insekten und von den vielfältigen Ökosystemen. Initiativen wie »Berlin summt« (siehe auch Kapitel 9) fördern ein solches Bewusstsein. Auf dem Weg, dem Bienensterben durch Veränderungen in der Landwirtschaft zu begegnen, ist dies ein kleiner, aber wichtiger Schritt. Für mehr Informationen zu Bestäubungsleistungen von Wild- und Honigbienen sowie Ansätzen zur Erhaltung der Habitate und Nahrungsquellen für Wildbienen siehe Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2016, Kapitel 5).

Gesundheitskosten in Kapitel 2.2.2 und Kapitel 4 legen nahe, dass Bildung und Naturerfahrung in diesem Bereich, der sowohl Umwelt als auch Gesundheit betrifft, große wirtschaftliche Relevanz haben.

## 7.2 SAUBERES WASSER AUS DEM UNTERGRUND

Wasser ist eine lebensnotwendige Ressource. Die Verfügbarkeit sauberen Trinkwassers hat einen direkten Einfluss auf Gesundheit und Wohlbefinden von Menschen. Sie ist u. a. abhängig von den Ökosystemleistungen der Grundwasserneubildung und der Wasserreinigungswirkung des Untergrundes. Beide Aspekte spielen nicht nur in der Stadt, sondern auch im versorgenden Umland eine große Rolle.

Der hohe Beitrag des Wassers für das menschliche Wohlbefinden spiegelt sich nicht unbedingt in dessen monetärer Wertschätzung wider. In seinem »Diamanten-Wasser-Paradoxon« zeigte Adam Smith schon vor 200 Jahren auf, dass

nichts nützlicher ist als Wasser, dass aber dennoch in der Regel für Diamanten, die einen geringeren Gebrauchswert haben, viel mehr gezahlt wird. Insbesondere bei einer sehr guten Wasserversorgung, wie sie in Deutschland vorliegt, lässt sich der Gebrauchswert dieses Gutes nicht an seinem Tauschwert erkennen (vgl. Stiglitz und Walsh, 2010). Zu Werten, Tauschwerten und Nutzwerten sowie zum Konzept des ökonomischen Gesamtwerts siehe auch Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2012, S. 52 f.).

#### Trinkwasserversorgung in Deutschland: Daseinsvorsorge durch die Kommunen

In Deutschland erfolgt die Rohwassergewinnung zur Trinkwasserversorgung zu etwa zwei Dritteln aus Grundwasser (siehe Abbildung 7–7). Dabei kommt den Wasserversorgern bereits die Wasserreinigungswirkung des Untergrundes zugute (vgl. hierzu auch Kapitel 3.5). Generell geht der Wassergebrauch in Deutschland zurück. So sank die Wasserabgabe



ABBILDUNG 7–5 ▶ Möhrenernte im Garten eines Schul- und Umweltzentrums in Berlin-Wedding. (Foto: Claudia Lenkereit)

der öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen an Haushalte und Kleingewerbe seit 1991 von 144 l auf durchschnittlich 122 l je Einwohner und Tag im Jahr 2013 (BDEW, 2015). Hauptgründe dafür sehen Kahlenborn und Kraemer (1999) im technischen Fortschritt und in gestiegenen Wasser- und Abwassergebühren. Als weiterer Grund gilt das zunehmende Umweltbewusstsein der Verbraucher (UBA, 2014b, S. 16).

Verantwortlich für die Wasserversorgung im Sinne der Daseinsvorsorge sind in Deutschland die Kommunen. Dabei gab es bundesweit im Jahr 2010 etwa 6.000 Wasserversorgungsunternehmen (StBA, 2013b). Davon gelten 2.300 Unternehmen als »groß«, da sie mehr als 1000 m<sup>3</sup> Wasser pro Tag ausgeben bzw. mehr als 5.000 Personen versorgen (UBA, 2013, S. 16, 24).

In einigen Städten, etwa in Berlin (vgl. Infobox 7–8), Bielefeld oder in der kleineren Stadt Niederkassel, kann ausreichend Wasser im Stadtgebiet selbst gewonnen werden. Bielefeld verfügt zudem durch seine besondere Lage am Teutoburger Wald, der sich durch die Stadt erstreckt, über eine günstige Möglichkeit der Wasserverteilung in die Haushalte. Die Gewinnung erfolgt hier aus oberflächennahen Brunnen (mit 20–50 m Tiefe), aus Brunnen am Teutoburger Wald (100 m Tiefe) und aus Brunnen mit einer Tiefe von bis zu 450 m

## INFOBOX 7–8

### Trinkwasserversorgung in Berlin

(Jens Burgschweiger, Klaus Möller)

Berlin ist die einzige Metropole Europas, deren Trinkwasserversorgung aus dem eigenen Stadtgebiet und aus dem unmittelbar angrenzenden Umland erfolgt (siehe Abbildung 7–6).

Dies funktioniert in Berlin aus zwei Gründen:

- (1) Die städtischen Fließgewässer Spree und Havel sind rückgestaut; der Wasserstand wird mit winterlichen und sommerlichen Stauzielen reguliert.
- (2) Die Grundwasserentnahme erfolgt aus den Oberflächengewässern zu ca. 60 % als Uferfiltrat und ca. 10 % als künstliche Grundwasseranreicherung sowie zu ca. 30 % aus landseitig aus Niederschlägen gebildetem Dargebot.

Das »Berliner Wasser« wird nach der Gewinnung ausschließlich naturnah – d.h. mit den von der Natur abgeschauten

Prozessen Oxidation und Filtration – aufbereitet. Berücksichtigt man, dass die Stadt in das Gewässersystem, das indirekt der Trinkwassergewinnung dient, gleichzeitig ihr gereinigtes Abwasser und zum Teil auch Mischwasserableitungen nach Regenfällen einleitet, wird deutlich, welche Empfindlichkeit vorliegt und welche Anstrengungen unternommen werden müssen, um die Qualität des Grund- und Oberflächenwassers zu sichern.

Durch den Rückgang des Wassergebrauchs von ca. 370 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr (1989) auf ca. 200 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr (2013) hat sich der Druck auf die Trinkwasserressourcen und damit die Empfindlichkeit des Wasserversorgungssystems verringert. Die rückläufige Grundwasserförderung der Berliner Wasserwerke und der Industriebetriebe führte gleichzeitig zu einem Wiederanstieg des Grundwassers und zu Vernässungen bei Gebäuden,

die nicht fachgerecht gegen Grundwasser abgedichtet sind (SenStadtUm Berlin, 2014).

Aktuell steigt der Trinkwasserbedarf wieder leicht an. Im Jahr 2015 lag er bei 210 Mio. m<sup>3</sup>/a. Aufgrund allgemeiner Wassersparanstrengungen und des wirtschaftlichen Umbruchs in Berlin wird der zukünftige Trinkwasserbedarf auch bei ansteigender Bevölkerungsentwicklung jedoch nicht wieder die alten Maximalwerte erreichen. Nach Prognosen aus dem Jahr 2008 liegt der zu erwartende Maximalwert im Jahr 2040 bei 229 Mio. m<sup>3</sup>/a (Möller und Burgschweiger, 2008). Da das starke Bevölkerungswachstum Berlins in den letzten drei Jahren voraussichtlich weiter anhält, ist jedoch eine Anpassung dieser Wasserbedarfsprognose erforderlich.

Für die Sicherung der Trinkwassergewinnung ist daher Folgendes notwendig:

- ▶ die Abwasserreinigung auf höchstem Niveau halten und weiterentwickeln
- ▶ die Güte der Zuflüsse von Spree und Havel auf einem Niveau halten, das der Wasserrahmenrichtlinie entspricht, und einen Mindestzufluss gewährleisten
- ▶ das Grundwasser vor neuen Belastungen und Altlasten schützen
- ▶ die Grundwasseranreicherung nur mit (aufbereitetem) nährstoffarmem Wasser durchführen
- ▶ die Gebiete mit landseitigem Grundwasseranstrom (zum großen Teil Wald) so entwickeln, dass auch unter Aspekten des Klimawandels dieser Ressourcenteil stabil bleibt

ABBILDUNG 7–6 ▶ Lage der Wasserwerke und Klärwerke der Berliner Wasserbetriebe. (Quelle: Berliner Wasserbetriebe, 2011)

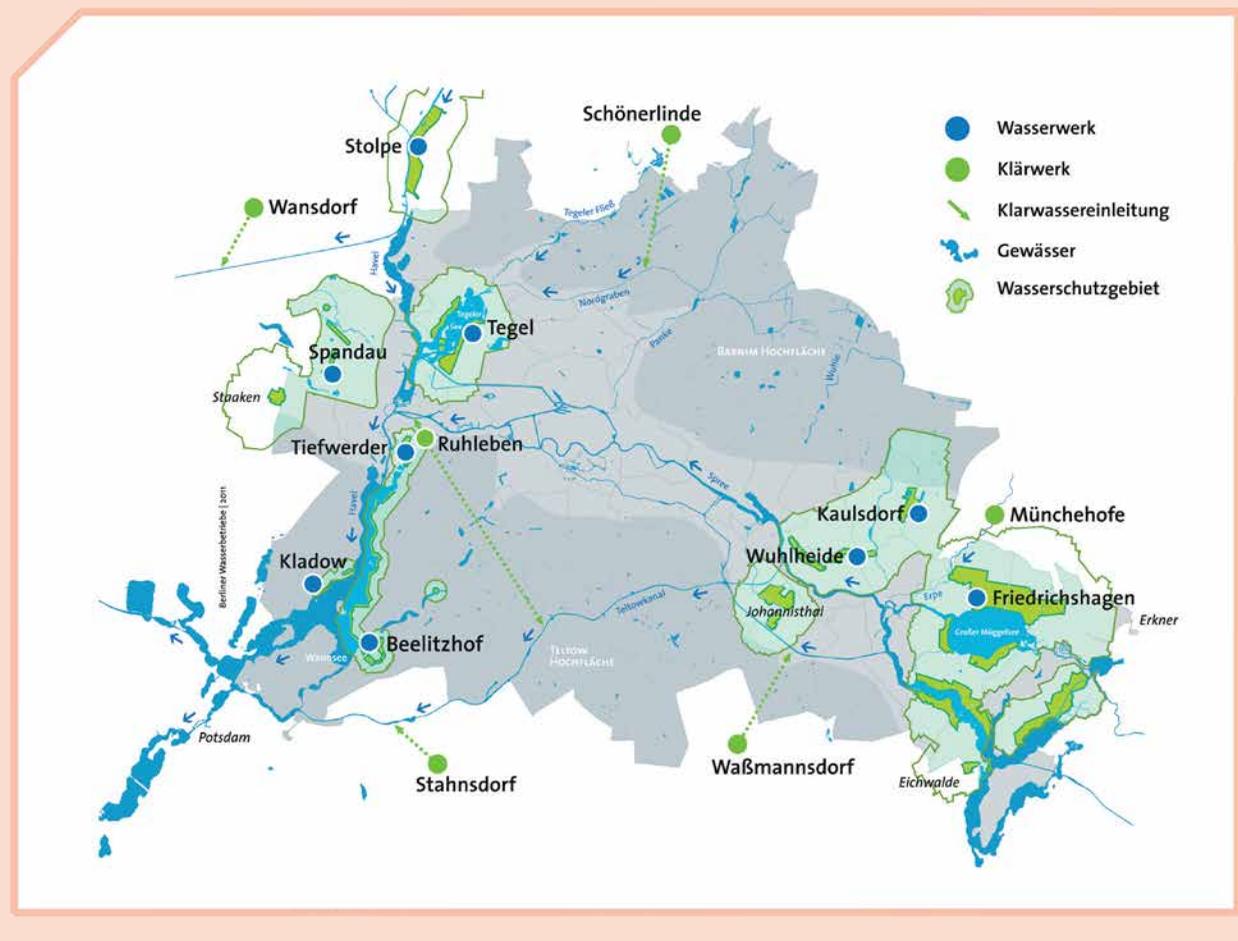
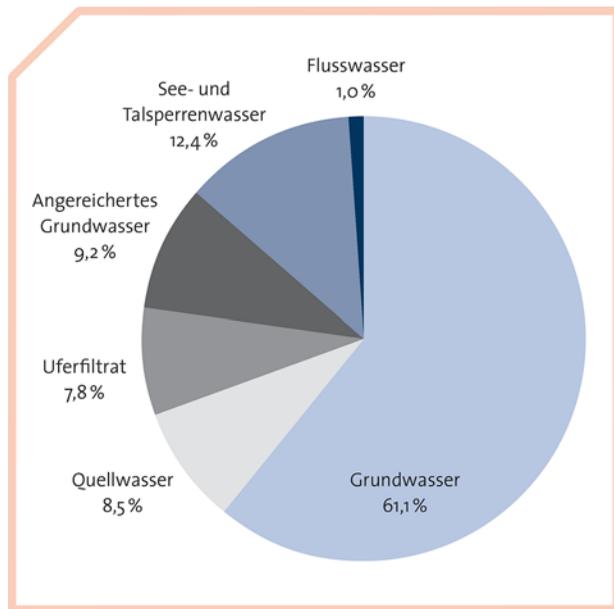


ABBILDUNG 7–7 ▶ Öffentliche Wassergewinnung nach Quellen in Deutschland 2010. (Quelle: StBA, 2013a)



(Stadtwerke Bielefeld GmbH, 2014). Hier ist die Unabhängigkeit von Uferfiltrat hervorzuheben, da die Grundwasserbildung ausschließlich durch Niederschlagswasser erfolgt. Die Wasserschutzgebiete sind bewaldete Stadtgebiete in Randlage. Niederkassel (in Nordrhein-Westfalen) deckt den Bedarf der gesamten Stadtbevölkerung (ca. 39.700 Einwohner; Stadt Niederkassel, 2016) aus drei Brunnen, die oberflächennahes Grundwasser fördern, das ausschließlich durch Niederschlagswasser gebildet wird (Stadtwerke Niederkassel, 2015).

Die meisten Kommunen sind allerdings von einer Wasserversorgung aus dem Umland abhängig. Einige beziehen das Wasser über weitere Strecken per Fernwasserversorgung. Den Aufwand einer Fernwasserversorgung veranschaulicht das Beispiel aus Baden-Württemberg (siehe Infobox 7–9).

#### INFOBOX 7–9

##### Wasserversorgung aus dem Umland: Landeswasserversorgung Baden-Württemberg

Die Landeswasserversorgung Baden-Württemberg gewinnt Rohwasser zur Trinkwasserversorgung aus verschiedenen Quellen: durch Brunnen gewonnenes Grundwasser aus dem Donauried nördlich von Ulm und aus Burgberg, Quellwasser aus der Buchbrunnenquelle bei Dischingen sowie Flusswasser aus der Donau.

Das Trinkwasser legt einen weiten Weg bis zum Verbraucher zurück. So ist es vom Wasserwerk Langenau über die Schwäbische Alb bis nach Stuttgart ungefähr einen Tag unterwegs. Etwa die Hälfte des Wasserbedarfs in Stuttgart wird über

diese Versorgung gedeckt; die andere Hälfte stammt aus dem Bodensee, der als zusätzliche Rohwasserquelle dient. Das ca. 790 km lange Leitungsnetz und die 33 Wasserbehälter der Landeswasserversorgung müssen laufend überprüft und gewartet werden. Auch die hygienisch-mikrobiologische Wasserqualität ist zu überwachen. Der Wassertransport wird über große Pumpen ermöglicht und ist mit erheblichem Energieaufwand verbunden (Zweckverband Landeswasserversorgung, 2014). Des Weiteren besteht bei einer Fernwasserversorgung die erhöhte Gefahr der Verkeimung des Wassers (Kahlenborn und Kraemer, 1999, S. 78 ff.).

### 7.2.1 Bedeutung von Regulierungsleistungen für die Trinkwasserversorgung

#### Gesetzliche Grundlagen zum Gewässerschutz

Reglementiert ist der Gewässerschutz im Rahmen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, Richtlinie 2000/60/EG). Diese Richtlinie untersagt eine Verschlechterung des Wasserzustandes – sowohl mengenmäßig als auch chemisch. Ferner wird im EU-Recht in der Richtlinie 98/83/EG festgelegt, welche Mindestanforderungen »Wasser für den menschlichen Gebrauch« zu erfüllen hat. In dieser Richtlinie ist definiert, dass die »Qualitätsnormen für Trinkwasser« durch geeignete Gewässerschutzmaßnahmen oder Aufbereitungsmaßnahmen erreicht werden sollen. Die nationale Umsetzung dieser EU-Richtlinien erfolgt in Deutschland durch das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) zum Schutz der Gewässer und der Ressource Wasser durch nachhaltige Bewirtschaftung und die Trinkwasserverordnung, die die »Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch« reglementiert (TrinkwV, 2001).

#### Ökosystemleistungen zur Trinkwassergewinnung

Die Rohwassergewinnung zur Trinkwasseraufbereitung ist von zwei Ökosystemleistungen abhängig: (1) von der Grundwasserneubildung im Zuge des Wasserkreislaufs als Basisleistung und (2) von der natürlichen Wasserreinigungswirkung des Untergrunds als Regulationsleistung. In Abhängigkeit von der Verweildauer im Boden ist die Reinigungswirkung mehr oder weniger stark ausgeprägt. Das Rohwasser aus der Uferfiltratgewinnung (in Deutschland ca. 8%; siehe Abbildung 7–6) hat im Vergleich zu den »tieferen Grundwassern« (ca. 61%; siehe Abbildung 7–6) eine kürzere Verweildauer im Boden und ist somit kürzere Zeit vor oberflächlichen Einflüssen geschützt.

#### Gewässerbelastung durch anthropogene Einträge

Die natürlichen Prozesse der Selbstreinigung und Grundwasserbildung zeigen eine hohe Anfälligkeit gegenüber Umwelteinflüssen. Hierbei spielen neben den mikrobiellen Belastungen aus der Umwelt auch anthropogene Einträge, z. B. aus der Landwirtschaft, eine große Rolle. So zeigen laut Umweltbundesamt ca. 50 % aller Grundwasser-Messstellen in Deutschland erhöhte Nitratkonzentrationen, welche auf eine übermäßige Düngung zurückzuführen sind (UBA, 2014a). Die Trinkwasserverordnung schreibt einen Nitratgrenzwert von 50 mg/l vor. Durch landwirtschaftliche Nutzung mit intensiver Düngung wird dieser Grenzwert an ca. 15 % der Messstellen überschritten, sodass das Grundwasser zur Trinkwassergewinnung ohne entsprechende Aufbereitung nicht zur

Verfügung steht. Grundwässer in Gebieten mit geringerer landwirtschaftlicher Nutzungsintensität, wie z. B. in Gebieten mit Ökolandbau oder ohne landwirtschaftliche Nutzung wie Waldgebiete, sind deutlich geringer durch Nitrat belastet (UBA, 2011, S. 21).

Auch der Anteil weiterer anthropogener Spurenstoffe wie perfluorierte Tenside (PFT) oder Humanarzneimittel im Wasserkreislauf kann durch technische Verfahren zunehmend ermittelt bzw. quantifiziert werden. Dabei fällt der Nachweis in den Oberflächengewässern deutlich höher aus als in Grundwässern. Die Aufbereitung von Oberflächengewässern ist gegenüber der Grundwassernutzung anfälliger gegenüber anthropogenen Störungen (DWA, 2010; MKULNV, 2014). Zudem nimmt der Eintrag anthropogener Spurenstoffe in die Umwelt weiter zu (MKULNV, 2014).

Generell sind sowohl die technischen Möglichkeiten der Klärwerke als auch die natürlichen Reinigungsleistungen des Bodens begrenzt (UBA, 2013, S. 9; vgl. hierzu auch Kapitel 3.5). Wenn durch menschlichen Eingriff Schadstoffe in die Gewässer gelangen, die aufgrund ihrer Art, Menge oder Beschaffenheit nicht durch die natürliche Selbstreinigungsfähigkeit entfernt werden können, sind aufwendige und kostenintensive Aufbereitungsverfahren für das Trinkwasser erforderlich. Diese fallen oft in den Kommunen an, in denen die Wasserwerke liegen. In erster Linie gilt deshalb der Schutz der Rohwasserressource, welcher neben der bestmöglichen Aufbereitung der Abwässer primär durch die strikte Einhaltung der Auflagen für die Wasserschutzzonen (DVGW, 2008), auch in urbanen Räumen wie in Berlin, erfolgt. Die Anwendung der Water-Safety-Plan-Konzepte, welche in Anlehnung an die bereits bestehenden Multi-Barriere-Prinzipien durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) entwickelt wurden, setzt diesen Schutz zunehmend in den Fokus (WHO, 2008).

### 7.2.2 Ansätze zur Bewertung der Trinkwasserversorgung

Für »Wasserdienstleistungen« laut Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000, Art. 9) ist generell der Grundsatz der Kostendeckung zu berücksichtigen. Möglichst soll der jeweilige Verursacher (z. B. einer Wasserverschmutzung) für die hierdurch entstehenden Kosten aufkommen (Verursacherprinzip). Außerdem sollen in den Kosten auch die umwelt- und ressourcenbezogenen Kosten der Wassernutzung Berücksichtigung finden. So soll die Wassergebührenpolitik dazu beitragen, dass die Wasserressourcen effizient genutzt werden (WRRL, 2000, Artikel 9: Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen). Ein Beispiel einer Übernutzung von

Grundwasserressourcen im hessischen Ried ist im Bericht »Naturkapital Deutschland – TEEB DE: Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen« dargestellt (Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2016, Kapitel 8).

### Welche Kosten enthalten Wasserpreise?

Das Umweltbundesamt gibt an, dass Wasserpreise »sämtliche Kosten der Wassergewinnung, Aufbereitung, Speicherung und Verteilung, ferner Aufwendungen für Investitionen in die Substanzerhaltung und in den Gewässerschutz« enthalten sollen (UBA, 2013, S. 80). Sie setzen sich in der Regel aus dem verbrauchsabhängigen Kubikmeterpreis und einer monatlichen Grundgebühr für die Erhaltung der Versorgungsinfrastruktur zusammen. Damit sind im Wesentlichen die betriebswirtschaftlichen Kosten der Wassernutzung abgegolten. Teilweise ist in den Kubikmeterpreisen für Trinkwasser auch das länderspezifisch erhobene Wasserentnahmeentgelt enthalten. Bei der Kostenbemessung kommt es dabei insbesondere darauf an, inwieweit bei den betrieblichen Kosten auch kalkulatorische Kosten für das eingesetzte Eigenkapital oder kalkulatorische Wagniskosten angesetzt werden (Gawel, 1995). Eine weitere Frage ist z. B., ob die Kostenansätze auf Basis von Herstellungskosten oder Wiederbeschaffungskosten erfolgen. In Deutschland wurden im Jahr 2011 im Rahmen der öffentlichen Wasserversorgung 5,2 Mrd. m<sup>3</sup> Wasser ausgegeben. Der durchschnittliche Kubikmeterpreis lag 2007 bei 1,60 € (min. 1,19 €–max. 2,29 €), während die monatliche Grundgebühr durchschnittlich 5,13 € betrug (BMU, 2011; UBA, 2013, S. 82).

### Berücksichtigung volkswirtschaftlicher Kosten

Inwieweit die volkswirtschaftlichen Kosten oder Umwelt- und Ressourcenkosten ausreichend Berücksichtigung finden, ist derzeit umstritten (vgl. hierzu Gawel, 2012). Für eine volkswirtschaftliche Sicht sind in jedem Fall nicht nur die durch Wasserentnahme und Wiederzufuhr des aufbereiteten Wassers entstandenen betriebswirtschaftlichen Kosten und ggfs. die Wasserentnahmegebühr zu berücksichtigen. Volkswirtschaftliche Kosten entstehen vielmehr daraus, dass das aus den Kläranlagen oder den industriellen Direktleitungen in den Naturkreislauf zurückgeführte Abwasser (zum Teil in erheblichem Maße) mit Reststoffen wie Mikroverunreinigungen (z. B. Pharmaka oder Kosmetikrückstände, aber auch andere Verschmutzungen wie ausgewaschenes Nitrat aus der Landwirtschaft) belastet oder erwärmt ist. Hierdurch kann es u. a. zu nachteiligen Auswirkungen auf Wasserlebewesen oder zu einer Überversorgung mit Nährstoffen wie Nitrat (Eutrophierung) kommen. Diese Umwelt- und Ressourcenkosten sollen nach EU-WRRL in den ansatzfähigen

Kosten der Wasserpreise berücksichtigt werden. Dies geschieht jedoch im Allgemeinen aus Gründen der schwierigen Erfassbarkeit und unzureichenden verursachergerechten Anlastung nicht.

Von einer Entstehung hoher Ressourcenkosten, die durch die Trinkwasserversorgung in Deutschland verursacht werden (Gewinnung des Trink- und Brauchwassers, Zuführung zu den Wasserwerken), ist hingegen im Allgemeinen nicht auszugehen, da Deutschland ein wasserreiches Land ist. Dies wird durch das BMU (2008, S. 6) folgendermaßen belegt: »Ein Vergleich mit dem weltweiten Durchschnitt zeigt, dass Deutschland reich an Süßwasser ist. Für die 82,5 Mio. Einwohner Deutschlands stehen rein rechnerisch ungefähr 2.278 m<sup>3</sup> Wasser pro Kopf und Jahr oder 6.241 Liter Wasser pro Kopf und Tag zur Verfügung.« Hinzu kommt, dass die Ressource Wasser sich aufgrund des an anderer Stelle dargestellten Wasserkreislaufs permanent erneuert.

Als ein Indiz dafür, dass in Deutschland kein Problem einer Wasserverknappung aufgrund der Trinkwassernutzung besteht, kann die Bewertung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers gemäß Wasserrahmenrichtlinie angesehen werden (BMU und UBA, 2013, S. 12 ff.). Hier heißt es: »Insgesamt gibt es in Deutschland nur wenige Grundwasserkörper, die Wassermengenprobleme aufweisen. Von den insgesamt ca. 1.000 Grundwasserkörpern verfehlten 2010 lediglich 38 (4%) den ›guten mengenmäßigen Zustand‹.« Probleme mit der Menge des Grundwasserkörpers werden allenfalls im Zusammenhang mit Bergbauaktivitäten und dem Abbau von Salzvorkommen gesehen. Ein Grund für den guten mengenmäßigen Zustand ist, dass man aus vergangenen Fehlern, die zu Grundwasserspiegelabsenkungen geführt hatten, gelernt hat. Heute betreiben die meisten Wasserwerke Infiltrationsanlagen, mit denen sie witterungsbedingte Schwankungen der Grundwasserstände ausgleichen können (BMU, 2008, S. 23).

### Weitere Ansätze zur Bewertung der Ökosystemleistungen der Trinkwasserbereitstellung

Üblicherweise erfolgt eine Bewertung von Wassernutzungen auf Basis vermiedener Schäden. Die Nutzeneinbußen einer verschlechterten Wasserqualität (erfasst als Kompensationsforderung) oder der Nutzenzugewinn einer verbesserten Wasserqualität (erfasst als Zahlungsbereitschaft) sind die zu erfassenden Größen. Weil eine Erfassung von Zahlungsbereitschaften sehr schwierig ist, wird bisweilen – als Hilfsgröße – eine Bewertung der Regulationsleistung der natürlichen Wasserreinigungswirkung unter Zuhilfenahme der

Ersatzkostenmethode vorgenommen. Dabei wird »derjenige Geldbetrag ermittelt, der aufzuwenden ist, wenn eine bestimmte Ökosystemleistung durch andere, zumeist technische Lösungen ersetzt werden muss oder soll« (Grossmann et al., 2010, S. 44).

Born et al. (2012) stellen die monetäre Bewertung des Nährstoffrückhaltes am Beispiel der Aue dar. Es werden drei Szenarien zur Nährstoffreduktion in Gewässern miteinander verglichen: (1) die Verminderung von Nährstoffeinträgen durch Kläranlagen, (2) die Umsetzung landwirtschaftlicher Strategien zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen und (3) die technische Nitratentfernung im Rahmen der Trinkwasseraufbereitung. Als kostengünstigste Variante und geeignetes Substitut ermitteln die Autorinnen und Autoren die Vermeidung von Nitratreinträgen durch die Landwirtschaft (2), die z. B. durch reduzierte Düngung erfolgen kann. Sie geben als Grenzvermeidungskosten, d. h. als Kosten, die für die Vermeidung eines weiteren Kilogramms Stickstoff notwendig wären, 6,00 €/kg Stickstoff an (Born et al., 2012; Mewes, 2006). Für den Schutz des »Naturkapitals Wasser« bedeutet dies, dass eine Reduktion der Nitratreinträge die wirksamste und effizienteste Maßnahme ist.

### 7.2.3 Kooperationen von Wasserversorgern und Landnutzern zur Erhaltung von Ökosystemleistungen

Die zuletzt aufgeführte Ersatzkostenmethode deutet zugleich auf Ansätze für die Inwertsetzung von Wasserressourcen hin: Eine kostengünstige Lösung für die Stadt und das Umland kann durch die Umsetzung einer gewässerschutzoptimierten Landwirtschaft unter der Anwendung sogenannter »Payments for Ecosystem Services« (PES, d. h. Zahlungen für Ökosystemleistungen) entstehen.

Um den Gewässerschutz in den Gebieten der Wassergewinnung zu fördern und damit die Kosten für die technische Aufbereitung des Wassers zu reduzieren, gibt es in einigen Städten Kooperationen der lokalen Wasserversorger mit den Landnutzern aus dem Umland. So zahlen z. B. in Hannover, Leipzig, München und anderen Städten die Wasserversorger den Landnutzern Geld, damit diese über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehend so wirtschaften, dass eine gute Wasserqualität erhalten bleibt. Oftmals lassen sich im Zuge einer solchen extensiven Bewirtschaftung auch über den Trinkwasserschutz hinaus zusätzliche Vorteile für den Natur- und Artenschutz realisieren.

Im Fuhrberger Feld bei Hannover wird eine solche gewässerschutzoptimierte Landwirtschaft durch einen reduzierten Einsatz von Düngemitteln erreicht, während die Landwirte im Mangfalltal bei München nach den Prinzipien der ökologischen Landwirtschaft wirtschaften. In beiden Städten bestehen die Kooperationen zwischen Wasserversorgern und Landwirtschaft bereits seit über 15 Jahren. Auf diese Weise sparen die Wasserversorger Kosten für die Reinigung und Aufbereitung, und gleichzeitig ist die Versorgung mit Trinkwasser in guter Qualität langfristig sichergestellt (Escobar und Holländer, 2009; weitere Informationen finden sich u. a. auf den Internetseiten der jeweiligen Stadtwerke). Durch diese Kooperationen kann einer Gefährdung der Versorgungsgebiete durch die Einträge von Düngemitteln entgegengewirkt werden – sowohl zum Schutz der lokalen Ressourcen als auch der weiter entfernt gelegenen städtischen Wasserversorgungsgebiete.

In München z. B. erhalten die Landwirte eine »Umstellungsbeihilfe« von 310 €/ha/Jahr als Honorierung ihres Beitrags zum Gewässerschutz sowie als Ausgleich für Ertragsminderungen. Dieses Förderprogramm geht mit rund 0,5 ct/m<sup>3</sup> Trinkwasser in die Kalkulation des Wasserpreises ein. Da auf diese Weise eine kostenintensivere Wasseraufbereitung vermieden werden konnte, können die Stadtwerke München einen im deutschen Durchschnitt vergleichsweise geringen Wasserpreis von 1,58 €/m<sup>3</sup> Wasser (Stand 2014) gewährleisten (Stadtwerke München, 2014).

Ein weiteres Beispiel dieser Payments for Ecosystem Services von Wasserversorgern an Landwirte aus dem Leipziger Umland ist im Bericht »Naturkapital Deutschland – TEEB DE: Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen« dargestellt (Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2016, Kapitel 5). Dort wird darauf verwiesen, dass die Kostenersparnis bei Zahlungen an die Landwirte etwa ein Siebtel im Vergleich zu einer nachträglichen technischen Reinigung des Wassers beträgt.

## 7.3 ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DES STADTWALDES: AUF DEM WEG ZU EINEM INTEGRIERTEN WALDMANAGEMENT

Wälder stellen uns vielfältige Ökosystemleistungen zur Verfügung. Im Stadtwald spielen insbesondere kulturelle Leistungen eine Rolle – der Wald wird als Raum für Erholung, Sport und Bildung genutzt. Für die Forstverwaltungen der Kommunen und Länder bringt dies die Herausforderung mit sich, verschiedenen Nutzerinteressen gerecht zu werden. Die Holzernte als Versorgungsleistung erfüllt dabei eine wichtige Funktion, denn die Erlöse der Holzwirtschaft können

einen Beitrag zur Finanzierung der Infrastruktur leisten, die für die Inanspruchnahme vieler kultureller Ökosystemleistungen notwendig ist.

Dieses Kapitel zeigt auf, wie das Sichtbarmachen und die Analyse der diversen Ökosystemleistungen des Waldes – auch ihres ökonomischen Wertes – helfen können, ein integriertes Waldmanagement zu fördern, das den verschiedenen Nutzungsansprüchen gerecht wird.

### 7.3.1 Ökosystemleistungen des Stadtwaldes

#### Öffentliche und private Wälder

Für das Management der Stadtwälder sind zumeist die kommunalen Forstverwaltungen zuständig. Der Wald im Stadtgebiet kann Eigentum öffentlicher Körperschaften sein (Land, Bund, Kommunen, Gemeinden, Stiftungen) oder privaten Eigentümern gehören. Etwa ein Fünftel des Waldes in Deutschland (ca. 2,2 Mio. von insgesamt 11,4 Mio. ha Waldfläche) sind als Körperschaftswald Eigentum von Städten, Gemeinden, Universitäten und öffentlichen Stiftungen – überwiegend ist dies der Kommunalwald (BMEL, 2014, S. 10).

Die Eigentumsverhältnisse sind deshalb bedeutsam, weil bei Wald der öffentlichen Hand in besonderer Weise auch dessen Ausrichtung auf ein öffentliches Interesse gefordert wird – mit entsprechenden Zielsetzungen wie Gemeinwohlorientierung, Naturerlebnis, Erholung usw. Stärker als beim Privatwald, bei dem in der Regel die Ertragserwartungen aus dem Verkauf von Holz im Vordergrund stehen, müssen beim öffentlichen Wald auch andere gesellschaftliche Zielsetzungen im Waldmanagement berücksichtigt werden.

#### Vielfalt der Ökosystemleistungen des Stadtwaldes

Im Folgenden werden die Ökosystemleistungen des Waldes – (1) Versorgungsleistungen, (2) Regulierungsleistungen und (3) kulturelle Leistungen – kurz vorgestellt.

(1) Die Versorgungsleistung des Waldes liegt vor allem in der Holzproduktion. 2013 beliefen sich die Gewinne aus der Forstwirtschaft im Körperschaftswald auf durchschnittlich ca. 125 € (ohne Subventionen 99 €) pro Hektar Holzbodenfläche (bei Betrieben mit mehr als 200 ha Holzbodenfläche, BMEL, 2013, S.7). Der Großteil der Einnahmen ging dabei auf die Erträge aus der Holzproduktion zurück. Nach 2009 stieg die Nachfrage nach Holz deutlich an und brachte damit auch den Körperschaften höhere Reinerträge aus der Holzwirtschaft – wenn auch die Steigerung weniger stark ausfiel als im Privatwald. Die Stadt

Rodgau in Hessen beispielsweise erwirtschaftet seit 2008 Gewinne mit ihrem ca. 2.000 ha großen Stadtwald. Dies lässt sich größtenteils auf die Erlöse aus dem Holzverkauf von knapp einer halben Million Euro jährlich zurückführen (Stadt Rodgau, 2015).

Weitere Versorgungsleistungen des Waldes liegen in der Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln wie Pilzen, Kräutern, Früchten und Wild. Die Erträge sind mengenmäßig eher zu vernachlässigen. In einigen Betrieben im ländlichen Raum können die Jagdpachterlöse aber durchaus die Einnahmen aus dem Holzverkauf übersteigen.

Im Stadtwald zeigt sich bei der Nutzung dieser Versorgungsleistungen eine starke Überschneidung mit den kulturellen Ökosystemleistungen. Hier steht die Freude an der Nutzung im Vordergrund. Wie die lokalen Produkte des Stadtwaldes zur Identifikation der Bürgerinnen mit ihrem Stadtwald beitragen, veranschaulicht das Beispiel der Berliner Forsten (siehe Infobox 7–10). Die Ökosystemleistungen des Waldes zur Trinkwassergewinnung werden in Kapitel 7.2 ausführlicher betrachtet.

(2) Ferner erfüllt der Stadtwald wichtige Regulierungsleistungen (siehe Kapitel 3 sowie Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2016, Kapitel 6). Die Waldvegetation sorgt für Schatten und damit kühlere Luft sowie – über eine hohe Verdunstung – für eine hohe Luftfeuchtigkeit. Durch den Luftaustausch kommt dies auch den nicht-bewaldeten Flächen in der Umgebung zugute. Gerade im Sommer leistet der Stadtwald damit einen wertvollen Beitrag zu einem verbesserten Mikroklima. Zusätzlich reinigen die Bäume die Luft, indem sie Schadstoffe, v.a. Feinstaub, aus der Luft filtern; das ist insbesondere in Ballungsgebieten von Bedeutung. Ebenso übernimmt der Wald eine wasserreinigende Funktion, sodass Wasser aus Waldquellen in der Regel ohne kostspielige Wiederaufbereitungsmaßnahmen als Trinkwasser genutzt werden kann. Durch den Wasserspeicher der Waldböden können Schäden durch Starkregen und Hochwasser verringert werden. Gerade Wälder in Flussauen erfüllen eine wichtige Funktion im Hochwasserschutz – auch für die Städte. Außerdem schützt die Waldvegetation vor Bodenerosion und Lärm und erspart den Kommunen somit technische Sicherungs- oder Lärmschutzmaßnahmen. Letztlich tragen kommunale Wälder durch die Kohlenstoffbindung der Bäume auch zum globalen Klimaschutz bei (Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2015, S. 148 ff.).

## INFOBOX 7–10

## »Schätze« aus dem eigenen Stadtwald: Waldprodukte in Berlin

Ballungsräume eignen sich besonders für regionale Vermarktungskonzepte. In Berlin arbeitet der Verein »Arbeitsgemeinschaft Berliner Holz e. V.« an der Vermarktung des nach Forest Stewardship Council (FSC) und Naturland zertifizierten Holzes aus dem Berliner Wald. Die Produktionskette vom Baum bis zum fertigen Produkt (Möbel) soll in der Region möglichst geschlossen sein und sichtbar gemacht werden. Neben der Schaffung von Arbeitsplätzen in der Region sollen durch das »Berliner Holz« eine Identifikation mit dem »eigenen« Wald und ein besseres Verständnis für die nicht immer unstrittige Nutzung von Bäumen als Rohstoff erreicht werden.

Teile der Bevölkerung wollen nicht nur fertige Erzeugnisse konsumieren, sondern selbst Produkte des lokalen Waldes ernten. Es steht dabei nicht der Erwerb im Vordergrund, sondern vielmehr das Ereignis selbst. Das zeigen zwei Beispiele der Berliner Forsten: Weihnachtsbäume und Wildfleisch.

Das »Selbstschlagen« des Weihnachtsbaumes wird immer beliebter. Hier geht es nicht allein um die Versorgung mit einem Baum: Vielmehr nehmen sich Familien oder Freunde gemeinsam Zeit, zu einem besonderen Ort zu fahren, den Baum gemeinsam auszusuchen und zu schlagen; abgerundet wird dieser Ausflug mit Stockbrot und Glühwein am Lagerfeuer. Die Berliner Forsten sehen diesen Trend positiv, da hier ein direkter Kontakt zu den Menschen entsteht und die Bevölkerung

den Wert ihres Waldes erfahren kann. Die Baumart (hier Kiefer) und eine bestimmte Qualität der Bäume sind dabei weniger von Bedeutung. Im Vordergrund stehen die eigene Suche und die gemeinsame Entscheidung für einen Baum. Der Bedarf an Weihnachtsbäumen zum Selberschlagen kann derzeit in Berlin noch nicht gedeckt werden, sodass auch Angebote im weiteren Umfeld Berlins entstehen. Auch vor dem Berliner Abgeordnetenhaus steht ein Weihnachtsbaum aus dem Berliner Wald.

In Teilen des Berliner Stadtwalds wird Wild gejagt. Obwohl die Jagd gesellschaftlich stark umstritten ist, strömen tausende Kaufinteressierte zu den Adventsmärkten der Berliner Forstämter, um Wildfleisch zu kaufen. Dies liegt sicher auch an dem besonderen Ambiente der Forstämter im Wald – insbesondere zur Weihnachtszeit. Die Kunden sind über die Jagd informiert und schätzen das Vertrauen in die Herkunft der Ware. Für die Verwaltung ist dies ein wichtiges Signal, die Vermarktung regional und sichtbar in Zusammenarbeit mit Expertinnen und Experten (Fleischereibetrieben) zu organisieren und die bisherigen anonymen Vermarktungswege über den Großhandel zu überdenken. Hier stehen weniger die Einnahmen aus dem Verkauf im Vordergrund. Es geht vielmehr um die Förderung der Wertschätzung regionaler Produkte und der Identifikation der Bevölkerung mit dem eigenen Wald (Wiehle und Franusch, 2006, 2008 und 2014).

- (3) In Stadtwäldern sind insbesondere die kulturellen Leistungen von Bedeutung. Wälder im Stadtgebiet tragen als nahegelegene Ruhe-, Erholungs- und Freizeitorde erheblich zur Gesundheitsvorsorge der Menschen bei. Sie bieten frische Luft, Raum für Bewegung und Stressregulierung (Abraham et al., 2010; BUWAL, 2005; Frank et al., 2004; Hagenbuch et al., 2011; NUA, 2008). Große Teile des vorliegenden Berichts (siehe Kapitel 4, 5 und 6) widmen sich diesen kulturellen Ökosystemleistungen im Hinblick auf ihre Effekte für Gesundheit und soziales Miteinander als wesentliche Faktoren für die Lebensqualität in Städten.

Dem Stadtwald fällt hier eine besondere Rolle zu: als Ort, um Natur und Ruhe zu genießen. Das zeigte auch eine Umfrage zum Besucherverhalten im Berliner Grunewald: Befragt wurden etwa 1.400 Besucherinnen und Besucher

des Waldes mit einem durchschnittlichen Anreiseweg von 11,5 km. 80% der Befragten gaben an, den Wald einem städtischen Park vorzuziehen. Sie wollen im Grunewald Wildnis erleben, die Schönheit der Natur genießen sowie Ruhe und Entspannung finden (Müller, 2015).

#### Managementansprüche an den Stadtwald: Unterstützung durch das Ökosystemleistungskonzept

Die intensive Nutzung der kulturellen Ökosystemleistungen in Stadtwäldern stellt das Waldmanagement – insbesondere in Großstädten und Ballungsräumen – vor große Herausforderungen: Zum einen können Konflikte zwischen Besucherinnen und Besuchern entstehen, insbesondere bei hoher Besucherdichte und einer großen Bandbreite unterschiedlicher Nutzungen (z. B. Erholung, Sport, Naturerleben, Bildung, Jagd, Holzernte). Zum anderen ist ein großer Aufwand

bei der Anlage und Pflege der Infrastruktur für verschiedene Nutzungen notwendig. Häufig äußern Besucherinnen und Besucher den Wunsch nach weiterer Ausstattung wie Wegeschilderung, Informationstafeln, Bänke, Mülleimer und Toiletten (Haase und Larondelle, 2015). Das Waldmanagement muss auch gewährleisten, dass dabei rechtliche Anforderungen (z. B. Ausführungsstandards, Verkehrssicherheit) erfüllt werden.

Die Forstverwaltungen der Kommunen sehen sich der Herausforderung gegenüber, neben den Ertragszielen der Holzernnte auch die Ziele des Naturschutzes zu verfolgen und einen Raum für Erholung, Sport und Bildung bereitzustellen. Die Pflege der Wegenetze und die Errichtung und Erhaltung der Erholungsinfrastruktur bringen erhebliche Kosten mit sich, welche von den Kommunen getragen werden müssen. Die finanziellen Ressourcen zur angemessenen Bereitstellung der kulturellen Leistungen der Stadtwälder sind jedoch häufig unzureichend (Volz, 2011).

### 7.3.2 Integriertes Waldmanagement durch Kennzahlen zur Steuerung

Das Ökosystemleistungskonzept kann dabei helfen, den verschiedenen Anforderungen an das Waldmanagement gerecht zu werden. Bisher werden die Leistungen der Stadtwälder und der Erfolg einer Forstverwaltung v. a. über die Gewinne der Holzwirtschaft gemessen. Vielen Forstämtern

fehlen jedoch geeignete Kennzahlen zur ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit, welche

- ▶ die verschiedenen Ökosystemleistungen der Stadtwälder angemessen erfassen,
- ▶ die Arbeitsleistung der Förster im Hinblick auf diese Ökosystemleistungen sichtbar und bewertbar machen und
- ▶ eine adäquate Kommunikation mit Waldnutzern und politischen Entscheidungsträgern ermöglichen.

Zielgrößen für verschiedene Ökosystemleistungen zu definieren, ist daher eine zentrale Aufgabe. So können neben der Erwirtschaftung von Gewinnen aus der Holzwirtschaft weitere wichtige Ziele der städtischen Waldbewirtschaftung berücksichtigt und damit die Steuerung des Waldmanagements optimiert werden (Schaich, 2013). Die folgenden Beispiele der Wälder in Nordrhein-Westfalen und Lübeck zeigen mögliche Vorgehensweisen zur Implementation von Kennzahlen zur Berücksichtigung verschiedener Ökosystemleistungen im Waldmanagement auf.

#### Stadtwald Nordrhein-Westfalen:

##### Erarbeitung von Kennzahlen für Ökosystemleistungen

Um die verschiedenen Ökosystemleistungen und die damit verbundenen Nutzungen im Waldmanagement des Stadtwalds

TABELLE 7–2 ▶ Überblick über Ökosystemleistung, forstwirtschaftliche Leistungen und mögliche Kennzahlen am Beispiel der Erholung. (Quelle: leicht verändert nach Aicher und Berghöfer, 2013)

Ökosystemleistungen	Produktgruppe/ Nutzenkategorie	Beitrag der Forstwirtschaft	Mögliche Kennzahlen
Erholung (Bewegung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Spazierengehen</li> <li>▶ Joggen</li> <li>▶ Walken</li> <li>▶ Wandern</li> <li>▶ Radfahren</li> <li>▶ Hunde ausführen</li> </ul> <p>Mögliche Konflikte zwischen: Hunde ausführen – Joggen/ Walken – Radfahren</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verkehrssicherung</li> <li>▶ Unterhaltung der Wegeflächen</li> <li>▶ Unterhaltung der Infrastruktur</li> <li>▶ Besucherlenkung</li> <li>▶ Konfliktmoderation, Beschwerdebearbeitung, Bürgeranfragen beantworten</li> <li>▶ Kontrolle der Regelinhaltung</li> <li>▶ angepasste Arbeitsverfahren bei der verbliebenen Holzwirtschaft (Terminierung, Maschineneinsatz etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Erreichbarkeit des Waldes in Gehminuten</li> <li>▶ Anzahl der Waldparkplätze</li> <li>▶ ÖPNV-Haltestellen</li> <li>▶ Aufenthaltsdauer und Häufigkeit der Besuche</li> <li>▶ Ausgewiesene Joggingstrecken/(Nordic) Walking-Strecken (km)</li> </ul>

NRW besser berücksichtigen zu können, stellte sich die »Arbeitsgemeinschaft Großstadtwald« in einem Workshop aller beteiligten Forstämter folgende Fragen: (a) »Welche Ökosystemleistungen des Stadtwaldes sind zentral?«, (b) »Wer sind die Nutzer?« und (c) »Wo gibt es Konflikte?«. Die Erörterung führte zu sechs zentralen Ökosystemleistungen: (1) Erholung, (2) Wasserversorgung, (3) Klimaregulierung, (4) Holz, (5) Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie (6) Gesundheit (Aicher und Berghöfer, 2013, S. 62). Auf dieser Grundlage können im nächsten Schritt geeignete Kennzahlen erarbeitet werden, um die Ökosystemleistungen der Stadtwälder abzubilden. Diese Kennzahlen sollten klar, gut kommunizierbar, einfach zu erfassen und überschaubar sein. Aicher und Berghöfer (2013) haben am Beispiel »Erholung« exemplarisch erarbeitet, wie solche Kennzahlen aussehen könnten (siehe Tabelle 7–2).

### Stadtwald Lübeck:

#### Kennzahlen zur Steuerung des Waldmanagements

Wie die Integration dieser Kennzahlen in das Waldmanagementkonzept aussehen kann, zeigt das Lübecker Beispiel (siehe Tabelle 7–3). Im Management des Stadtwaldes Lübeck werden unter Verfolgung der Richtlinien naturnaher Waldwirtschaft sowohl die Gewinnziele der Holzwirtschaft als auch weitere Ziele, wie eine erhöhte Kohlenstoffspeicherung oder die Durchführung von Waldbildungsangeboten, über messbare Kennzahlen definiert.

Seit 1990 wird im Lübecker Stadtwald ein mit der Bevölkerung entwickeltes waldbauliches Konzept umgesetzt und weiterentwickelt. Zunächst wurden allgemeine Ziele vereinbart, die die Grundlage für die mittelfristige Forstplanung und die jährliche Zielvereinbarung mit dem zuständigen Senator der Hansestadt bilden:

»Als wesentliche Eckpfosten der langfristigen Zielsetzung der Waldwirtschaft sind die Erhaltung, Vermehrung, Entwicklung und Nutzung multifunktionaler, naturnaher dynamischer Waldökosysteme anzusehen. Dies bedeutet:

- ▶ möglichst alle Waldfunktionen auf jeder Fläche zur Verfügung zu stellen und nur in Ausnahmefällen zugunsten einer Funktion eine Prioritätensetzung vorzunehmen
- ▶ insbesondere die Entwicklung und Erzeugung des nachwachsenden Rohstoffes Holz in möglichst großer Sortimentsvielfalt zu sichern und unter strenger Beachtung des ökonomischen Prinzips zu nutzen (Suffizienz)

- ▶ die Pflege und Bewirtschaftung unter Ausnutzung aller biologischen Rationalisierungsmöglichkeiten so natur- und menschonend wie möglich durchzuführen
- ▶ die Waldökosysteme als naturnahen dynamischen Lebensraum möglichst aller Tier- und Pflanzenarten der heimischen Wälder und deren abiotische Grundlagen zu sichern
- ▶ den Wald als Erholungsraum für die Bevölkerung zur Verfügung zu stellen« (Hansestadt Lübeck, in Vorbereitung)

Zur Messbarkeit der formulierten Ziele wurden folgende Kriterien definiert:

**TABELLE 7–3 ▶ Kriterien der Zielvereinbarung für das Waldmanagement im Stadtwald Lübeck.**

(Quelle: Hansestadt Lübeck, i. V.)

Kriterien der Zielvereinbarung für das Waldmanagement im Stadtwald Lübeck	
<b>1</b>	<b>Bewirtschaftung des Waldes</b> (Holzwerbung, Wildmanagement, Waldpflege, sonstige Waldnutzung)
1a)	Zertifizierung (FSC, Naturland) durch Einhaltung des Konzepts der Naturnahen Waldnutzung
1b)	Der Kernbereich der Waldwirtschaft muss einen Überschuss erzielen (€/ha Holzboden)
1c)	Vorratsaufbau als Beitrag zur CO <sub>2</sub> -Reduzierung/zum Klimaschutz (Vorratsfestmeter/ha)
1d)	Wildmanagement: Die Schäden durch Wildverbiss dürfen die Verjüngung der heimischen Baumarten nicht wesentlich beeinträchtigen
<b>2</b>	<b>Sicherung natürlicher Lebensgrundlagen</b> (Infrastruktur für Erholung, Waldpädagogik, Naturschutz und Landschaftspflege)
2a)	2 x Kontrolle aller Waldaußenränder auf Verkehrsgefährdung und Beseitigung aller festgestellten Gefahren (Dienststanweisung der Verkehrssicherung)
2b)	Durchführung von waldpädagogischen Führungen (75 pro Jahr)
2c)	Einhaltung von Betreuungsstandards in den Schutzgebieten gemäß Schutzgebietsverordnung
2d)	Volle Zuständigkeit für Schutzgebiete
<b>3</b>	<b>Dienstleistungen</b> (Aufträge Dritter, Holzhof)
3)	Jeder einzelne Auftrag sollte gewinnbringend, mindestens jedoch kostendeckend realisiert werden

Diese allgemeine Zielsetzung bedarf der Konkretisierung auf verschiedenen zeitlichen und räumlichen Ebenen. Hierzu ist die mittelfristige Forstplanung ein wesentliches Steuerungselement.

### 7.3.3 Bewertung von Ökosystemleistungen für ein integriertes Waldmanagement

Auch die Betrachtung monetärer Bewertungen von Ökosystemleistungen kann für das Waldmanagement hilfreich sein. Die Verwendung einer vergleichbaren Werteinheit ermöglicht unter Umständen eine bessere Berücksichtigung der Multifunktionalität des Waldes. Wenn aufgezeigt werden kann, welcher hohen – auch monetären – Wert der Wald durch seine diversen Leistungen aufweist, wird seine Wirtschaftlichkeit nicht auf die Erträge aus der Holzwirtschaft reduziert.

Für einige Wälder in Deutschland wurden bereits Versuche unternommen, die lokalen Ökosystemleistungen in ihrem monetären Wert zu erfassen. Für die Wälder im Gebiet der Stadt Hagen erfolgte im Jahr 2014 im Auftrag des Wirtschaftsbetriebs Hagen (Fachbereich Grün) eine Bewertung der Ökosystemleistungen. Ziel war es, diese Werte in die Weiterentwicklung eines integrierten Waldmanagements

einfließen lassen zu können (Asche et al., 2015; siehe Infobox 7–11).

Die Erfassung der verschiedenen Ökosystemleistungen von Stadtwäldern über Kennzahlen kann dazu beitragen, Managementoptionen zu diskutieren, neue Konfliktlösungsstrategien sowie Instrumente für eine Honorierung/Finanzierung dieser Leistungen zu entwickeln. Sie führt zu einer Sichtbarkeit des vielfältigen Nutzens der Stadtwälder in der öffentlichen Diskussion und kann so das Bewusstsein von Politik, Wirtschaft und Bevölkerung für den Wert der Wälder stärken. Dies ist die Grundlage dafür, dass ihr Wert in privaten sowie politischen Entscheidungen Berücksichtigung findet. So wird den anfallenden Kosten für die Waldpflege ein konkreter Nutzen – insbesondere durch die zahlreichen Regulierungs- und kulturellen Leistungen – gegenübergestellt, was angesichts knapper Kommunalbudgets eine wichtige Rechtfertigung gegen Kürzungen sein kann.

In diesem Kontext kann auch eine monetäre Bewertung der verschiedenen Ökosystemleistungen hilfreich sein. Sie sollte jedoch immer in Bezug auf ihre Grenzen diskutiert und ihre Ergebnisse als Näherungswerte verstanden werden.

#### INFOBOX 7–11

##### Stadtwald Hagen: Versuch einer monetären Bewertung von Waldleistungen

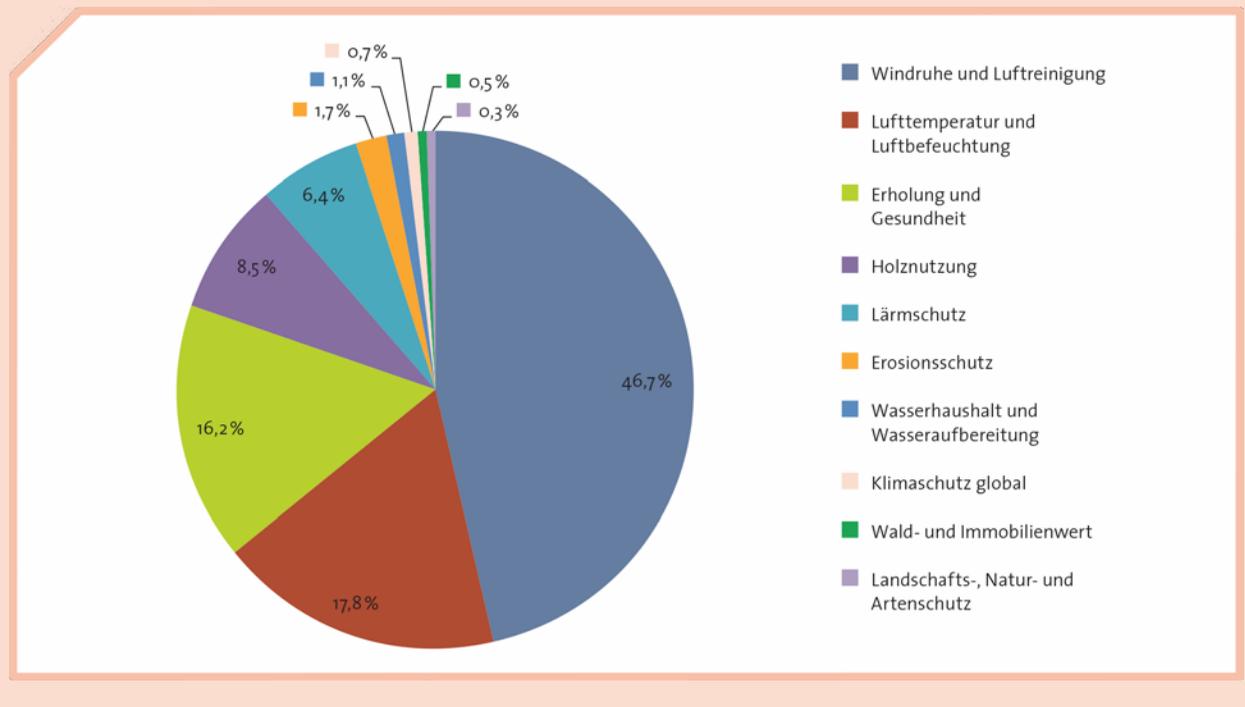
Die Stadt Hagen mit 187.000 Einwohnerinnen liegt am südöstlichen Rand des Ruhrgebietes. Knapp 42 % der Stadtfläche sind Waldfläche (6.900 ha von insgesamt 16.000 ha). Damit liegt Hagen als walddreichste Großstadt in Nordrhein-Westfalen deutlich über dem Landesdurchschnitt von 27 % Waldfläche. Die Wälder bestehen aus 37 % Laubwäldern, 41 % Nadelwäldern und 22 % Mischwäldern. Hoheitlich werden die Waldflächen im Stadtgebiet, die sich auf verschiedene Eigentümer aufteilen, durch das Regionalforstamt Ruhrgebiet betreut. 25 % der Fläche gehören der Stadt Hagen.

Um auch die über die Holzernte hinausgehenden Ökosystemleistungen in ihrer Bedeutung sichtbar zu machen, schlüsselt die Studie des Wirtschaftsbetriebs Hagen die diversen Ökosystemleistungen des Waldes auf und ermittelt eine Annäherung an ihren volkswirtschaftlichen Nutzen. Insgesamt ergibt sich ein Wert aller Waldleistungen von ca. 23 Mio. Euro/Jahr. Das entspricht einem Wert von etwa 3.300 Euro/ha/Jahr

(Asche et al., 2015). Deutlich werden die Größenverhältnisse der verschiedenen Ökosystemleistungen bei der Betrachtung ihres Anteils am Gesamtwert (siehe Abbildung 7–8): Der Erlös der Holzernte liegt bei etwa einem Zehntel des Wertes aller Leistungen. Der größte Anteil der Wertschöpfung liegt mit etwa 47 % und ca. 10,8 Mio. Euro bei den regulierenden Leistungen der »Windruhe und Luftreinigung«. An zweiter Stelle folgen mit ca. 18 % »Lufttemperatur und Luftbefeuchtung«. Die Wertschöpfung für »Erholung und Gesundheit« macht mit ca. 16 % den drittgrößten Anteil aus.

Die Ergebnisse dieser Studie werden als Diskussionsgrundlage eingeordnet. Die Ansätze der monetären Bewertung und ihre Datengrundlage sind nachzulesen in Asche et al. (2015). Ziel der Studie ist es, mit diesen Informationen ein Waldmanagement zu fördern, das auch die immateriellen Waldleistungen integriert.

ABBILDUNG 7–8 ▶ Stadt Hagen: Volkswirtschaftlicher Wert der Ökosystemleistungen des Waldes im Stadtgebiet. Anteile in Prozent am Gesamtwert von 23 Mio. Euro pro Jahr. Waldfläche 6.900 Hektar. (Quelle: eigene Abbildung/Miriam Brenck nach Asche et al., 2015)



## LITERATUR

- ABRAHAM, A., SOMMERHALDER, K., ABEL, T., 2010. Landscape and well-being: A scoping study on the health-promoting impact of outdoor environments. *International Journal of Public Health* 55: 59–69.
- AICHER, C., BERGHÖFER, U., 2013. TEEB-Ansatz in Großstadtwäldern in Nordrhein-Westfalen. In: Ring, I. (Hrsg.), *Der Nutzen von Ökonomie und Ökosystemleistungen für die Naturschutzpraxis*. BfN-Skripten 334, Bonn – Bad Godesberg: 58–64.
- ANSTIFTUNG & ERTOMIS STIFTUNGSGEMEINSCHAFT GGMBH, 2016. *Die urbanen Gemeinschaftsgärten im Überblick*. Anstiftung & ertomis gGmbH, München. Download 04.02.2016 (<http://anstiftung.de/urbane-gaerten/gaerten-im-ueberblick>).
- ASCHE, N., RIEDL, U., SIEBERTH, L., SCHWARZ, C., NORRA, U., 2015. *Waldleistungen und Waldprodukte. Versuch einer monetären Bewertung am Beispiel der Wälder im Gebiet der Stadt Hagen*. Cuvillier, Göttingen.
- BAIER, A., 2010. *Urbane Subsistenz als Teil nachhaltiger Gesundheitsförderung*. In: Göpel, E./GesundheitsAkademie e.V. (Hrsg.), *Nachhaltige Gesundheitsförderung*. Mabuse-Verlag, Frankfurt a.M.: 240–257. Download 20.01.2015 ([http://anstiftung.de/jdownloads/Publikationen/Andrea\\_Baier/Baier\\_Urbane\\_Subsistenz.pdf](http://anstiftung.de/jdownloads/Publikationen/Andrea_Baier/Baier_Urbane_Subsistenz.pdf)).
- BDEW – BUNDESVERBAND DER ENERGIE- UND WASSERWIRTSCHAFT E. V., 2015. *Wasserfakten im Überblick*. Download 22.02.2016 (<https://www.bdew.de/internet.nsf/id/F3937385ECB47B16C12578230041A224>).
- BDG – BUNDESVERBAND DEUTSCHER GARTENFREUNDE E. V., 2008. *Artenvielfalt. Biodiversität der Kulturpflanzen in Kleingärten*. BDG, Berlin. Download 08.04.2014 ([http://www.kleingarten-bund.de/downloads/bdg\\_artenvielfalt.pdf](http://www.kleingarten-bund.de/downloads/bdg_artenvielfalt.pdf)).
- BDG – BUNDESVERBAND DEUTSCHER GARTENFREUNDE E. V., 2014. *Zahlen und Fakten*. BDG, Berlin. Download 08.04.2015 ([http://kleingarten-bund.de/bundesverband/portrait/zahlen\\_und\\_fakten](http://kleingarten-bund.de/bundesverband/portrait/zahlen_und_fakten)).

- BERLINER WASSERBETRIEBE, 2011.** Lage der Wasserwerke und Klärwerke der Berliner Wasserbetriebe. Berliner Wasserbetriebe, Berlin.
- BMEL – BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (HRSG.), 2013.** Die wirtschaftliche Lage der forstwirtschaftlichen Betriebe. Buchführungsergebnisse der Forstbetriebe. Forstwirtschaftsjahr 2013. BMEL, Berlin. Download 20.08.2015 ([http://www.bmelv-statistik.de/fileadmin/user\\_upload/monatsberichte/BFB-0113000-2013.pdf](http://www.bmelv-statistik.de/fileadmin/user_upload/monatsberichte/BFB-0113000-2013.pdf)).
- BMEL – BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (HRSG.), 2014.** Der Wald in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur. BMEL, Berlin. Download 20.08.2015 ([https://bundeswaldinventur.de/fileadmin/SITE\\_MASTER/content/Dokumente/Downloads/BMEL\\_Wald\\_Broschuere.pdf](https://bundeswaldinventur.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Dokumente/Downloads/BMEL_Wald_Broschuere.pdf)).
- BMU – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, 2008.** Grundwasser in Deutschland. Reihe Umweltpolitik, BMU, Berlin. Download 27.02.2015 (<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3642.pdf>).
- BMU – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (HRSG.), 2011.** Wasserwirtschaft in Deutschland: Wasserversorgung – Abwasserbeseitigung. BMU, UBA, Berlin, Dessau-Roßlau.
- BMU – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, UBA – UMWELTBUNDESAMT (HRSG.), 2013.** Wasserwirtschaft in Deutschland. Teil 2: Gewässergüte. BMU, UBA, Berlin, Dessau-Roßlau. Download 27.02.2015 ([https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/wawi\\_teil\\_o2\\_2014.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/wawi_teil_o2_2014.pdf)).
- BMVBS – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG, BBR – BUNDESAMT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG (HRSG.), 2008.** Städtebauliche, ökologische und soziale Bedeutung des Kleingartenwesens. Forschungen Heft 133. BMVBS, BBR, Berlin, Bonn. Download 11.04.2014 ([http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Forschungen/2008/Heft133\\_DL.pdf;jsessionid=7062EF4734DBED83461949C86F221743.live1042?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Forschungen/2008/Heft133_DL.pdf;jsessionid=7062EF4734DBED83461949C86F221743.live1042?__blob=publicationFile&v=2)).
- BORN, W., MEYER, V., SCHOLZ, M., KASPERIDUS, H. D., MEHL, D., SCHULZ-ZUNKEL, C., HANSJÜRGENS, B., 2012.** Ökonomische Bewertung von Ökosystemfunktionen in Flussauen. In: Scholz, M., Mehl, D., Schulz-Zunkel, C., Kasperidus, H.D., Born, W., Henle, K. (Hrsg.), Ökosystemfunktionen von Flussauen – Analyse und Bewertung von Hochwasserretention, Nährstoffrückhalt, Kohlenstoffvorrat, Treibhausgasemissionen und Habitatfunktion. Naturschutz und Biologische Vielfalt 124, Landwirtschaftsverlag, Münster: 147–168.
- BUND – BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND E. V., 2015.** Verbraucherinformationen zum Gärtnern ohne Torf. BUND, Berlin. Download 30.09.2015 ([http://www.bund.net/themen\\_und\\_projekte/naturschutz/moore\\_torf/torffrei\\_gaertnern/](http://www.bund.net/themen_und_projekte/naturschutz/moore_torf/torffrei_gaertnern/)).
- BUWAL – BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT, 2005.** Wald und Volksgesundheit. Literatur und Projekte aus der Schweiz. Umwelt-Materialien Nr. 195. Bern, Schweiz. Download 09.04.2014 (<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00303/index.html?lang=de>).
- DIB – DEUTSCHER IMKERBUND, 2014.** Zahlen zur Entwicklung der Mitglieder und Bienenvölker in Deutschland aus den Jahresberichten 2007–2013. DIB, Wachtberg-Villip. Download 08.05.2015 ([http://www.deutscherimkerbund.de/194-DIB\\_Pressedienst\\_Pressearchiv](http://www.deutscherimkerbund.de/194-DIB_Pressedienst_Pressearchiv)).
- DVGW – DEUTSCHER VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHES E. V. TECHNISCH-WISSENSCHAFTLICHER VEREIN, 2008.** DVGW Arbeitsblatt W 1001: Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Risikomanagement im Normalbetrieb. Technisches Regelwerk, Bonn.
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V., 2010.** DWA Position: Anthropogene Spurenstoffe im Gewässer. DWA, Hennef.
- ESCOBAR, M. M., HOLLÄNDER, R., 2009.** Institutional sustainability of payment for watershed ecosystem services enabling conditions of institutional arrangement in watersheds. Working Paper, No. 80. Universität Leipzig. Download 16.01.2015 ([http://www.wifa.uni-leipzig.de/fileadmin/user\\_upload/AP/UL-WiFa\\_AP80\\_Escobar\\_Hollaender.pdf](http://www.wifa.uni-leipzig.de/fileadmin/user_upload/AP/UL-WiFa_AP80_Escobar_Hollaender.pdf)).
- FRANK, K., FROHN, J., HÄRTICH, G., HORNBERG, C., MAI, U., MALSCH, A., SOSSINKA, R., THENHAUSEN, A., 2004.** Grün für Körper und Seele: Zur Wertschätzung und Nutzung von Stadtgrün durch die Bielefelder Bevölkerung. Bielefeld 200plus-Forschungsprojekte zur Region. Diskussionspapier Nr. 37, Bielefeld.
- GARTENGLÜCK, 2015.** Die Gemüseselbsternte in Köln. Konditionen. Gartenglück, Overath. Download 20.02.2015 (<http://www.gartenglueck.info/Konditionen.g4.o.html>).
- GAWEL, E., 1995.** Die kommunalen Gebühren. Ökonomische, ökologische und rechtliche Ansätze einer gesamtwirtschaftlichen Neuorientierung. Duncker und Humblot, Berlin.
- GAWEL, E., 2012.** Sind die Preise für Wasserdienstleistungen der Ver- und Entsorgung in Deutschland wirklich kostendeckend? Zeitschrift für öffentliche und gemeinwirtschaftliche Unternehmen 35 (3): 243–266.
- GOULSON, D., NICHOLLS, E., BOTÍAS, C., ROTHERAY, E. L., 2015.** Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides and lack of flowers. Science 347 (6229), 347. Jg.

- GROSSMANN, M., HARTJE, V., MEYERHOFF, J., 2010.** Ökonomische Bewertung naturverträglicher Hochwasservorsorge an der Elbe. Naturschutz und Biologische Vielfalt 89, Landwirtschaftsverlag, Münster.
- HAGENBUCH, R., HALTINGER, M., DUDLER, G., HAFEN, M., 2011.** Gesundheitsförderung und Landschaftsentwicklung. Einbezug von Aspekten der Gesundheitsförderung bei der Entwicklung von Agglomerationslandschaften. Schriftenreihe Umwelt und Natürliche Ressourcen der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Nr. 03, Wädenswil. Download 09.04.2014 ([http://www.fen.ch/texte/mh\\_landschaftsgestaltung.pdf](http://www.fen.ch/texte/mh_landschaftsgestaltung.pdf)).
- HANSESTADT LÜBECK (IN VORBEREITUNG).** Stadtwald Lübeck: Beschreibung des Waldes und des Konzeptes im Umgang mit dem Stadtwald. Naturkundliche und betriebliche Grundlagen und Vorgaben für die Entwicklung, Erhaltung und Bewirtschaftung des Stadtwaldes Lübeck.
- HAWKES, C., SMITH, T. G., JEWELL, J., WARDLE, J., HAMMOND, R. A., FRIEL, S., THOW, A. M., KAIN, J., 2015.** Smart food policies for obesity prevention. The Lancet. Obesity 2015. Download 20.02.2015 ([http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(14\)61745-1.pdf](http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(14)61745-1.pdf)).
- HUANG, T. T.-K., CAWLEY, J. H., ASHE, M., COSTA, S. A., FRERICHS, L. M., ZWICKER, L., RIVERA, J. A., LEVY, D., HAMMOND, R. A., LAMBERT, E. V., KUMANYIKA, S. K., 2015.** Mobilisation of public support for policy actions to prevent obesity. The Lancet. Obesity 2015. Download 20.02.2015 ([http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(14\)61743-8.pdf](http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(14)61743-8.pdf)).
- IFZS – INITIATIVE FÜR ZEITGENÖSSISCHE STADTENTWICKLUNG, 2015.** Garten Annalinde in Leipzig. ANNALINDE gGmbH, Leipzig. Download 20.02.2015 (<http://ifzs.de/annalinde>).
- KAHLENBORN, W., KRAEMER, R. A., 1999.** Nachhaltige Wasserwirtschaft in Deutschland. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- LOBSTEIN, T., JACKSON-LEACH, R., MOODIE, M. L., HALL, K. D., GORTMAKER, S. L., SWINBURN, B. A., JAMES, W. P. T., WANG, Y., MCPHERSON, K., 2015.** Child and adolescent obesity: Part of a bigger picture. The Lancet. Obesity 2015. Download 20.02.2015 (<http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736%2814%2961746-3.pdf>).
- LOHRBERG, F., 2000.** Urbane Landwirtschaft als Erlebnisraum. Garten + Landschaft 3: 9–12.
- LOHRBERG, F., 2001.** Stadtnahe Landwirtschaft in der Stadt- und Freiraumplanung. Dissertation, Fakultät für Architektur und Stadtplanung, Universität Stuttgart, Stuttgart. Download 24.02.2015 (<http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2001/908>).
- LOHRBERG, F., TIMPE, A., 2011.** Urbane Agrikultur – Neue Formen der Primärproduktion in der Stadt. PLANERIN Fachzeitschrift für Stadt-, Regional und Landesplanung 5: 35–37.
- LUA NRW – LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN, 2001.** Verzehrstudie in Kleingärten im Rhein-Ruhrgebiet. LUA-Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Band Nr. 14. Download 20.01.2015 ([http://www.lanuv.nrw.de/uploads/tx\\_commercedownloads/malb014\\_web.pdf](http://www.lanuv.nrw.de/uploads/tx_commercedownloads/malb014_web.pdf)).
- LU – MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ MECKLENBURG-VORPOMMERN (HRSG.), 2009.** Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore. Fortschreibung des Konzeptes zur Bestandssicherung und zur Entwicklung der Moore. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz, Schwerin.
- LWK NRW – LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN (HRSG.), 2013.** Zahlen und Daten zu Landwirtschaft und Gartenbau in der Metropole Ruhr. LWK NRW, Münster.
- MATROS, J., LOHRBERG, F., 2016.** Eine Plantage als Park? In: Naturschutz und Landschaftsplanung 16 (1): 15–21.
- MEWES, M., 2006.** Die volkswirtschaftlichen Kosten einer Stoffausträge in die Ostsee minimierenden Landnutzung. Dissertation, Universität Greifswald. Shaker Verlag, Aachen.
- MINISTERIUM FÜR VERKEHR UND INFRASTRUKTUR BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.), 2012.** Städtebauliche Klimafibel. Hinweise für die Bauleitplanung. Ministerium für Verkehr und Infrastruktur BW, Stuttgart. Download 02.02.2016 (<https://mvi.baden-wuerttemberg.de/de/service/publikation/did/staedtebauliche-klimafibel/>).
- MKULNV – MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (HRSG.), 2014.** Programm Reine Ruhr zur Strategie einer nachhaltigen Verbesserung der Gewässer- und Trinkwasserqualität in Nordrhein-Westfalen. MKULNV, Düsseldorf. Download 28.12.2015 ([http://www.masterplan-wasser.nrw.de/fileadmin/user\\_upload/Downloads/NRW\\_ReineRuhr\\_2014.pdf](http://www.masterplan-wasser.nrw.de/fileadmin/user_upload/Downloads/NRW_ReineRuhr_2014.pdf)).
- MÖLLER, K., BURGSCHEWIGER, J. (HRSG.), 2008.** Wasserversorgungskonzept für Berlin und für das von den Berliner Wasserbetrieben versorgte Umland (Entwicklung bis 2040). Berlin. Download 24.02.2015 ([www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/wasser/download/wvk2040.pdf](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/wasser/download/wvk2040.pdf)).
- MÜLLER, D., 2015.** Umfrage im Grunewald. In: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin (Hrsg.), Berliner Waldzeitung 2/2015: 4.

- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2012.** Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft – Eine Einführung. Ifuplan, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Bundesamt für Naturschutz, München, Leipzig, Bonn. Download 25.09.2015 (<http://www.naturkapital-teeb.de/publikationen/projekteigene-publikationen.html>).
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2014.** Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte. Kurzbericht für Entscheidungsträger. Technische Universität Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Berlin, Leipzig. Download 11.01.2016 (<http://www.naturkapital-teeb.de/publikationen/projekteigene-publikationen.html>).
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2015.** Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte. Hrsg. von Hartje, V., Wüstemann, H., Bonn, A., Technische Universität Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Berlin, Leipzig. Download 11.01.2016 (<http://www.naturkapital-teeb.de/publikationen/projekteigene-publikationen.html>).
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2016.** Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen – Grundlage für menschliches Wohlergehen und wirtschaftliche Entwicklung. Hrsg. von von Haaren, C., Albert, C., Leibniz Universität Hannover, UFZ, Hannover, Leipzig. Download 02.02.2016 (<http://www.naturkapital-teeb.de/publikationen/projekteigene-publikationen.html>).
- NEU, C., NIKOLIC, L., 2014.** Die (neuen) Selbstversorger – Zwischen Not und Weltanschauung? In: Berger, P.A., Keller, C., Klärner, A., Neef, R. (Hrsg.), Urbane Ungleichheiten: neue Entwicklungen zwischen Zentrum und Peripherie. Springer VS, Wiesbaden.
- NUA – NATUR- UND UMWELTSCHUTZAKADEMIE NRW (HRSG.), 2008.** Die Bedeutung von Stadtgrün für die Gesundheit. NUA-Heft 26. Download 11.09.2015 ([http://www.nua.nrw.de/uploads/tx\\_ttproducts/datasheet/NUA-Heft\\_Nr.\\_26.pdf](http://www.nua.nrw.de/uploads/tx_ttproducts/datasheet/NUA-Heft_Nr._26.pdf)).
- PARMER, S. M., SALISBURY-GLENNON, J., SHANNON, D., STRUEMLER, B., 2009.** School gardens: An experiential learning approach for a nutrition education program to increase fruit and vegetable knowledge, preference, and consumption among second-grade students. *Journal of Nutrition Education and Behavior* 41 (3): 212–217.
- RICHTLINIE 98/83/EG DES RATES VOM 3. NOVEMBER 1998 ÜBER DIE QUALITÄT VON WASSER FÜR DEN MENSCHLICHEN GEBRAUCH.** Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 330/32 vom 5.12.1998. Download 02.02.2016 (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=URISERV%3A128079>).
- RKI – ROBERT KOCH-INSTITUT (HRSG.), 2014.** Übergewicht und Adipositas. Faktenblatt zu GEDA 2012: Ergebnisse der Studie »Gesundheit in Deutschland aktuell 2012«. RKI, Berlin. Stand: 25.10.2014. Download 08.02.2015 ([www.rki.de/geda](http://www.rki.de/geda)).
- SÄUMEL, I., KOTSUYUKA, I., HÖLSCHER, M., LENKEREIT, C., WEBER, F., KOWARIK, I., 2012.** How healthy is urban horticulture in high traffic areas? Trace metal concentrations in vegetable crops from plantings within inner city neighbourhoods in Berlin, Germany. *Environmental Pollution* 165: 124–132.
- SCHAICH, H., 2013.** Instrumente des Waldnaturschutzes und die Rolle von Ökosystemleistungen. In: Ring, I. (Hrsg.), Der Nutzen von Ökonomie und Ökosystemleistungen für die Naturschutzpraxis. BfN-Skripten 334, Bonn – Bad Godesberg: 44–56.
- SCHLECHT, M. T., SÄUMEL, I., 2015.** Wild growing mushrooms for the Edible City? Cadmium and lead content in edible mushrooms harvested within the urban agglomeration of Berlin, Germany. *Environmental Pollution* 204: 298–305.
- SENSTADTUM – SENATSWERKSTÄTTEN FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT BERLIN, 2014.** Runder Tisch Grundwasser- management, Abschlussbericht zur Vorlage an das Abgeordnetenhaus. SenStadtUm, Berlin.
- STADT NIEDERKASSEL (HRSG.), 2016.** Einwohnerstatistik. Download 04.02.2016 (<http://www.niederkassel.de/staticsite/staticsite.php?menuid=49&topmenu=35>).
- STADT RODGAU, 2014.** Waldwirtschaftsplan. Beratungsexemplar. Kommunalwald-Info des Forstamtes Langen zum Stadtwald Rodgau. Hessen-Forst, Langen. Download 20.08.2015 ([https://www.rodgau.de/media/custom/1889\\_5135\\_1.PDF?1420452094](https://www.rodgau.de/media/custom/1889_5135_1.PDF?1420452094)).
- STADTWERKE BIELEFELD GMBH, 2014.** Unser Wasser für Bielefeld. Download 05.05.2014 (<https://www.stadtwerke-bielefeld.de/privatkunden/meine-produkte/trinkwasser.html>).
- STADTWERKE MÜNCHEN, 2014.** M/Wasser – Erstklassiges Naturprodukt direkt von der Quelle. Stadtwerke München, München. Download 06.02.2015 (<http://www.swm.de/dms/swm/dokumente/m-wasser/m-wasser-broschuere.pdf>).
- STADTWERKE NIEDERKASSEL (HRSG.), 2015.** Trinkwasser. Stadtwerke Niederkassel, Niederkassel. Download 05.05.2014 (<http://www.stadtwerke-niederkassel.de/staticsite/staticsite.php>).
- STATISTISCHES AMT FÜR HAMBURG UND SCHLESWIG-HOLSTEIN, 2011.** Erste Ergebnisse aus der Landwirtschaftszählung 2010 in Hamburg. Statistik informiert I/2011.
- STBA – STATISTISCHES BUNDESAMT, 2013A.** Umwelt. Öffentliche Wasserversorgung und öffentliche Abwasserentsorgung – Strukturdaten zur Wasserwirtschaft. Fachserie 19, Reihe 2.1.3. StBA, Wiesbaden. Download 02.03.2015 ([https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Wasserwirtschaft/Wasserwirtschaft2190213109004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Wasserwirtschaft/Wasserwirtschaft2190213109004.pdf?__blob=publicationFile)).

- STBA – STATISTISCHES BUNDESAMT, 2013B.** Umwelt. Öffentliche Wasserversorgung und öffentliche Abwasserentsorgung – Öffentliche Wasserversorgung. Fachserie 19, Reihe 2.1.1. StBA, Wiesbaden. Download 12.01.2014 ([https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Wasserwirtschaft/WasserOeffentlich219021109004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Wasserwirtschaft/WasserOeffentlich219021109004.pdf?__blob=publicationFile)).
- STEEL, C., 2009.** *Hungry City. How food shapes our life.* Vintage Books.
- STIERAND, P., 2012.** Stadtentwicklung mit dem Gartenspaten. Umriss einer Stadternährungsplanung. Dortmund. Download 20.01.2015 (<http://speiseraeume.de/downloads/SPR-Stadternaehrungsplanung-Stierand.pdf>).
- STIERAND, P., 2014.** Speiseräume. Die Ernährungswende beginnt in der Stadt. Oekom, München.
- STIGLITZ, J. E., WALSH, C. E., 2010.** Mikroökonomie: Band 1 zur Volkswirtschaftslehre. 4. akt. Auflage. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München.
- TRINKWV – TRINKWASSERVERORDNUNG, 2001.** Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001). Ausfertigungsdatum: 21.05.2001. Vollzitat: »Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. August 2013 (BGBl. I S. 2977), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. November 2015 (BGBl. I S. 2076) geändert worden ist«.
- UBA – UMWELTBUNDESAMT (HRSG.), 2011.** Stickstoff – Zuviel des Guten? Überlastung des Stickstoffkreislaufs zum Nutzen von Umwelt und Mensch wirksam reduzieren. UBA, Dessau-Roßlau. Download 26.05.2014 (<http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4058.pdf>).
- UBA – UMWELTBUNDESAMT, 2013.** Rund um das Trinkwasser, 3. aktualisierte Auflage. UBA, Dessau-Roßlau. Download 30.03.14 ([http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/rund\\_um\\_das\\_trinkwasser.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/rund_um_das_trinkwasser.pdf)).
- UBA – UMWELTBUNDESAMT (HRSG.), 2014A.** Zu viel Nitrat im Grundwasser. Im Trinkwasser kein Problem! UBA, Dessau-Roßlau. Download 05.02.15 (<http://www.umweltbundesamt.de/themen/zu-viel-nitrat-im-grundwasser-im-trinkwasser-kein>).
- UBA – UMWELTBUNDESAMT (HRSG.), 2014B.** Wassersparen in Privathaushalten: sinnvoll, ausgereizt, übertrieben? Fakten, Hintergründe, Empfehlungen. Hintergrundpapier. UBA, Dessau-Roßlau. Download 12.02.2015 ([www.uba.de/hintergrundpapier\\_wassersparen](http://www.uba.de/hintergrundpapier_wassersparen)).
- UNIVERSITÄT HAMBURG, 2011.** Strukturdaten Hamburger Öko-Markt. BIOGUM-Forschungsbericht 24.
- VILJOEN, A. (HRSG.), 2005.** Continuous productive urban landscape. Designing urban agriculture for sustainable cities. Elsevier, Oxford.
- VOLZ, K.-H., 2001.** Wem gehört eigentlich der Wald? In: Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg (Hrsg.), *Der deutsche Wald. Reihe »Der Bürger im Staat«*, Heft 1/2001 (54): 51–58.
- VON BLANCKENBURG, P., 1986.** Welternährung: Gegenwartsprobleme und Strategien für die Zukunft. Beck'sche Schwarze Reihe 308. Beck, München.
- VON HOFFEN, L. P., SÄUMEL, I., 2014.** Orchards for the edible city? Cadmium and lead content in nuts, berries, pome and stone fruits harvested within the inner city neighbourhoods in Berlin, Germany. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 101: 233–239.
- WHG – WASSERHAUSHALTSGESETZ: GESETZ ZUR ORDNUNG DES WASSERHAUSHALTS, 2009.** Ausfertigungsdatum: 01.07.2009. Vollzitat: »Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. November 2014 (BGBl. I S. 1724) geändert worden ist«.
- WHO – WELTGESUNDHEITSORGANISATION EUROPA, 1986.** Ottawa Charta zur Gesundheitsförderung. WHO, Ottawa. Download 08.02.2015 ([http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0006/129534/Ottawa\\_Charter\\_G.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/129534/Ottawa_Charter_G.pdf?ua=1)).
- WHO – WELTGESUNDHEITSORGANISATION, 2008.** Guidelines for drinking-water quality. 3. Auflage. Genf.
- WIEHLE, T., FRANUSCH, M., 2006.** Weihnachtsbäume aus natürlicher Waldwirtschaft. In: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin (Hrsg.), *Berliner Waldzeitung* 2/2006: 2.
- WIEHLE, T., FRANUSCH, M., 2008.** Holzspektakel und Ökoinselfrühlingsfest. In: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin (Hrsg.), *Berliner Waldzeitung* 2/2008: 3.
- WIEHLE, T., FRANUSCH, M., 2014.** Pilze kennenlernen ist Umweltbildung. In: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin (Hrsg.), *Berliner Waldzeitung* 4/2014: 5.
- WRRL – WASSERRAHMENRICHTLINIE, 2000.** Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
- ZWECKVERBAND LANDESWASSERVERSORGUNG, 2014.** Trinkwasserversorgung in Baden-Württemberg. Zweckverband Landeswasserversorgung, Stuttgart. Download 04.05.2014 (<http://www.lw-online.de/trinkw.htm>).

# 8

## STADTNATUR ALS STANDORTFAKTOR

Dieses Kapitel befasst sich mit der Bedeutung von Stadtnatur als Standortfaktor. Unter anderem hat die Lage zu städtischen Grünflächen einen Einfluss auf die Preise von Immobilien (Kapitel 8.1). Unternehmen können bei naturnah gestalteten Firmenarealen von niedrigeren Pflege-/Unterhaltungskosten profitieren; zugleich trägt Stadtnatur im Arbeitsumfeld zu gesünderen und produktiveren Arbeitsbedingungen bei (Kapitel 8.2.1). Stadtnatur kann schließlich auch die touristische Attraktivität einer Stadt erhöhen und sich somit als Wettbewerbsvorteil auf kommunaler Ebene erweisen (Kapitel 8.2.2). Das Beispiel des Emscher Landschaftsparks verdeutlicht, wie eine Metropolregion durch grüne Infrastrukturen aufgewertet werden kann (Kapitel 8.2.3).

8.1	Stadtgrün und Immobilienwerte	197
	Literatur	202
8.2	Natur und Wirtschaft	203
8.2.1	Stadtnatur und Wirtschaft	203
8.2.2	Stadtnatur und ihre Bedeutung für den Tourismus	209
8.2.3	Grüne Infrastruktur qualifiziert Metropolregionen: Beispiel Emscher Landschaftspark	211
	Literatur	214

## 8.1 STADTGRÜN UND IMMOBILIENWERTE

### KOORDINIERENDER AUTOR

HENRY WÜSTEMANN

### WEITERE AUTOREN

JENS KOLBE, CHRISTIAN VON MALOTTKI, MARTIN VACHÉ

### GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

FABIAN DOSCH, SONJA GÄRTNER SOWIE WEITERE ANONYME GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

#### KERNAUSSAGEN

- ▶ Der Markt für private und gewerbliche Immobilien stellt in Deutschland einen bedeutenden Wirtschaftszweig dar. Die Preise von Immobilien und Grundstücken werden durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt.
- ▶ Die wenigen bisher in Deutschland durchgeführten Studien, aber auch einige Mietspiegel, zeigen, dass auch die Lage zu städtischen Grünflächen einen Einfluss auf die Preise von Immobilien hat. Deren Kapitalisierung fällt aber wesentlich geringer aus als die vieler struktureller Faktoren (Alter der Immobilie, Größe etc.). Für die Stadt Köln würde bspw. eine Verringerung der Distanz zur nächstgelegenen Grünfläche um 100 Meter zu einem durchschnittlichen Anstieg des Kaufpreises von Immobilien um 594 € führen. Würde man die Durchgrünung in einem 500 m-Umkreis um die Immobilie um 1% erhöhen, hätte dies mittlere Preisanstiege um 156 € zur Folge.
- ▶ Neben der eigentlichen Bedeutung städtischer Grünflächen als öffentliches Gut wird deutlich, dass sich die Leistungen öffentlicher Grünflächen meist in privaten Grundstücken kapitalisieren. Bei Neuentwicklungen von Baugebieten können über das bauplanungsrechtliche Instrumentarium deshalb auch der Flächenerwerb und die Anlage von Grünflächen auf die Erwerber des Nettobaulands umgelegt werden. Im Bestand sollte die Instandhaltung der Grünflächen über die Grundsteuer abgedeckt sein. Diese ist jedoch seit Jahren überarbeitungsbedürftig.

#### Preisbildende Faktoren bei Immobilien

Der Wert aller deutschen Gebäude (Nettoanlagevermögen, d. h. Korrektur der Wiederbeschaffungskosten um Abschreibungen) beträgt 7,4 Billionen Euro. Rechnet man die geschätzten Grundstückswerte der Siedlungs- und Verkehrsflächen hinzu, so ergeben sich 10,1 Billionen Euro. Gebäude und bauliche Infrastruktur machen damit 84% des deutschen Bruttoanlagevermögens aus (Voigtländer et al., 2013).

Die Preise von Immobilien werden durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst (siehe Kapitel 2.2.2). Die Immobilienwertermittlungsverordnung (ImmoWertV) nennt in § 6 neben rechtlichen Aspekten (planungsrechtlicher Status, wertbeeinflussende Rechte und abgabenrechtlicher Status) die Lage sowie zahlreiche strukturelle Eigenschaften der einzelnen Immobilien: bspw. die Grundstücksgröße, die Bodenbeschaffenheit der Grundstücke sowie »die Gebäudeart, die

Bauweise und Baugestaltung, die Größe, Ausstattung und Qualität, de[n] bauliche[n] Zustand, die energetischen Eigenschaften, das Baujahr und die Restnutzungsdauer« (§ 6 Abs. 5 ImmoWertV) bei bebauten Grundstücken. Das Mietrecht nennt analog für Wohnungen die Wohnwertmerkmale »Art, Größe, Ausstattung, Beschaffenheit und Lage« (§ 558 Abs. 2 BGB).

Der Faktor »Lage« setzt sich aus verschiedenen Aspekten zusammen: Zu unterscheiden sind dabei Infrastruktur und Erreichbarkeit (Versorgung und Verkehrsanbindung), siedlungs- und sozialstrukturbezogene Umweltvariablen, Umwelteinflüsse (v. a. Lärm) sowie grünflächenbezogene Variablen (siehe Tabelle 8.1–1). Diese Einflussfaktoren werden von individuellen Nachfragern nach Immobilien durchaus unterschiedlich bewertet. Studierende werden im Allgemeinen Zentralität und Erreichbarkeit höher bewerten, Familien das grüne Umfeld. In der Summe der Bewertungen aller

Nachfrager und Anbieter entstehen die Marktpreise. Der Einfluss einzelner Einflussfaktoren kann im Zeitverlauf schwanken: Beispielsweise führt der aktuelle Anstieg der Studierendenzahlen zu einem Preisanstieg v. a. in zentralen Lagen. Alle Lageeffekte zusammen spiegeln sich schließlich in der Bodenrichtwertkarte der örtlichen Gutachterausschüsse oder in den Lagekategorien von Mietspiegeln wider. Eine isolierte Betrachtung des Preiseffekts von Grünflächen findet hier in der Regel nicht statt.

Die bisherigen Ausführungen in diesem Bericht haben bereits gezeigt, dass von städtischen Grünflächen eine Vielzahl von Ökosystemleistungen ausgehen kann. Viele dieser Ökosystemleistungen haben auch einen unmittelbaren Nutzen für den Menschen. So dienen bspw. öffentliche Grünflächen der Erholung. Da sie also eine Bedeutung für unsere individuelle Nutzenfunktion spielen, kann davon ausgegangen werden, dass sich dieser Nutzen auch in höheren Immobilien- und Grundstückspreisen widerspiegelt. Darauf wird im Folgenden näher eingegangen.

### Grünflächen und Immobilienpreise

In der deutschen Wissenschaftslandschaft sind empirische Studien zu den Preiseinflüssen auf Immobilien deutlich weniger vertreten als bspw. in englischsprachigen Ländern (u. a. Acharya und Bennett, 2001; Bolitzer und Netusil, 2000; Kitchen und Hendon, 1967; Lutzenhiser und Netusil, 2001). Dabei sind die Fragestellungen nahezu identisch. Allerdings ist die deutsche Wertermittlungspraxis durch große Beurteilungsspielräume für Sachverständige, univariate Verfahren oder die Tendenz zur Arbeit mit Einzel- und Vergleichsfällen (vgl. z. B. § 558a, Abs. 2 BGB oder den sogenannten Tabellenmietspiegel) geprägt. Beim Erstellen von Regressionsmietspiegeln (Übersicht über die ortsübliche Vergleichsmiete) liegen zwar sowohl Daten als auch wissenschaftlich qualifizierte Auswertungen vor, deren Erkenntnisse werden jedoch vor dem Hintergrund der Anwendung in mietrechtlichen Auseinandersetzungen selten publiziert.

Die verschiedenen Merkmale von Immobilien stehen in vielfältiger Beziehung zueinander. Beispielsweise können

TABELLE 8.1–1 ▶ Beispiele für preisbildende Faktoren bei Immobilien. (Quelle: eigene Darstellung/Henry Wüstemann)

Variablen		
Intrinsische (strukturelle/ gebäude- bzw. grundstücksbezogene) Variablen	Allgemeine strukturelle Variablen	Nach Mietrecht (§ 558 BGB): Art, Größe, Ausstattung, Beschaffenheit und Lage nach Wertermittlungsrecht (§ 6 ImmoWertV): baurechtlicher Status, Rechte und Belastungen, abgabenrechtlicher Status, bei Grundstücken Nutzung, Größe und Bodenbeschaffenheit, bei Gebäuden Gebäudeart, die Bauweise und Baugestaltung, die Größe, Ausstattung und Qualität, der bauliche Zustand, die energetischen Eigenschaften, das Baujahr und die Restnutzungsdauer
	Grünflächenbezogene Variablen (privates Grün)	Größe, Qualität
Extrinsische (lagebezogene) Variablen	Allgemeine Lagevariablen	Infrastruktur und Erreichbarkeit (Versorgung und Verkehrsanbindung), Siedlungs- und sozialstrukturbezogene Umfeldvariablen, Umwelteinflüsse (Lärm, Luftqualität)
	Grünflächenbezogene Variablen (öffentliches oder privates Grün im Umfeld)	Distanz, Größe, Qualität, Sichtbarkeit

Stadtviertel mit gutem Zugang zu attraktiven Grünflächen gleichzeitig durch hochpreisige Baustrukturen (z. B. Villen) mit privaten Grünflächen geprägt sein, deren Bewohnerschaft durch den gehobenen sozialen Status attraktiv für Zuzügler ist und deren Gebäude eine gehobene Ausstattung aufweisen. Die Aufgabe der Modellierung besteht hier darin, beide Effekte zu beschreiben.

Bei Lagevariablen, die das Umfeld beschreiben, besteht die Herausforderung darin, dass sie ihrerseits wiederum ein Bündel an Eigenschaften beinhalten. Dabei können sich die Preiseinflüsse der allgemeinen Lagevariablen einerseits (insbesondere der Zentralität) und der grünflächenbezogenen Variablen andererseits durchaus gegenseitig aufheben. Zentrale Lagen mit schlechter Grünversorgung sind dann ähnlich teuer wie periphere Lagen im Grünen. Auch hier besteht die Aufgabe der Modellierung darin, beide Effekte getrennt zu erfassen. Nur wenn die Preiseinflussfaktoren jenseits der Qualität der gebäude- und lagebezogenen Grünflächen gut kontrolliert werden, sind korrekte Preiseinflüsse zu ermitteln.

Darüber hinaus können sich urbane Grünflächen in der Umgebung von Immobilien bezüglich ihrer Qualitäten wie

Entfernung, Größe, Sichtbarkeit, Zugänglichkeit und Ausstattung wesentlich voneinander unterscheiden. Hier sind die Teileigenschaften innerhalb des Preiseinflussfaktors »Grünflächen« entweder zu bündeln oder einzeln empirisch nachzuweisen. All diese methodischen Ansatzpunkte zeigen, dass die isolierte Untersuchung einzelner Preiseinflüsse methodisch anspruchsvoll ist und je nach Herangehensweise zu durchaus unterschiedlichen Ergebnissen führen kann.

Trotz dieser methodischen Herausforderungen gelang es, eine Kapitalisierung von Grünflächen in Immobilien- bzw. Grundstückspreisen in ersten Studien nachzuweisen (Gruehn, 2010; Kolbe und Wüstemann, 2014: siehe Infobox 8.1–1; Promann, 2012). Einzelne Mietspiegel bilden nicht nur aggregierte Lagekategorien ab, sondern ermöglichen auch explizit Mietzuschläge für Grünflächen in der Umgebung (vgl. Stadt Freiburg, 2011). Insgesamt zeigt sich in allen Studien, dass Grünflächen ein Einflussfaktor von vielen sind und im Verhältnis zu anderen Faktoren einen eher geringen Einfluss auf den Wert von Immobilien haben. Dieser relativ geringe Einfluss gewinnt jedoch an Bedeutung, wenn man sich den eingangs zitierten hohen Wert des deutschen Immobilienanlagevermögens insgesamt vergegenwärtigt.

### INFOBOX 8.1–1

#### Städtische Grünflächen und ihr Einfluss auf Immobilienpreise: Beispiel Köln

Um den Einfluss des städtischen Grüns auf die Immobilienpreise noch besser zu verstehen, wurde im Rahmen eines vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) finanzierten Forschungsvorhabens der Einfluss der Flächennutzung in Städten auf die Kaufpreise von Immobilien analysiert. Dazu erfolgte erstmals eine Verschneidung georeferenzierter Daten zur Flächennutzung für die Stadt Köln mit Daten der Kaufpreissammlung des Gutachterausschusses für Grundstückswerte (Kolbe und Wüstemann, 2014, siehe Abbildung 8.1–1). Die Untersuchung des Einflusses von Stadtnatur auf die Immobilienpreise erfolgte anhand von zwei Fragestellungen: Übt die Entfernung zur nächstgelegenen Grünfläche einen Einfluss auf die Preise von Immobilien und Grundstücken aus? Haben Grünflächenanteile in zuvor definierten Radien einen Einfluss?

Die Ergebnisse zeigen prinzipiell eine Kapitalisierung von Grünflächen in Immobilienpreisen. Ein positiver Einfluss der Flächennutzung auf die Immobilienpreise geht von städtischen Parkanlagen und von Wasserflächen aus. So würde bspw. in

Köln eine Verringerung der Distanz der Wohnung zur nächstgelegenen Parkfläche um 100 m mit einer Erhöhung des durchschnittlichen Immobilienpreises (156.401 €) von 594 € einhergehen. Dabei sind 0,38% des Immobilienpreises auf den Einfluss von städtischen Parks zurückzuführen. Eine Verringerung der Distanz zur nächstgelegenen Wasserfläche um 100 m wäre mit einer Erhöhung des Immobilienpreises von 344 € (0,22%) verbunden. Ein negativer Einfluss hingegen geht von Landwirtschafts- und Brachflächen aus. Hier würde eine Verringerung der Distanz um 100 m zu Preisabschlägen von 970 € (0,62%) bzw. 672 € (0,43%) führen.

Abbildung 8.1–2 veranschaulicht beispielhaft diese Wirkungen verschiedener Einflussfaktoren auf die Preisbildung: Nimmt die Größe einer Immobilie um  $1 \text{ m}^2$  zu, dann führt dies zu einem Preisanstieg von 3.926 € (2,51%). Eine Erhöhung der Parkfläche in einem Radius von 500 m um 1% erhöht den Preis der Immobilie um 156 € (0,1%) (bei Waldflächen um 219 €, bei Wasserflächen um 250 €). Eine Erhöhung des Brach- und

Landwirtschaftsflächenanteils in einem Radius von 500 m um die Immobilie würde hingegen deren Preis um 2.283 € (-1,46%) bzw. 282 € (-0,18%) verringern.

Somit liegen die hier vorgestellten Ergebnisse im Bereich derer vergleichbarer Analysen zur Wertschätzung von städtischem Grün mittels hedonischer Preismethode für die Städte Berlin, Castellón (Spanien) und Salo (Finnland) (Morancho, 2003; Tyrvaainen und Miettinen, 2000; Wüstemann und Kolbe, 2016). Diese Untersuchungen zeigen deutlich, dass Grünflächen in Immobilienpreisen kapitalisiert sind, der Einfluss auf die

Preisbildung aber wesentlich geringer ist als der Einfluss vieler struktureller Faktoren (z. B. Größe der Immobilie). Innerhalb der lagerelevanten Faktoren spielt das städtische Grün eine geringere Rolle als bspw. der Stadtbezirk. In Anbetracht der durchschnittlichen Immobilienpreise von Wohnungen in Köln (ca. 156.401 €) sowie der hohen Anzahl der Transaktionen in den vergangenen 15 Jahren (mehrere hunderttausend Transaktionen) ergibt sich jedoch ein enormes Umsatzvolumen auf dem Immobilienmarkt: So kommt auch einem vergleichsweise geringen Einflussfaktor eine beachtliche ökonomische Bedeutung zu.

#### ABBILDUNG 8.1-1 ► Flächennutzung und Immobilientransaktionen für das Stadtgebiet Köln.

(Quelle: eigene Darstellung/Henry Wüstemann nach European Environment Agency, 2011; Gutachterausschuss für Grundstückswerte, 2012)

Übersichtskarte:  
Georeferenzierte Immobilientransaktionen Kölns im Kontext der Grünflächenklassen des Corine Urban Atlas Datensatzes für Köln

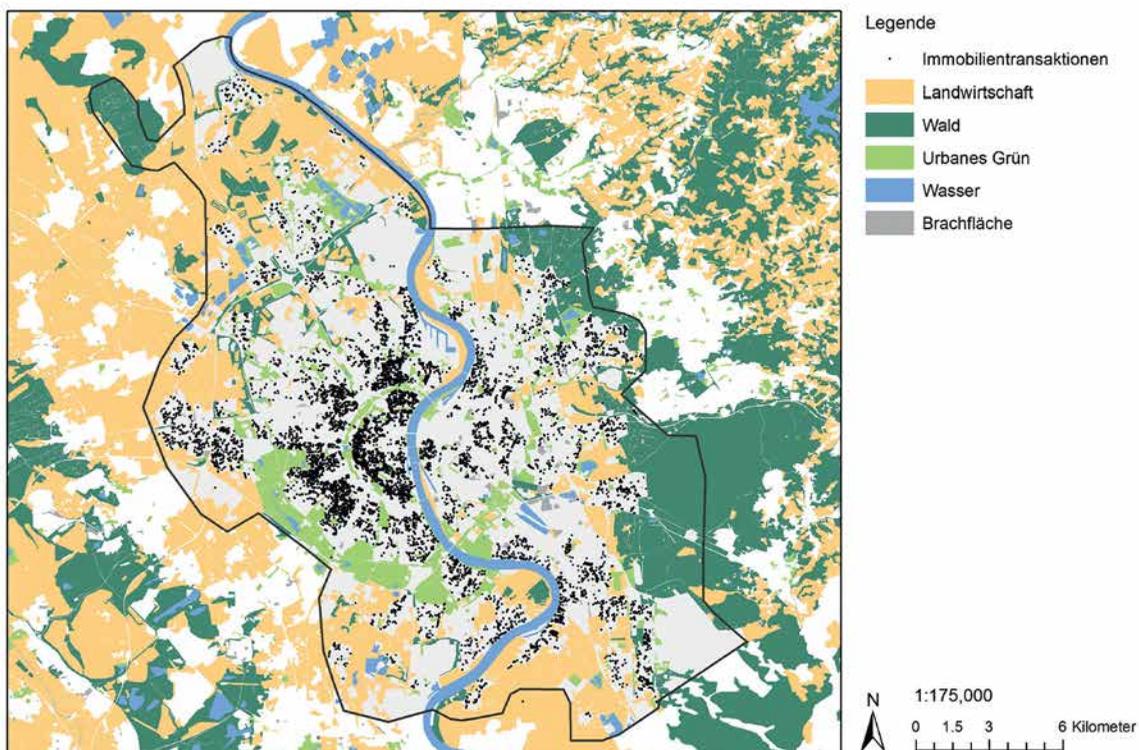
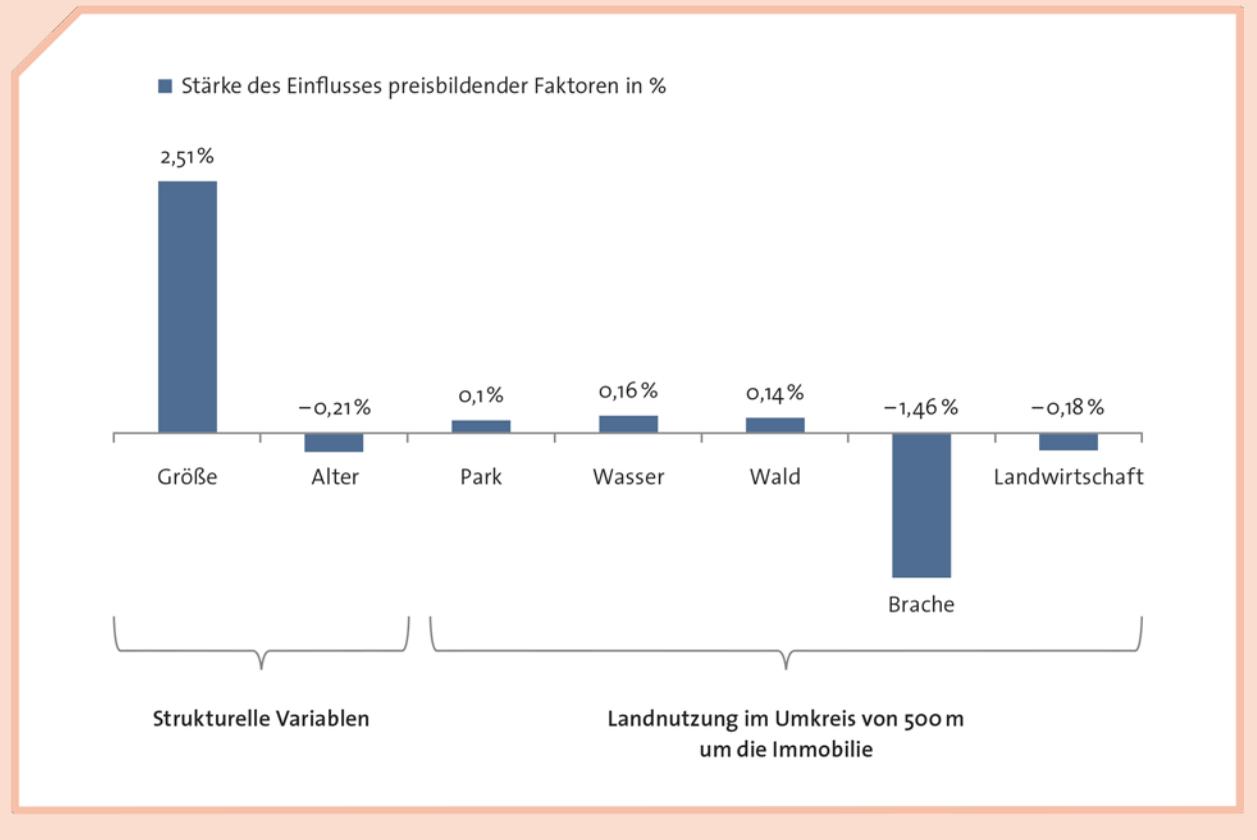


ABBILDUNG 8.1–2 ▶ Beispiele für Einflussfaktoren auf die Preisbildung von Immobilien im Stadtgebiet Köln unterschieden nach strukturellen (Größe und Alter der Immobilie) und landnutzungsbezogenen Faktoren (Parkflächen, Wasserflächen, Waldflächen, Brachflächen und Landwirtschaftsflächen). (Quelle: eigene Darstellung und Berechnung/Henry Wüstemann)



Die Ergebnisse zur Kapitalisierung städtischer Grünflächen werfen auch die Frage nach den stadtkonomen Konsequenzen eines nachgewiesenen Preiseinflusses von Grünflächen auf. Zumindest die Leistungen öffentlicher Grünflächen kapitalisieren sich dabei in Grundstücken, die sich meist in privater Hand befinden. Bei Neuentwicklungen von Baugebieten können über das bauplanungsrechtliche Instrumentarium deshalb auch der Flächenerwerb und die Anlage von Grünflächen auf die Erwerber des Nettobaulands umgelegt werden. Im Bestand sollte die Instandhaltung der Grünflächen über die Grundsteuer abgedeckt sein. Diese ist jedoch seit Jahren überarbeitungsbedürftig.

Auch legen die Ergebnisse zur Kapitalisierung von Grünflächen in Immobilienpreisen den Schluss nahe, dass Menschen mit geringerem Einkommen einen schlechteren Zugang zu urbanem Grün haben, da ja Immobilien in unmittelbarer Nähe zu Grünflächen zumeist teurer sind. Dies wird in der

Literatur unter dem Aspekt Umweltgerechtigkeit («environmental justice») diskutiert (Maschewsky, 2001; Schröder-Bäck, 2012, vgl. auch Kapitel 5). Erste Forschungsergebnisse in diesem Bereich bestätigen diese Annahme (Kabisch und Haase, 2014). Signifikant negative Ergebnisse für den Zusammenhang zwischen Sozialstruktur und der Nähe zu Grünflächen zeigt Lutz (2013) anhand der Daten des Frankfurter Mietspiegels. Allerdings ist das Wissen in diesem Kontext noch sehr lückenhaft, auch weil aussagekräftige Indikatoren zum Zugang zu städtischem Grün und ein diesbezügliches Monitoring in Deutschland bisher fehlen.

## LITERATUR

- ACHARYA, G., BENNETT, L. L., 2001. Valuing open space and land-use patterns in urban watersheds. *Journal of Real Estate Finance and Economics* 22: 221–237.
- BOLITZER, B., NETUSIL, N. R., 2000. The impact of open spaces on property values in Portland, Oregon. *Journal of Environmental Management* 59: 185–193.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2011. Mapping Guide for a European Urban Atlas. European Environment Agency.
- GRUEHN, D., 2010. Bedeutung von Freiräumen und Grünflächen in deutschen Groß- und Mittelstädten für den Wert von Grundstücken und Immobilien. LLP-report 015.
- GUTACHTERAUSSCHUSS FÜR GRUNDSTÜCKSWERTE, 2012. Kaufpreissammlung des Gutachterausschusses für Grundstückswerte für die Jahre 1995–2012.
- KABISCH, N., HAASE, D., 2014. Green justice or just green? Provision of urban green spaces in Berlin, Germany. *Landscape and Urban Planning* 122: 129–139.
- KITCHEN, J. W., HENDON, W. S., 1967. Land values adjacent to an urban neighbourhood park. *Land Economics* 43: 357–361.
- KOLBE, J., WÜSTEMANN, H., 2014. Estimating the value of urban green space: A hedonic pricing analysis of the housing market in Cologne, Germany. *Folia Oeconomica* 5 (307): 45–61.
- LUTZ, C., 2013. Umweltgerechtigkeit in der Stadt. Eine empirische Untersuchung in Frankfurt am Main. Diplomarbeit, Institut Wohnen und Umwelt, Johannes Gutenberg-Universität Mainz (unveröffentlicht).
- LUTZENHISER, M., NETUSIL, N. R., 2001. The effect of open spaces on a home's sales price. *Contemporary Economic Policy* 19: 291–298.
- MASCHEWSKY, W., 2001. Umweltgerechtigkeit, Public Health und soziale Stadt. VAS Verlag, Frankfurt/Main.
- MORANCHO, A. B., 2003. A hedonic valuation of urban green areas. *Landscape and Urban Planning* 66: 35–41.
- PROMANN, J., 2012. Die Berücksichtigung des Wohnwertmerkmals Lage in den Mietspiegeln der deutschen Großstädte. Josef Eul Verlag, Lohmar.
- SCHRÖDER-BÄCK, P., 2012. Ethische Kriterien der Gerechtigkeit für den Zusammenhang von Umwelt und Gesundheit. In: Bolte, G., Bunge, C., Hornberg, C., Köckler, H., Mielck, A. (Hrsg.), 2012: Umweltgerechtigkeit. Chancengleichheit bei Umwelt und Gesundheit: Konzepte, Datenlage und Handlungsperspektiven. 1. Auflage. Huber, Bern: 51–60.
- STADT FREIBURG IM BREISGAU (HRSG.), 2011. Mietspiegel 2011. Stadt Freiburg im Breisgau. Download 28.12.2015 (<http://www.freiburg.de/pdf/mietspiegel/mietspiegel2011.pdf>).
- VOIGTLÄNDER, M., BIENER, S., BRAUN, N., GEIGER, P., HAAS, H., HENGER, R., HESSE, M., JAROSZEK, L., JUST, T., KRÖNCKE, T.-A., SCHÄFER, P., SCHIER, M., STEININGER, B. I., 2013. Wirtschaftsfaktor Immobilien 2013. Gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Immobilienwirtschaft. Sonderausgabe der Zeitschrift für Immobilienökonomie (ZIÖ) 2013.
- TYRVAINEN, L., MIETTINEN, A., 2000. Property prices and urban forest amenities. *Journal of Environmental Economics and Management* 39: 205–223.
- WÜSTEMANN, H. UND KOLBE, J. 2016. Der Einfluss städtischer Grünflächen auf die Immobilienpreise in Deutschland: Eine hedonische Analyse. In Bearbeitung.

## 8.2 NATUR UND WIRTSCHAFT

### KOORDINIERENDE AUTORIN UND KOORDINIERENDER AUTOR

FRAUKE FISCHER, HEINRICH SCHNEIDER

### WEITERE AUTORINNEN UND AUTOREN

KERSTIN FRÖHLE, SONJA KNAPP, RETO LOCHER, KONRAD REIDL, DIETER RINK, MICHAEL SCHWARZE-RODRIAN

### GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

FABIAN DOSCH, MARCO FRITZ, PETER GAFFERT, SONJA GÄRTNER, STEFAN HÖRMANN, GABRIELE SONDEREGGER  
SOWIE WEITERE ANONYME GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

#### KERNAUSSAGEN

- ▶ Die Umgebungs-natur erhöht die Attraktivität des Unternehmensstandorts.
- ▶ Natur in unmittelbarer Umgebung zum Arbeitsplatz erhält und steigert die Leistungsfähigkeit von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.
- ▶ Städte konkurrieren als Reiseziele miteinander; herausragende Ausprägungen von Stadtnatur sind ein Wettbewerbsvorteil in dieser Konkurrenz.
- ▶ Engagement für die Erhaltung und Förderung von Biodiversität und Ökosystemleistungen erhöht die Attraktivität einer Stadt für Touristen.
- ▶ Kooperation zwischen kommunalen Entscheidungsträgern und Unternehmen kann Stadtnatur befördern, was sich sowohl für die Unternehmen als auch für die Stadtbevölkerung und die Stadt als Ganze positiv auswirken kann.

#### 8.2.1 Stadtnatur und Wirtschaft

Unternehmen nehmen Naturschutzauflagen (v. a., wenn es sich um den Schutz einzelner Arten handelt) wegen der damit verbundenen Kosten und Einschränkungen oft als Belastung wahr. Dabei ist erlebbare Natur wertvoll, gerade auch für Unternehmen, die in Städten angesiedelt sind.

Natur im Blick, Wasserplätschern, Vogelgezwitscher und Blätterrauschen – Natur unmittelbar zu erfahren, wirkt sich auf Menschen auch beim Arbeiten positiv aus. Der Blick ins Grüne kann Kreativität und Motivation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter steigern.

Natur stellt wesentliche Erholungsfunktionen für Menschen zur Verfügung. Sie steigert so die Zufriedenheit und erhält die Leistungsfähigkeit. Studien haben ergeben: Menschen, die einen unmittelbaren Zugang zu Natur haben, arbeiten langfristig besser, sind aufmerksamer und fitter (u. a. Abraham

et al., 2007; Berman et al., 2008; Bowler et al., 2010; Bringslimark et al., 2008; Park und Mattson, 2009; Taylor und Kuo, 2008; siehe auch Kapitel 4).

Viele Unternehmen haben erkannt, dass »weiche« Standortfaktoren für das Entwicklungspotenzial des Unternehmens wichtig sind. Die Ansprüche von Mitarbeitern und Kunden, der Ruf des Unternehmens und damit sein Wert hängen heute mehr als früher von der Standortwahl ab. Naturnahe Standorte können mehrfach positiv auf das Unternehmen zurückwirken. Fehlt Naturnähe als Standortfaktor, kann sich dieses Fehlen negativ auf die Unternehmensentwicklung auswirken (Coley et al., 1997; Dijkstra et al., 2006; Largo-Wight et al., 2011; Scherer, 2012; Wolf, 2003).

Naturnah zu gestalten und zu pflegen bedeutet Entwicklungsspielräume für Tiere und Pflanzen auf Flächen im Umfeld von Unternehmen zu schaffen. Hierzu können viele

Elemente beitragen, z. B. Regenwasserbiotope, Kräuterspiralen, Trockenbiotope, Verwendung einheimischer Pflanzen, Dachbegrünung, Magerwiesen, Feldgehölze, Steinriegel, Nisthilfen für Insekten, Hochstamm-Obstbäume, Totholzhaufen, insektenfreundliche Blühwiesen, Trockensteinmauern und Vogelschutzsträucher. Ergänzende Informationen zu diesen Möglichkeiten bieten die Publikation »Moderne Unternehmen im Einklang mit der Natur« der staatlichen Naturschutzverwaltung Baden-Württemberg (LUBW, 2013) und die Studie »The Economics of Biophilia« (Terrapin Bright Green, 2014).

Der Standortfaktor »Grün« spielt auch bei der Jobsuche eine immer größere Rolle. Großstädte wie München, Frankfurt oder Hamburg punkten nicht nur mit einem großen Kultur- und Dienstleistungsangebot, sondern auch mit großflächigem städtischen Grün und der räumlichen Nähe zu attraktiven Naherholungsgebieten und Naturräumen. Eine Untersuchung der Universität St. Gallen zur Bodenseeregion hat gezeigt, dass Natur als »weicher« Faktor gerade in sub-urbanen und peri-urbanen Gebieten ausschlaggebend für die Standortwahl sein kann, besonders wenn andere (harte) Faktoren von Alternativstandorten ähnlich sind. So kann ein naturnahes Umfeld (z. B. von Wohngebieten) mittelfristig sogar wirtschaftliche Entwicklungseffekte erzielen (Scherer, 2012).

Unternehmen können auf die Gestaltung städtischen Grüns und die Erhaltung städtischer Ökosysteme Einfluss nehmen. Daneben bieten sich auf den unternehmenseigenen Flächen vielfältige Möglichkeiten der naturnahen Gestaltung. Immer mehr Unternehmen erkennen, dass sie durch biodiversitätsfördernde Maßnahmen an ihren Gebäuden und auf ihrem Gelände nicht nur Gutes für Flora und Fauna tun, sondern ihr Unternehmen für ihr Personal und für Kunden attraktiver machen. Auch neue Gewerbegebiete können von Anfang an mit dem Ziel ausgewiesen werden, nicht nur die bestehende Biodiversität zu erhalten, sondern diese sogar noch zu erhöhen. So hat z. B. die Stadt Bordesholm in Schleswig-Holstein das ökologische Gewerbegebiet Eiderhöhe ausgewiesen und bewirbt dieses nun als ein »Gewerbegebiet mit Aufenthaltsqualität« explizit für die Zielgruppe innovativer und nachhaltiger Unternehmen (Bordesholm, 2016). Die angelegten Kriterien sind: landschaftsgerechte Einbindung des Baugebietes und der Gebäude, intensive Begrünung des Baugebietes und der Bauten, umweltverträgliche Baustoffwahl, geschlossene Wasser-, Energie- und Stoffkreisläufe, Minderung von betrieblichen Emissionen wie Lärm und Schadstoffe und architektonisch ansprechende Gestaltung der Gebäude unter Berücksichtigung energetischer und klimatischer Gesichtspunkte.

Grünes Engagement fördert die Unternehmensreputation und kann zudem häufig zur Einsparung von Kosten beitragen. Dazu gehören zum Beispiel die naturnahe Gestaltung von Außengeländen, die Klimatisierung von Gebäuden durch Dach- und Fassadenbegrünung, die Anlage von Magerrasen und Blühwiesen auf Brachen, der Bau von Trockenmauern, Totholzplätzen und Insektenhotels, die Entsiegelung von versiegelten Flächen oder die Anlage natürlicher Wasserbecken zur Filtration von Abwasser.

Die durch das BMUB und das BfN geförderte Initiative »Unternehmen Biologische Vielfalt 2020« bietet Anleitungen, Ideen und Beispiele, wie sich Unternehmen für biologische Vielfalt engagieren können ([http://www.biologischesvielfalt.de/ubi\\_plattform.html2](http://www.biologischesvielfalt.de/ubi_plattform.html2)). Interessierte Unternehmen können auch Informationen der Europäischen »Business & Biodiversity«-Kampagne (European Business & Biodiversity Campaign, EBBC; [www.business-biodiversity.eu](http://www.business-biodiversity.eu)) und der Initiative »Biodiversity in Good Company« ([www.business-and-biodiversity.de](http://www.business-and-biodiversity.de)) nutzen. In der Unternehmensbroschüre von Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2013) werden darüber hinaus Herausforderungen für Unternehmen, den Wert des Naturkapitals in ihrem Wirtschaften zu berücksichtigen, herausgestellt und Anregungen zum Handeln gegeben.

### Leistungen von Stadtnatur für Unternehmen

Ein Engagement für Natur, bedrohte Arten oder vielfältige Lebensräume wird von Akteuren der Privatwirtschaft häufig kritisch beäugt. Das kann daran liegen, dass Naturkomponenten in Planungsverfahren in Zusammenhang mit Baumaßnahmen und Entwicklungsvorhaben zu berücksichtigen sind, z. B. bei der Umweltprüfung und der Anwendung der Eingriffsregelung. Naturthemen werden daher in Wirtschaftskreisen häufig noch mit Entwicklungshemmnissen und zusätzlichen Kosten verbunden. Der Blick auf das Gesamtbild zeigt aber, dass Unternehmen von der Natur stark profitieren können, da vielfältige Ökosystemleistungen mit betriebswirtschaftlichen Vorteilen verbunden sind. Dies gilt auch für Firmengelände in Städten und für deren Umfeld (vgl. Abbildung 8.2–1).

### Erholungswert und kulturelle Leistungen

Der Erholungswert von Natur ist allgemein bekannt und wird von vielen wertgeschätzt. Sich im Grünen aufzuhalten, erleben viele Menschen als sehr wohltuend und entspannend. Diese stressreduzierende Wirkung von Grün kann auch in unmittelbarer Umgebung des Arbeitsplatzes erzielt werden, bspw. durch den Blick aus dem Fenster auf ein begrüntes Umfeld (siehe Kapitel 4). Insgesamt steigern kulturelle

ABBILDUNG 8.2–1 ▶ Naturnahe Gestaltung des Umfelds der Credit Suisse in Zürich (Uetlihof) mit Dach- und Fassadenbegrünung, Blumenwiesen und naturnahen Aufenthaltsbereichen im Jahr 2004. (Fotos: Ingo Kowarik)



Ökosystemleistungen menschliches Wohlbefinden. Der Aufenthalt in und oft schon der Blick auf Natur wirkten sich bei darauf getesteten Probanden stressmindernd und blutdrucksenkend aus. Pausen im firmeneigenen Garten oder auf der naturnahen Wiese sind erholsamer als in funktionaler Umgebung (u.a. Abraham et al., 2007; Cackowski und Nasar, 2003). Natur fördert nachweislich die Konzentrationsfähigkeit, steigert die Reaktionsfähigkeit, senkt die Fehlerrate bei Arbeiten am Computer und wirkt sich somit positiv auf die Arbeitsleistung und Zufriedenheit von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus. Auch der Krankenstand des Personals sinkt, weil sich Natur unmittelbar positiv auf eine Reihe von Gesundheitsparametern auswirkt (siehe im Detail Kapitel 4). Auch wenn eine direkte Zuordnung solcher Effekte auf die Gesundheit von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern schwierig ist, lässt sich der Wert arbeitsplatznaher Ökosystemleistungen für die Gesundheitsförderung indirekt bemessen, etwa durch die Verminderung von Kosten, die mit einem hohen Krankenstand verbunden sind (zum Gesundheitskostenansatz siehe Kapitel 2.2.2, Infobox 2.2–2 sowie Kapitel 4.4).

#### Erholungswert auf Firmengeländen steigern

Mit der Förderung naturnaher Strukturen auf Firmengeländen werden Erholungsfunktionen »in-house« etabliert und verbessern im buchstäblichen Sinne des Wortes das Arbeitsklima. Richtungweisend sind in dieser Hinsicht die erfolgreichen Aktivitäten der Schweizer »Stiftung Natur & Wirtschaft« (siehe Infobox 8.2–1).

#### Attraktivität verbessern

Der Gesamteindruck einer naturnah gestalteten Arbeitsstätte kann beim Betreten einer Firma zu positiver Wertschätzung führen; Kunden schätzen den Wert eines Unternehmens oder Produktes höher ein, wenn das Geschäftsumfeld naturnah gestaltet ist. In einer Studie, die v.a. die Wirkung von städtischem Baumbestand anhand von Bildern prüfte, bewerteten potenzielle Kunden die Produkt- und Servicequalität um 30 % bzw. 15 % höher, wenn die Stadtviertel, in denen die Geschäfte lagen, begrünt waren. Zudem waren Versuchspersonen – hypothetisch – bereit, 35–50 % höhere Preise für Produkte aus grüneren Vierteln zu zahlen (Wolf, 2003).

### Kosten sparen

Die Anlage und Unterhaltung naturnaher Firmenareale kann kostengünstiger sein als die versiegelten Flächen oder intensiv gepflegter Bereiche wie Blumenrabatten oder Rasen. So müssen Blumenwiesen, die zugleich als Bienenweiden dienen, nur ein- oder zweimal im Jahr gemäht werden, wohingegen kurzgehaltene Rasenflächen mindestens einer

monatlichen Pflege bedürfen. Die jährlichen Unterhaltungskosten für eine Wiese betragen nur 0,39 € pro Quadratmeter, verglichen mit 0,65 € für Gebrauchsrasen (incl. Rasengittersteine), 1,79 € für wassergebundene Beläge, 2,60 € für Strauchpflanzungen und Bodendecker und 15 € für Rosenpflanzungen (GALK AK Organisation und Betriebswirtschaft, 2012; siehe auch Tabelle 8.2–1).

### INFOBOX 8.2–1

#### Schweizer »Stiftung Natur & Wirtschaft«: Mehr Natur auf Industrie- und Gewerbeflächen

Hervorgegangen ist die schweizerische »Stiftung Natur & Wirtschaft« ([www.naturundwirtschaft.ch](http://www.naturundwirtschaft.ch)) aus dem Europäischen Naturschutzjahr 1995. Die Stiftungsgründer haben damals erkannt, dass das flächenmäßig größte Naturpotenzial im Siedlungsgebiet in den Industrie- und Gewerbebezonen liegt. Deshalb schufen sie ein Qualitätslabel, mit dem Betriebe ausgezeichnet werden, die sich für eine naturnahe Betriebsumgebung engagieren. Die Auszeichnung erfolgt auf Antrag der Firma und wird nach einem nachvollziehbaren Bewertungsverfahren erteilt. Inzwischen haben sich mehr als 300 Firmen und Institutionen in der Schweiz um dieses Label bemüht und die Auszeichnung erhalten. Dadurch ist eine Naturfläche von insgesamt mehr als 2.500 Hektar auf Firmenflächen entstanden. Mit wenigen Ausnahmen liegen diese Flächen nicht in Randregionen, sondern mitten im dicht besiedelten Schweizer Mittelland zwischen Genf und Zürich.

Ein Viertel der ausgezeichneten Betriebe sind Kieswerke. Mit dem Erhalt des Qualitätslabels verpflichten sie sich zu einem ökologischen Management innerhalb ihres Werks. Damit wird eine hohe Artenvielfalt, v. a. bei Amphibien sowie bei Ruderalpflanzen, gewährleistet. Ein jährliches Monitoring sorgt für

die Qualitätssicherung. Ein weiteres Fünftel der ausgezeichneten Institutionen kommt aus dem Gesundheitsbereich. Allgemeine und psychiatrische Kliniken oder Rehabilitationszentren beispielsweise haben erkannt, dass Naturnähe wesentlich zum Heilungsverlauf ihrer Patienten beiträgt und dass somit Gesundheitskosten reduziert werden können. Die übrigen Firmen und Institutionen decken verschiedenste Industriezweige, Dienstleistungsbetriebe und auch Public-Private-Partnerships ab.

Seit ihrer Gründung verzeichnet die »Stiftung Natur & Wirtschaft« ein stetiges Wachstum. In Zukunft sollen auch große Wohnsiedlungen für ihr Engagement bei der naturnahen Gestaltung des Umfeldes das Qualitätslabel erwerben können. Finanziert wird die Stiftung durch Beiträge des Schweizer Bundes sowie zweier Wirtschaftsverbände (Kies- und Gasindustrie). Hinzu kommen Jahresbeiträge der ausgezeichneten Firmen und Sponsorengelder. Die »Stiftung Natur & Wirtschaft« ist eine Erfolgsgeschichte. Inzwischen wird der Ansatz auch in anderen Ländern wie Japan, Frankreich, Niederlande und auch Deutschland aufgegriffen (Stiftung Natur & Wirtschaft, 2014).

### Win-win-Situationen realisieren

Verschiedene Initiativen haben es sich zum Ziel gesetzt, naturnah gestaltete Unternehmensflächen umzusetzen und weitere Unternehmen dafür zu gewinnen. Es folgen einige Beispiele: (1) »Natur in Betrieb« in Oberösterreich, (2) Biosphärenreservat Schwäbische Alb und (3) das Projekt »Naturnahe Gestaltung von Firmengeländen« der Heinz-Sielmann-Stiftung, der Bodensee-Stiftung und des Global Nature Funds.

(1) »Natur in Betrieb« ist eine Gemeinschaftsinitiative der Wirtschaftskammer Oberösterreich und der Naturschutzabteilung des Landes Oberösterreich aus dem Jahr 2002.

Sie bietet Unternehmen bei der Planung und Realisierung von naturnahen Betriebsgeländen Hilfestellung. Im Projekt werden Mitgliedsbetriebe der Wirtschaftskammer Oberösterreich durch geförderte Beratung und Informationsgespräche unterstützt und Maßnahmenkonzepte entwickelt. Unter dem Motto »Freiwilligkeit statt Zwang« sollen Win-win-Situationen für Gewerbegebiete und Naturschutz erreicht werden. In der Pilotphase fand ein erster Versuch mit fünf Betrieben aus unterschiedlichen Branchen statt, um Erkenntnisse bezüglich der naturnahen Gestaltung von Betriebsflächen zu gewinnen. Das Ergebnis ist eine ausführliche Info-Mappe mit Beschreibungen

möglicher Maßnahmen zur naturnahen Umgestaltung von Firmengeländen inklusive Rechenbeispielen, die die Einsparungen durch naturnahe Gewerbeflächen verdeutlichen (siehe Tabelle 8.2–1): In zehn Jahren können bei einer naturnahen Magerwiese 1.680 € eingespart werden – das sind beinahe 50 % der Kosten, die für Rasen aufgebracht werden müssen (Land Oberösterreich, 2006).

**TABELLE 8.2–1** ▶ Kostenvergleich der Anlage und Pflege von intensiv gepflegtem Rasen und naturnaher Magerwiese. Annahmen: Humusierung, Feinplanung und Ansaatarbeiten, Saatgut liefern und einbringen, Mäharbeiten und Entsorgung des Schnittgutes. (Quelle: Amt der Oö. Landesregierung, 2013)

	Vegetationstyp Kosten in €/100 m <sup>2</sup>	
	Rasen	Magerwiese
Anlage	1.200	1.280
Pflege 1. Jahr	240	80
Pflege ab 2. Jahr	1.900	320
Gesamtkosten 10 Jahre	3.340	1.680

(2) Wie **Unternehmen im Biosphärengebiet »Schwäbische Alb«** ihre Betriebsgelände naturnäher gestalten können und welche Vorteile sich daraus ergeben, zeigt ein Projekt der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen in Zusammenarbeit mit dem Biosphärengebiet Schwäbische Alb auf. Im Fokus steht dabei neben den ökologischen Vorteilen auch der finanzielle Gewinn für die Unternehmen. Ziel ist es, auf Firmengeländen Naturschutzmaßnahmen durchzuführen, die zugleich eine Aufwertung der Flächen für den Menschen darstellen. Denn bunte Blumenwiesen für Schmetterlinge, begrünte Hauswände mit Nistmöglichkeiten für Vögel oder Trockenmauern für Eidechsen erhöhen auch für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und Besucherinnen und Besucher die Attraktivität des Firmengeländes und damit auch des Arbeitsplatzes.

Zwölf Unternehmen im Biosphärengebiet Schwäbische Alb oder im nahen Umfeld haben sich im ersten Jahr an dem Projekt beteiligt und bei der Entwicklung konkreter Maßnahmenvorschläge mitgemacht. Zu unterschiedlichen räumlichen Voraussetzungen sind für jedes Unternehmen individuelle Vorschläge entstanden, die unterschiedliche räumliche Gegebenheiten und Bedürfnisse berücksichtigen und auch zum jeweiligen Image des Unternehmens passen. Dass sich eine solche Erhaltung bzw. Schaffung von Lebensräumen auch finanziell lohnen kann, haben die Projektträger anhand von konkreten Beispielen aufgezeigt. Die Ergebnisse bestätigen die oben genannten Berechnungen aus Oberösterreich (vgl. Tabelle 8.2–1): Mit dem Unterhalt einer Wiese anstelle eines Rasens können auf zehn Jahre betrachtet etwa 1.680 €/100 m<sup>2</sup> Fläche eingespart werden. Vergleichbar sieht es bei geschnittenen Hecken und einer grünen »Grenze« mit Wildsträuchern aus: Über zehn Jahre hinweg muss hier das Unternehmen pro laufendem Meter Wildhecke rund 150 € weniger aufbringen. Aufgrund des Erfolges im ersten Jahr werden Folgeprojekte aufgelegt, um möglichst viele Betriebe im Biosphärengebiet für eine naturnähere Gestaltung ihrer Außenanlagen zu gewinnen (Amt der Oö. Landesregierung, 2013).

Im Projekt »**Naturnahe Gestaltung von Firmengeländen**« der Heinz-Sielmann-Stiftung, der Bodensee-Stiftung und des Global Nature Funds haben einige Unternehmen ihre Firmengelände nach naturnahen Kriterien umgestaltet. Ein Beispiel: »Bodan – Großhandel für Naturkost« ist seit 1987 mit der Biobranche gewachsen und heute ein mittelständischer Betrieb mit 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und über 50 Mio. € Jahresumsatz. Bodan war schnell für die Idee einer naturnahen Gestaltung von Firmengeländen zu gewinnen und entschied sich für die Ansaat einer artenreichen Magerwiese. Das Saatgut wurde auf naturnahen Spenderflächen mit vergleichbaren Standortbedingungen in nächster Nähe geerntet. Das Verfahren sichert dadurch den Erhalt der genetischen Vielfalt innerhalb der Arten, weil regional angepasste Genotypen weiter verbreitet werden.

#### Corporate Social Responsibility stärken

Stadtnatur kann von Unternehmen auch indirekt im Zuge ihrer Corporate-Social-Responsibility-Anstrengungen, also der Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung, gefördert werden. Gemeinsame Arbeitseinsätze zur Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen auf geeigneten Flächen können das Teambuilding stärken und zu Freiwilligeneinsätzen der Belegschaft führen.

Die Einbindung des Personals bei der naturnahen Gestaltung von Firmenarealen erhöht deren Identifikation mit dem Gelände und dem Arbeitgeber. Dies fördert die Zufriedenheit mit dem Unternehmen und dem Arbeitsplatz (Schraeder, 2013).

Das Unternehmen Kneissler Brüniertechnik aus dem Deggenhauseral in der Nähe des Bodensees (Baden-Württemberg) ist schon lange für den betrieblichen Umweltschutz engagiert und seit 1997 EMAS-zertifiziert. In der Belegschaft besteht eine Affinität zur Natur, die auch die naturnahe Gestaltung des firmeneigenen Geländes begünstigt hat. Dabei wurden bspw. Forsythien durch bienenfreundliche Pflanzen ersetzt und eine Magerwiese angelegt. Zusätzlich nahmen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an regelmäßigen, diese Maßnahmen begleitenden Fortbildungen teil.

### **Klimaregulierung und Wetterschutz**

Die Begrünung von Dach- und Fassadenflächen schafft nicht nur neue Lebensräume für Tier- und Pflanzenarten, sondern wirkt sich auch positiv auf das Mikroklima in Gebäuden aus. Durch die temporäre Speicherung von Niederschlägen und die Abgabe der Feuchtigkeit durch eine langsame Verdunstung stabilisiert sich das Gebäudeklima (vgl. Kapitel 3.2.3).

Zudem wirken die Pflanzen als Wetterschutz, insbesondere als Hitzeschutz im Sommer. Durch diesen Kühleffekt in der heißen Jahreszeit sinken die Kosten für die Klimatisierung von Gebäuden (Akbari, 2002). Dach- und Fassadenbegrünungen können sich als sinnvolle Investition erweisen, wenn die baulichen Bedingungen gegeben sind. Weil Dachbegrünungen Dachabdichtungen vor direkten Witterungseinflüssen und starken Temperaturschwankungen schützen, erhöhen sie die Lebensdauer des Daches und tragen so zu verringerten Instandhaltungskosten und einer Steigerung der Ressourceneffizienz bei. Begrünte Fassaden senken Instandhaltungskosten, etwa durch das selten notwendige Streichen der Außenwände. Dabei sind die Investitions- und Pflegekosten der Dach- und Fassadenbegrünung in die Gesamtrechnung einzubeziehen.

Die Beschattung von Freiflächen durch Bäume lädt im Sommer zum Verweilen in Pausen ein und schützt Fahrzeuge auf Parkplätzen vor Sonneneinstrahlung. Zusätzlich steigert die Begrünung von Fassaden und Dächern die Reputation des Unternehmens, weil sie mit einer verantwortungsvollen Baukultur in Verbindung gebracht wird.

### **Luft filtern und Lärm mindern**

Begrünte Flächen an und auf Gebäuden tragen durch ihre Filterwirkung direkt zur Luftreinigung bei und erhöhen den Schallschutz. Dies ist mit vielfältigen positiven Auswirkungen auf die Gesundheit verbunden, die auch direkt den Menschen an den Unternehmensstandorten zugute kommen. Diese Ökosystemleistungen verbessern das unmittelbare Ambiente am Arbeitsplatz und tragen zum Wohlbefinden bei (siehe auch Kapitel 3.3 und 3.4).

### **Wasserverbrauch reduzieren**

Durch eine geeignete Anlage von naturnahen Flächen können schwach verunreinigtes Brauchwasser des Unternehmens und abfließendes Regenwasser so aufbereitet werden, dass eine kostenpflichtige Entsorgung über die Kanalisation entfallen und das Wasser wiederverwendet oder versickern kann. Anlagen zum Regenwassermanagement oder eine Pflanzenkläranlage können ästhetisch ansprechend gestaltet werden und zum Erholungswert des Standorts beitragen.

Geringerer Wasserverbrauch und die Verminderung der Abwassermenge lassen sich quantitativ bemessen und können Kosten senken. Wenn für die Versiegelung von Flächen Niederschlagswasserentgelte zu entrichten sind, sinken entsprechend die Kosten durch die Entsiegelung von Arealen, die dann Niederschlag versickern lassen (siehe Kapitel 3.5). Wenn bei solchen Maßnahmen ästhetische und artenreiche Lebensräume entstehen, werden die Flächen auch optisch und ökologisch aufgewertet – mit entsprechenden oben beschriebenen positiven Wirkungen auf das Wohlbefinden der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

### **Lebensräume schaffen**

Als der Konzern Kärcher seine Firmenzentrale plante, waren die Anforderungen hoch: Der Innenhof sollte nach ökologischen Kriterien gestaltet werden, regionale Besonderheiten aufgreifen, repräsentativ sein und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gefallen. Herausgekommen ist eine Anlage des Firmenareals, die ökologisch und ästhetisch hochwertige »Verwerfungslinien« kopiert, wie sie in typischen geologischen Formationen zu finden sind. Natursteine, die schonend aus lokalen Steinbrüchen geholt wurden, um darauf wachsende Pflanzen nicht zu zerstören, Totholzstrukturen und ein Gewässer in der Mitte ergänzen das Areal. Der Innenhof wurde schnell von heimischen Tier- und Pflanzenarten besiedelt und belebt. Kärcher hat damit eine attraktive »grüne« Visitenkarte geschaffen und einen Ort, an dem die Arbeitskräfte gerne verweilen (Alfred Kärcher GmbH, 2015, persönliche Mitteilung; vgl. auch Abbildung 8.2–2).

**ABBILDUNG 8.2–2** ▶ **Naturnaher Garten im Innenhof des Unternehmenssitzes der Alfred Kärcher GmbH, Winnenden.**  
(Foto: Alfred Kärcher GmbH)



### 8.2.2 Stadtnatur und ihre Bedeutung für den Tourismus

In globaler Hinsicht ist der Reise- und Tourismussektor von großer wirtschaftlicher Bedeutung: Im Jahr 2013 hatte er mit etwa 7 Billionen USD einen Anteil am globalen Brutto-sozialprodukt von ca. 9,5% (WTTC, 2014). Über die kommenden zehn Jahre rechnen die Experten des WTTC zusammen mit den Analysten von Oxford Economics mit einer jährlichen Steigerungsrate von ca. 4% in diesem Segment. Dabei machen Städtereisen einen Anteil von über 40% aus, der mit 5 bis 6% jährlicher Steigerungsrate überproportional wächst (Roland Berger, 2015).

Für Städte kann Tourismus ein wichtiger Wirtschaftsfaktor sein. So haben geschätzte 54,3 Mio. Touristen in New York City im Jahr 2013 insgesamt 38,8 Mrd. USD vor Ort ausgegeben, dadurch Gehälter in der Größenordnung von 20,6 Mrd. USD bezahlt, 348.200 Jobs geschaffen, New York Steuereinnahmen in Höhe von 9,7 Mrd. USD beschert und so für jeden Haushalt in der Stadt Steuererleichterungen in Höhe von 1.640 USD generiert (New York City, 2013).

Städte werden nicht nur von Berufstätigen im Rahmen von Dienstreisen besucht, sondern ziehen auch Freizeittouristen an. Die Gründe für solche touristischen Städtereisen sind vielfältig: Städte können mit ihrem großen kulturellen Angebot, ihrer beeindruckenden Architektur, den vielfältigen Einkaufsmöglichkeiten und/oder ihrer historischen Bedeutung punkten. Für die Besucher einer Stadt sind aber auch attraktive städtische Naturräume von Bedeutung und können für Tagesausflügler sogar den eigentlichen Reisegrund

darstellen. Das gilt bspw. regelmäßig für Städte, die eine Bundesgartenschau ausrichten. Auch die Auszeichnung »Grüne Hauptstadt Europas«, die Hamburg 2001 und Essen 2017 gewannen, erhöht die Anziehungskraft für Touristen. Auch das grüne Viertel Vauban in Freiburg ist ein Besuchermagnet (Heiseonline, 2010).

Grundsätzlich konkurrieren Großstädte als Reiseziele miteinander. Die Autorinnen und Autoren des im Jahr 2012 erschienen Global Report on City Tourism weisen daher auch explizit darauf hin, dass Destinationen, die mit einem vielfältigen Angebot aufwarten können, Zielen mit einem eher eingeschränkten Portfolio touristischer Attraktionen überlegen sind. Städte, die über interessante und diverse Naturräume verfügen, haben so ein zusätzliches bzw. erweitertes Angebot, das sie als Reiseziel aufwertet.

Ein Beispiel bietet der Emscher Landschaftspark, der der Metropole Ruhr zu einer großflächigen grünen Infrastruktur verhilft (siehe Kapitel 8.2.3) und immer beliebter wird. »Die Freizeitaktivitäten, touristische Angebote und Tagesausflüge sowie die Bekanntheit und die Nutzung der Freizeitangebote im Emscher Landschaftspark im Zeitraum von 2009 bis 2014 haben deutlich zugenommen. Die Bewertung der Angebote durch die Besucher fällt mit der Durchschnittsschulnote von 1,9 exzellent aus« (Regionalverband Ruhr, 2016).

Auch wenn Naturerlebnisse für klassische Städtereisen in der Regel nicht zu den primären Gründen für die Auswahl einer Stadt als Reiseziel zählen, sind für die Attraktivität einer Stadt

bei Touristen auch Aspekte im Zusammenhang mit Stadtnatur von Bedeutung. Das beliebteste städtische Reiseziel internationaler Gäste in Deutschland ist Berlin mit 28,69 Mio. touristischen Übernachtungen im Jahr 2013 (Statista, 2013). Über ein Fünftel der Gäste (23 %) besucht dabei auch »Naturattraktionen« (Berlin Tourismus & Kongress GmbH, 2012).

Ein Blick über den Atlantik zeigt, dass auch Wildtiere in der Stadt als Tourismusmagnete taugen: Im texanischen Austin zieht die mit 1,5 Mio. Tieren weltweit größte urbane Fledermauspopulation zahlreiche Besucher an. Auf dem »Bat Festival«, über Postkarten, T-Shirts und andere Marketingobjekte, sorgen die Tiere für finanzielle Gewinne – und halten nebenbei die Zahl der Mücken in der Stadt gering (Süddeutsche Zeitung, 23.08.2012). Damit hat Austin ein erstaunliches und faszinierendes Alleinstellungsmerkmal – in kleinerem Umfang ist die Beobachtung von Fledermäusen jedoch in vielen Städten möglich: Der Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt e. V. bspw. bietet bei der Langen Nacht der Wissenschaften in Halle (Saale) regelmäßig Exkursionen an, bei denen Fledermäuse aus der Nähe beobachtet werden können.

Dabei sind die Grenzen zu den Interessen anderer Nutzer der Stadtnatur natürlich fließend. Stadtnatur zieht Touristen und Unternehmen auf der Suche nach einem attraktiven Geschäftsstandort gleichermaßen an (siehe auch Kapitel 8.2.1). Sogenannte grüne Inseln wirken sich nicht nur positiv auf die Gesundheit von Städtern und Arbeitskräften dort beheimateter Unternehmen aus, sondern sind auch willkommene Abwechslung und Orte der Erholung im Laufe einer anstrengenden Sightseeing-Tour. Touristenhotels werden genau wie Wohnungen oder Büros durch ein grünes Umfeld aufgewertet und sind so für Übernachtungsgäste attraktiver.

### Leistungen der Stadtnatur für den Tourismus

Grundsätzlich gilt, dass Stadtnatur für Reisende all jene Ökosystemleistungen anbietet, die auch von den Stadtbewohnerinnen und -bewohnern genutzt und geschätzt werden. Der Unterschied zwischen Gästen und Bewohnern einer Stadt besteht zunächst nur in der Nutzungsdauer dieser Leistungen.

Bis heute liegen aber keine wissenschaftlichen Analysen dazu vor, welchen Anteil Natur, Biodiversität oder bestimmte Ökosystemleistungen bei der Auswahl des Reiseziels bei einem Stadtbesuch haben.

Die Welttourismusorganisation (World Tourism Organization) geht davon aus, dass Natur(-schutz)-Aspekte in Städten

in Zukunft für Touristen wichtiger werden (UNWTO, 2012). Insofern ist es folgerichtig, dass Städte »grünen Themen« in ihrer Außendarstellung immer mehr Platz einräumen, etwa indem sie sich um den Green Capital Award (Auszeichnung mit dem Titel Umwelthauptstadt Europas) bemühen und diese Auszeichnung dann als Werbebotschaft nutzen.

Großstädte schöpfen aus ihren Naturräumen nachhaltige Werte. So wird nahezu jeder Besucher New Yorks den Central Park aufsuchen (der Park hat jährlich über 50 Mio. Gäste; Greenward Group, 2016). In München wird fast jeder Gast den Englischen Garten besuchen und zumindest im Sommer die Isarauen. In Berlin ist der Tiergarten Besuchermagnet. Im Frankfurter Raum lockt der Regionalpark Rhein-Main mit seinem Grüngürtel Tagesausflügler wie andere Besucher der Stadt an (Regionalpark, 2016; Stadt Frankfurt, 2016). Ohne solche grünen Oasen wären diese Großstädte weniger attraktiv, was sich sowohl in der Anzahl der Gäste insgesamt als auch in deren Verweildauer in der Stadt niederschlagen würde.

Eine zunehmende Anzahl von Städten wirbt auf ihren Besucherinformationsseiten gezielt mit »grünen Aspekten«. So hat die Stadt Stockholm auf ihrer Informationsseite für Touristen vier Unterseiten: »Kultur«, »Essen & Trinken«, »Shopping« und eben »Natur« (VisitSweden, 2016). Auch die Stadt Helsinki hat eine eigene Internetseite, welche die natürliche Schönheit in der unmittelbaren Umgebung der Stadt bewirbt und zu Ausflügen anregt (Stadt Helsinki, 2016). Einen Schritt weiter geht Minneapolis, das auf seiner Besucherseite ganz auf grünes Stadtimage setzt. Die dargestellten Themen reichen von Informationen zur Anlage von Gründächern und Regengärten bis hin zu Restaurants, die Bioprodukte aus der Region verarbeiten und entsprechende Gerichte anbieten (Stadt Minneapolis, 2016). Auf ihrer Homepage wirbt die Stadt Toronto damit, weltweit führend beim Schutz von städtischer Biodiversität zu sein (Stadt Toronto, 2016)

Die kleinere Stadt Andernach ist inzwischen durch das vielfach ausgezeichnete Projekt »Andernach. Essbare Stadt« international bekannt geworden (siehe auch Kapitel 7.1 und Infobox 7–4).

Viele Grünflächen haben auch ohne Zutun von Marketingexperten und Tourismusmanagern Berühmtheit erlangt und sind auf Reiseplänen von Touristen zu finden. Hierzu gehören besondere Projekte wie das Tempelhofer Feld (vgl. Abbildung 8.2–3) und die Prinzessinnengärten in Berlin (siehe Kapitel 5, Infobox 5–2).

ABBILDUNG 8.2–3 ▶ Tempelhofer Feld in Berlin: Identifikationsort der Berliner und Berlinerinnen, Tourismusmagnet, Biodiversitätshotspot und Raum für neue soziale Aktivitäten. (Fotos: Ingo Kowarik)



### 8.2.3 Grüne Infrastruktur qualifiziert Metropolregionen: Beispiel Emscher Landschaftspark

Das Beispiel des Emscher Landschaftsparks veranschaulicht, wie die Entwicklung eines neuen regionalen Grünflächensystems durch Aktivieren und Vernetzen vieler postindustrieller Brachflächen die Attraktivität der gesamten Metropolregion Ruhr gesteigert hat. Mit dem Emscher Landschaftspark nutzt das Ruhrgebiet den wirtschaftlichen Strukturwandel für den Aufbau einer regionalen grünen Infrastruktur. Ökosystemleistungen werden dabei auf allen Ebenen genutzt. Völlig neue Bilder und Angebote der urbanen Naturbegegnung wurden entwickelt und gehören heute zu den Alleinstellungsmerkmalen einer sich nachhaltig wandelnden Metropolregion.

Mit dem Emscher Landschaftspark wird auf einer Fläche von 457 km<sup>2</sup> zwischen 20 Städten ein regionales Parksystem im Kern des Ruhrgebiets aufgebaut. Rund 2,5 Mio. Einwohner wohnen in dessen Einzugsbereich. Die Umsetzung dieses Landschaftsparks startete im Rahmen der Internationalen

Bauausstellung Emscher Park (IBA 1989–1999). Das Potenzial für die Neuinterpretation der Industrie- und Stadtlandschaft wuchs aus der zunehmenden Zahl brachfallender Flächen und Güterbahntrassen sowie dem notwendig werdenden ökologischen Umbau des Emschersystems. Die Flächen des Emscher Landschaftsparks waren schon da – ihr Potenzial wurde aber zuvor nicht im regionalen und ökologischen Kontext erkannt, denn viele industrielle Brachflächen weisen oft eine hohe biologische Vielfalt auf (siehe Kapitel 6.3.1).

Mit dem Emscher Landschaftspark als verbindendem Leitprojekt »Nummer eins« der Internationalen Bauausstellung begann ein in Europa einmaliger Qualifizierungsprozess, der bis heute anhält. Hunderte realisierte Einzelprojekte (vgl. Abbildungen 8.2–4 und 8.2–5) und ein ganzes System der Rad- und Wanderwege bilden heute eine leistungsfähige grüne Infrastruktur (siehe Infobox 8.2–2). Leitidee des Emscher Landschaftsparks ist es, die verschiedensten städtischen Freiräume und Landschaften aktiv miteinander zu verbinden und jede von ihnen individuell zu entwickeln und aufzuwerten.

Der Emscher Landschaftspark wurde von Beginn an als kooperatives Gesamtsystem ausgelegt, dessen ökologische, soziale und kulturelle Bedeutung mit jeder Investition, mit jedem fertiggestellten Biotopverbund, Parkelement und Wegeabschnitt wächst. Zugleich wachsen auch die Betriebsaufgaben zur Pflege und Erhaltung dieser neuen grünen Infrastruktur. Die Dezentralität hat sich bewährt und zeigt sich in der Vielzahl kommunaler Einzelprojekte im Emscher Landschaftspark. Viele ehemaliger Kohle- und Stahlstandorte sind seit 1990 zu neuartigen Parkanlagen gewandelt, ehemalige Berghalden sind zu Landmarken geworden und ein funktionsfähiges Netz umgebauter Industriebahntrassen vervollständigt die regionale Parkinfrastruktur.

Viele Flächen des Emscher Landschaftsparks dienen der Biotopverbindung sowie dem Landschafts- und Naturschutz. Hierzu zählen z. B. alle Bachtäler, Bergsenkungsseen,

Feuchtgebiete und Halden. Auf aufgelassenen Industriestandorten wurde die »Wildnis in der Stadt« entdeckt, mit der »Route der Industrienatur« vernetzt und mit der Projektfamilie »Industriewald Ruhr« neuartig bewirtschaftet.

Der Umbau des Emscher Landschaftsparks ist auf 30 Jahre angelegt und wird durch den ökologischen Umbau der Emscher und ihrer Nebenflüsse ergänzt. Am Beispiel des Emscherumbaus wird deutlich, dass die damit verbundenen Milliardeninvestitionen zu positiven regionalökonomischen Effekten führen (siehe Kapitel 3.5.5).

Fazit: Mit dem Emscher Landschaftspark wird ein umweltpolitisches Ziel umgesetzt, das bereits 1991 seinem ersten Förderprogramm, dem »Ökologieprogramm im Emscher-Lippe-Raum« (ÖPEL) als Untertitel diente: »Natur für die Menschen«.



ABBILDUNG 8.2–4 ▶ Ausbau des Kanal- und Wegesystems im Emscher Landschaftspark: Westpark Bochum.

(Foto: Michael Schwarze-Rodrian)



ABBILDUNG 8.2–5 ▶ Wanderwege und Begrünung schaffen eine Parkanlage im früheren Industriegebiet: RheinPark, Duisburg.

(Foto: Michael Schwarze-Rodrian)

## INFOBOX 8.2–2

**Rad- und Wanderwege auf alten Gleisen: Umweltfreundliche Mobilität im Ruhrgebiet**

Die systematische Umnutzung bestehender industrieller Infrastrukturen zu einer neuen grünen Infrastruktur zählt zu den Besonderheiten des Emscher Landschaftsparks. Dabei veranschaulicht die Etablierung eines überregionalen Systems von Rad- und Wanderwegen auf alten Bahntrassen, wie mit grüner Infrastruktur erfolgreich umweltfreundliche Mobilität und Erholung in urbanen Gebieten gefördert werden kann.

Fast alle Bergwerke und Stahlwerke hatten seit Mitte des 19. Jahrhunderts eine eigene Eisenbahn(gesellschaft) mit eigenen Bahntrassen, die den Betrieb mit den Häfen und Kanälen und mit dem neuen nationalen Schienensystem verband. Die Trassen dienten ausschließlich dem Güterverkehr, führten nicht durch Bahnhöfe und wurden allein als technische Infrastruktur betrieben. Das Gesamtnetz dieser Industriebahntrassen beläuft sich im Ruhrgebiet auf mehrere hundert Kilometer. Mit dem industriellen Strukturwandel verloren die Bahngleise kontinuierlich ihre Bedeutung. Die meisten von ihnen fielen brach, wuchsen zu und gerieten in Vergessenheit.

Die Machbarkeitsstudie für den Emscher Landschaftspark legte 1989 den strategischen Grundstein für ein umfassendes Rad- und Wanderwegesystem auf diesen alten Trassen. Das operative Motto lautete: »from rail to trail« (vgl. Abbildung 8.2–6). Kontinuierlich wurden und werden alle brachgefallenen oder noch freiwerdenden Bahntrassen zu Rad- und Wanderwegen umgebaut. 700 km misst das aktuelle Radwegesystem des Ruhrgebiets. Umgewandelte Bahntrassen, instandgesetzte Brücken, eine ganze Serie neuer Fußgängerbrücken, flussbegleitende Wege, Kanaluferwege, ein regionales Radwanderwegesystem auf Wald- und Landwirtschaftswegen im Verbund mit innerstädtischen Radwegen bieten eine neue Grundlage für eine nachhaltige Mobilität der Menschen.

Die alten Trassen fördern auch den urbanen Biotopverbund: Ihre z. T. mehr als 10 m hohen Dämme sind oft beidseitig mit Gehölzen bestanden, die teilweise gepflanzt worden waren

oder spontan aufgewachsen sind. Der Rad- und Wanderwegebau erfolgt daher behutsam und in enger Abstimmung mit den unteren Naturschutzbehörden. Die Hochlage erlaubt den Wanderern und Radfahrern einen einmaligen Blick über die angrenzende Stadtlandschaft und bietet durch den kontinuierlichen Wechsel der Vegetation sowohl offene und sonnige als auch kühle und schattige Passagen. In der Regel bildet der alte Bahnschotter den Unterbau für den neuen Radweg und erlaubt damit die Reduzierung des Eingriffs in die umgebende Vegetation. Vorhandene Eisenbahnbrücken werden erhalten und saniert, fehlende Brückenbauwerke durch neue Fußgängerbrücken ersetzt.

Die Menschen im Ruhrgebiet nutzen das Radwegesystem des Emscher Landschaftsparks intensiv – zu allen Jahreszeiten und zu allen Tageszeiten. Leihfahrradsysteme, Radstationen und ein umfangreiches Informationsangebot unterstützen die Begegnung mit der Stadtnatur. Diese Erlebnisse sind nachhaltig: Regelmäßige Nutzerbefragungen zeigen eine wachsende Nachfrage und eine zunehmende Wertschätzung der sich entwickelnden Stadtlandschaft.



**ABBILDUNG 8.2–6** ▶ Von der Güterbahn zum Radweg, Zollverein Park Essen. (Foto: Michael Schwarze-Rodrian)

## LITERATUR

- ABRAHAM, A., SOMMERHALDER, K., BOLLIGER-SALZMANN, H., ABEL, T., 2007. Landschaft und Gesundheit – Das Potential einer Verbindung zweier Konzepte. Abteilung Gesundheitsforschung, Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Universität Bern.
- AKBARI, H., 2002. Shade trees reduce building energy use and CO<sub>2</sub> emissions from power plants. *Environmental Pollution* 116: 119–126. Download 29.12.2015 ([http://www.fs.fed.us/psw/programs/uesd/uep/products/12/psw\\_cufr703\\_Akbari\\_Reduce\\_Energy\\_Use.pdf](http://www.fs.fed.us/psw/programs/uesd/uep/products/12/psw_cufr703_Akbari_Reduce_Energy_Use.pdf)).
- AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG, 2013. Wege zur Natur im Garten. Handbuch. Land Oberösterreich. Download 12.02.2016 ([http://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/n\\_Natur\\_im\\_Garten.pdf](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/n_Natur_im_Garten.pdf)).
- BERLIN TOURISMUS & KONGRESS GMBH, 2012. Wirtschaftsfaktor für Berlin: Tourismus und Kongressindustrie. Download 24.02.2016 ([http://www.businesslocationcenter.de/imperia/md/blc/branchen/dienstleistungen/content/wirtschaftsfaktor\\_tourismus\\_2012.pdf](http://www.businesslocationcenter.de/imperia/md/blc/branchen/dienstleistungen/content/wirtschaftsfaktor_tourismus_2012.pdf)).
- BERMAN, M. G., JONIDES, J., KAPLAN, S., 2008. The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychological Science* 19 (12): 1207–1212.
- BIODIVERSITY IN GOOD COMPANY INITIATIVE E. V., 2015. Projekt »Naturwert« – Naturnahe Firmengelände als Einstieg in biodiversitätsförderndes Umweltmanagement. Biodiversity in Good Company Initiative e. V., Berlin. Download 11.11.2015 (<http://www.business-and-biodiversity.de/aktivitaeten/informationen-biodiversitaetsmanagement/projekt-naturwert>).
- BORDESHOLM, 2016. Die Eiderhöhe – Das Gewerbegebiet mit Aufenthaltsqualität. Stadt Bordesholm. Download 16.02.2016 (<http://www.bordesholm.de/gewerbegebiet/>).
- BOWLER, D. E., BUYUNG-ALI, L. M., KNIGHT, T. M., PULLIN, A. S., 2010. A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *BMC Public Health* 10: 456.
- BRINGSLIMARK, T., PATIL, G., HARTIG, T., 2008. The association between indoor plants, stress, productivity and sick leave in office workers. *Acta Horticulturae* 775: 117.
- CKACKOWSKI, J. M., NASAR, J. L., 2003. Restorative effects of roadside vegetation: Implications for automobile driver anger and frustration. *Environment and Behavior* 35: 736–751.
- COLEY, R., KUO, F. E., SULLIVAN, W. C., 1997. Where does community grow? The social context created by nature in urban public housing. *Environment and Behavior* 29 (4): 468.
- DIJKSTRA, K., PIETERSE, M., PRUYN, A., 2006. Physical environmental stimuli that turn healthcare facilities into healing environments through psychologically mediated effects: Systematic review. *Journal of Advanced Nursing* 56 (2): 166–181.
- GALK – DEUTSCHE GARTENAMTSLEITERKONFERENZ, AK ORGANISATION UND BETRIEBSWIRTSCHAFT, 2012. Kennzahlen Grünanlagen. Eschenbruch. Download 01.02.2016 ([http://www.galk.de/arbeitskreise/ak\\_organisationsbetriebswirtschaft/down/kennzahlen\\_eschenbruch\\_120529.pdf](http://www.galk.de/arbeitskreise/ak_organisationsbetriebswirtschaft/down/kennzahlen_eschenbruch_120529.pdf)).
- GLOBAL NATURE FUND, 2016. Naturwert – Biodiversitätsförderndes Umweltmanagement, Bonn. Download 12.02.2016 (<http://www.globalnature.org/de/themen---projekte/unternehmen---biodiversitaet/naturwert>).
- GREENWARD GROUP, 2016. Download 24.02.2016 (<http://www.centralpark.com/>).
- GÜNTHER, W., GRIMM, B., KOCH, A., LOHMANN, M., SCHMÜCKER, D., 2014. Nachfrage für Nachhaltigen Tourismus im Rahmen der Reiseanalyse. Abschlussbericht zum gleichnamigen Forschungsvorhaben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Berlin. Hrsg. von der Forschungsgemeinschaft Urlaub und Reisen e. V., Kiel.
- HEISEONLINE, 2010. Die Vorzeigestadt. Download 04.02.2015 (<http://www.heise.de/tp/artikel/32/32186/1.html>).
- LAND OBERÖSTERREICH, 2006. Wege zur Natur im Betrieb. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Naturschutzabteilung, Linz.
- LARGO-WIGHT, E., CHEN, W. W., DODD, V., WEILER, R., 2011. Healthy workplaces: The effects of nature contact at work on employee stress and health. *Public Health Reports* 126 (1): 124–130.
- LUBW – LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG, 2013. Moderne Unternehmen im Einklang mit der Natur. Leitfaden für ein naturnahes Betriebsgelände. Download 16.02.2016 (<http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/224023/>).
- MINISTERIUM FÜR STÄDTEBAU UND WOHNEN, KULTUR UND SPORT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN, 2015. Internationale Bauausstellung Emscher Park (IBA). Download 01.10.2015 (<http://www.iba.nrw.de>).
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2013. Die Unternehmensperspektive – Auf neue Herausforderungen vorbereitet sein. PricewaterhouseCoopers, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Bundesamt für Naturschutz, Berlin, Leipzig, Bonn.

- NEW YORK CITY, 2013.** Amt für Statistik. Download 16.02.2016 (<http://www.nycgo.com/articles/nyc-statistics-page>).
- PARK, S., MATTSON, R., 2009.** Ornamental indoor plants in hospital rooms enhanced health outcomes of patients recovering from surgery. *Journal of Alternative & Complementary Medicine* 15 (9): 975–980.
- REGIONALPARK RHEINMAIN, 2016.** Regionalpark RheinMain. Download (<http://www.regionalpark-rheinmain.de/de/>).
- REGIONALVERBAND RUHR, 2016.** Emscher Landschaftspark. Download 24.02.2016 (<http://emscherlandschaftspark-blog.de/der-emscher-landschaftspark-wird-immer-beliebter/>).
- SCHERER, R., 2012.** Wie entscheiden Menschen und Unternehmen über ihren Standort und welche Rolle spielt dabei der Faktor Natur? (Vortrag). Download 04.02.2015 ([https://www.zukunftsforum-laendliche-entwicklung.de/fileadmin/SITE\\_MASTER/content/Dokumente/pdfs2012/Nr3\\_Scherer\\_Uni\\_StGallen.pdf](https://www.zukunftsforum-laendliche-entwicklung.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Dokumente/pdfs2012/Nr3_Scherer_Uni_StGallen.pdf)).
- SCHRADER, U., HARRACH, C., STANSZUS, L., 2013.** Nachhaltig leben und arbeiten. Technische Universität Berlin, Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre. Berlin. Download 12.02.2016 (<http://nachhaltig-leben-und-arbeiten.de>).
- STADT FRANKFURT, 2016.** GrünGürtel Frankfurt. Download 24.02.2016 (<http://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=2805>).
- STADT HELSINKI, 2016.** Excursions in Nature. Download 24.02.2016 (<http://www.visithelsinki.fi/en/whats-on/sightseeing-trips-and-guidances/excursions-in-nature>).
- STADT MINNEAPOLIS, 2016.** Green Minneapolis. Download 24.02.2016 (<http://www.minneapolis.org/visitor/green-minneapolis>).
- STADT TORONTO, 2016.** Biodiversity in the city. Download 24.02.2016 (<http://www1.toronto.ca/wps/portal/contentonly?vgnextoid=766a036318061410VgnVCM10000071d60f89RCRD>).
- STATISTA, 2013.** Statistiken zu Städtetourismus und Städtereisen. Download 24.02.2016 (<http://de.statista.com/themen/807/staedte-tourismus/>).
- STIFTUNG NATUR & WIRTSCHAFT, 2014.** Jahresbericht 2014. Download 12.02.2016 ([http://www.naturundwirtschaft.ch/fileadmin/documents/Jahresberichte/N\\_W2014\\_deutsch\\_web.pdf](http://www.naturundwirtschaft.ch/fileadmin/documents/Jahresberichte/N_W2014_deutsch_web.pdf)).
- TAYLOR, A., KUO, F., 2008.** Children with attention deficits concentrate better after walk in the park. *Journal of Attention Disorders* 12 (5): 402–409.
- TEMPELHOF PROJEKT GMBH, 2015.** Mehr zum Flughafen Tempelhof. Berlin Tempelhof Projekt. Download 01.10.2015 (<http://www.thf-berlin.de/>).
- TERRAPIN BRIGHT GREEN, 2014.** The Economics of Biophilia. Why designing with nature in mind makes financial sense. Download 16.02.2016 (<http://www.terrapinbrightgreen.com/reports/the-economics-of-biophilia/>).
- UNWTO – WORLD TOURISM ORGANIZATION, 2012.** Global Report on City Tourism – Cities 2012 Project. UNWTO, Madrid.
- VISITSWEDEN, 2016.** Stockholm. Die offizielle Seite des Reiselandes Schweden. Download 12.02.2016. (<http://www.visitsweden.com/sweden/Regions--Cities/Stockholm/Nature-in-Stockholm/>).
- WOLF, K. L., 2003.** Public response to the urban forest in inner-city business districts. *Journal of Arboriculture* 29 (3): 117–126. Download 28.12.2015 ([http://www.naturewithin.info/CityBiz/JofA\\_Biz.pdf](http://www.naturewithin.info/CityBiz/JofA_Biz.pdf)).
- WTTC – WORLD TRAVEL AND TOURISM COUNCIL, 2014.** Travel & Tourism. Economic Impact 2014 World. WTTC, London.

# 9

## WEGE ZUR UMSETZUNG – INTEGRATION VON ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN IN ENTSCHEIDUNGEN DER STADTENTWICKLUNG

### **KOORDINIERENDER AUTOR**

STEFAN HEILAND

### **WEITERE AUTORINNEN UND AUTOREN**

MIRIAM BRENCK, ERIK GAWEL, TOBIAS HERBST, CORINNA HÖLZER, IRENE RING,  
STEFANIE RÖSSLER, CHRISTOPH SCHRÖTER-SCHLAACK, MARTIN SONDERMANN,  
WOLFGANG WENDE, PETER WERNER

### **MIT BEITRÄGEN VON**

ROBERT BARTZ, FRAUKE FISCHER, INGO KOWARIK, JOHANNA SIEGER,  
TORSTEN WILKE, SILKE WISSEL

### **GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER**

JAN BARKMANN, MARTINA EICK, MARCO FRITZ, SONJA GÄRTNER,  
RIEKE HANSEN, STEFAN PAULEIT, MICHAELA PRITZER, GUDRUN SCHÜTZE,  
GABRIELE SONDEREGGER SOWIE WEITERE ANONYME GUTACHTERINNEN  
UND GUTACHTER

9.1	Leitbilder erstellen, Orientierung bieten	218
9.2	Kommunizieren und Informieren	221
9.2.1	Kommunikation mit Bürgerinnen und Bürgern: Information, Identifikation, Initiative	223
9.2.2	Kommunikation im Rahmen der Prozesse von Stadtentwicklung und Planung	224
9.3	Beteiligen, Mobilisieren und Mitgestalten	228
9.3.1	Einführung	228
9.3.2	Bürgerbeteiligung optimal regeln	228
9.3.3	Bürger mobilisieren	230
9.3.4	Bürgerbeteiligung und Wissensgewinn durch Citizen Science	232

9.4	Steuern und Entscheiden durch Planung	235
9.4.1	Formelle planerische Instrumente	236
9.4.2	Informelle planerische Konzepte und Instrumente	245
9.5	Ökonomische Fehlanreize vermeiden, positive Anreize setzen	251
9.5.1	Fehlanreize vermeiden: Den Flächenverbrauch eindämmen	251
9.5.2	Positive ökonomische Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten für Stadtnatur	252
	Literatur	261

## KERNAUSSAGEN

- ▶ Das Konzept der Ökosystemleistungen bietet eine Vielzahl inhaltlicher Anknüpfungspunkte zu etablierten Ansätzen der Stadtentwicklung und den Instrumenten der Stadtplanung, des Stadtnaturschutzes sowie der Landschafts- und Freiraumplanung. Solche Anknüpfungspunkte sollten genutzt werden, um die Chancen dieses Konzepts für eine verstärkte Berücksichtigung des Werts städtischen Grüns in raumrelevanten Entscheidungen zu nutzen, entsprechende Maßnahmen zu initiieren und damit zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung beizutragen.
- ▶ Um dies zu erreichen, sind unterschiedliche Aktivitäten erforderlich: Information, Kommunikation und Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern, Thematisierung von Ökosystemleistungen in bestehenden formellen und informellen Planungsinstrumenten sowie Nutzung geeigneter ökonomischer Anreize zur Berücksichtigung von Ökosystemleistungen in Deutschland.
- ▶ Der Ökosystemleistungsansatz kann ein Mittel darstellen, um die Bedeutung von Stadtnatur sowie ihrer Erhaltung und Entwicklung für die Menschen in der Stadt deutlicher zu kommunizieren, als dies bisher in der Planungspraxis der Fall ist. Der Wert von Ökosystemleistungen kann dabei mit verschiedenen Methoden dargestellt werden, zu denen qualitativ oder quantitativ beschreibende ebenso wie monetäre Berechnungen gehören.
- ▶ Der Ökosystemleistungsansatz kann vorhandene planerische Ansätze ergänzen und unterstützen, aber nicht ersetzen. Wie Informationen über Ökosystemleistungen systematisch für bestehende Instrumente der Planung genutzt werden können und welche methodischen und instrumentellen Fragen dabei zu lösen sind, ist bisher noch weitgehend offen; hier besteht erheblicher Forschungsbedarf.
- ▶ In Erweiterung des bestehenden Instrumentariums können mit neuartigen Steuerungsinstrumenten ökonomische Anreize gesetzt werden, die zur Erhaltung der biologischen Vielfalt und der Ökosystemleistungen in Deutschland beitragen können, u. a. durch die Verringerung der Flächeninanspruchnahme durch Siedlungs- und Verkehrsflächen.

Wie die vorangegangenen Kapitel gezeigt haben, erfüllt Stadtnatur mit einer Vielzahl naturnaher und durch Menschen geprägter Lebensräume wichtige Ökosystemleistungen, die den Stadtbewohnerinnen und -bewohnern auf vielfache Weise zugutekommen: Stadtnatur hat kühlende Wirkung und reduziert dadurch Hitzestress, trägt durch die Speicherung von Treibhausgasen zum Klimaschutz bei, verbessert die Luftqualität, hält Wasser nach starken Regenfällen zurück und vermindert dadurch Hochwasser, ermöglicht Naturerlebnis sowie -erfahrung und fördert sozialen Zusammenhalt, soziale Integration und dadurch nicht zuletzt auch die menschliche Gesundheit.

Wie aber kann man diese Leistungen auf Dauer sichern oder sogar verbessern und ausbauen? Wie kann gewährleistet werden, dass Stadtnatur nicht schleichend verschwindet und dennoch eine städtebauliche Entwicklung möglich bleibt? Wie sind Ökosystemleistungen und die hierfür erforderlichen Flächen in wachsenden Städten sicherzustellen und wie lassen sich Brachflächen in urbanen Räumen mit rückläufiger Bevölkerung nutzen, um Ökosystemleistungen zu fördern? Auch hierzu finden sich in den bisherigen Kapiteln bereits erste Hinweise – etwa im Kontext der Bewältigung von Auswirkungen des Klimawandels (vgl. Kapitel 3.1), der Gewässerrenaturierung und damit der Reduktion von

Hochwassergefahren (vgl. Kapitel 3.5) oder zu Möglichkeiten der Nutzung von Brachflächen (vgl. Kapitel 5.7 und 6.3).

Im vorliegenden Kapitel versuchen wir, in systematischer Weise weitere Antworten auf diese Fragen zu geben und aufzuzeigen, wie der Ökosystemleistungsansatz in die kommunale Praxis einfließen könnte – oder heute bereits einfließt. Dabei können im Rahmen dieses Berichts nicht alle relevanten Punkte angesprochen werden: So wäre weiter zu fragen, (1) welche institutionellen oder administrativen Strukturen auf unterschiedlichen administrativen und politischen Ebenen verändert oder geschaffen werden müssen, um eine dauerhafte Implementierung des Ökosystemleistungsansatzes in der städtischen Praxis zu gewährleisten, (2) ob und falls ja wie dies durch Standardsetzung oder rechtliche Verankerung gestützt werden könnte und (3) wie die erforderlichen Ressourcen hierfür gesichert werden können. Auf Fragen wie diese kann an dieser Stelle lediglich hingewiesen werden. Auch lässt es der Rahmen des Kapitels nicht zu, alle formellen oder gar informellen Planungsinstrumente umfassend und systematisch zu untersuchen.

Wir gehen davon aus, dass eine breite gesellschaftliche Bewusstwerdung der Bedeutung von Stadtnatur sowie der Wertsetzung von Ökosystemleistungen, und insbesondere die daraus resultierenden Entscheidungen und Umsetzungsmaßnahmen, einer ebenso breiten gesellschaftlichen Diskussion und Beteiligung bedürfen, wenngleich erfahrungsgemäß nur ein Teil der Bevölkerung für solche Themen offen ist. Dennoch müssen möglichst viele Menschen »mitgenommen«, d. h. möglichst frühzeitig informiert und/oder beteiligt werden. Doch dies allein reicht nicht – planerische Aussagen und ökonomische Anreize sind für politische Entscheidungen und die Umsetzung konkreter Maßnahmen ebenso erforderlich.

Entsprechend dieser Überlegungen unterscheiden wir zwischen mehreren Schritten oder »Bausteinen«, die in den Kapiteln 9.1–9.5 dargestellt und diskutiert werden. Zunächst befasst sich Kapitel 9.1 mit der Rolle von Leitbildern und darin enthaltenen Zielen, die nötig sind, um überhaupt sinnvoll aktiv werden zu können. Über solche Leitbilder und die Bedeutung von Ökosystemleistungen muss die Bevölkerung zumindest informiert werden. Im besseren Falle sollte sie jedoch frühzeitig in Entscheidungsfindungen einbezogen werden. Kommunizieren und Informieren (Kapitel 9.2) sind daher unverzichtbarer Bestandteil von Verfahren, durch die sich Bürgerinnen und Bürger an der Entwicklung ihrer Stadt beteiligen können (Kapitel 9.3). Dies allein reicht allerdings nicht

aus, um zu verbindlichen Entscheidungen auf gesamtstädtischer Ebene zu gelangen. Hierfür ist Planung als Instrument der Entscheidungsfindung und Steuerung räumlicher Prozesse (Kapitel 9.4) unabdingbar. Allerdings spielen auch innerhalb der Planungsprozesse Kommunikation und Bürgerbeteiligung eine wichtige Rolle, um Akzeptanz zu erzielen. Wenn es um die Umsetzung – oder das Unterlassen – konkreter Maßnahmen geht, erweisen sich neben rechtlichen Rahmenbedingungen finanzielle Argumente häufig als entscheidend. Daher bedürfen Erhaltung und Entwicklung von Ökosystemleistungen ökonomischer Instrumente und finanzieller Unterstützung (Kapitel 9.5).

Das Konzept der Ökosystemleistungen ist relativ jung und wird in Deutschland erst seit einigen Jahren zunehmend diskutiert, v. a. in wissenschaftlichen Kreisen. Obwohl inhaltlich vielfache Überschneidungen und Anknüpfungspunkte zu bestehenden Planungsansätzen gegeben sind, spielt das Konzept, zumindest begrifflich, in den Prozessen des Stadtnaturschutzes, der Landschafts- und Freiraumplanung und der Stadtplanung bisher keine Rolle. Deshalb ist es nur ausnahmsweise möglich, auf »Best-practice«-Beispiele und Erfahrungen zu verweisen, die sich explizit auf das Konzept der Ökosystemleistungen beziehen. Dennoch können auch Praxisbeispiele, in deren Rahmen ähnliche Begriffe und Konzepte verwendet werden, veranschaulichen, wie die Bedeutung urbaner Ökosystemleistungen kommuniziert und in Planungs-, Entscheidungs- und Umsetzungsprozesse integriert sowie mithilfe ökonomischer Anreize umgesetzt werden können. Ob und wie sich dies auf konkrete andere Fälle in der Praxis anwenden und für diese nutzbar machen lässt, ist vor dem Hintergrund der jeweils ortsspezifischen Situation und Möglichkeiten zu klären. Im Folgenden werden hierfür Anregungen gegeben und Potenziale skizziert.

## 9.1 LEITBILDER ERSTELLEN, ORIENTIERUNG BIETEN

Leitbilder transportieren Vorstellungen zur Stadt der Zukunft. Die Vision einer »grünen« Stadt steht dabei häufig auch für das Bild einer Stadt, in der Stadtgrün eine wichtige Rolle spielt. Die stärkere Berücksichtigung der vielfältigen Ökosystemleistungen, die von Stadtgrün in Stadtentwicklungsprozessen ausgehen, bedarf übergeordneter ausgehandelter Leitlinien.

Seit den ersten Bildern von »Idealstädten« in der Antike, über die »Gartenstadt« bis hin zur »Nachhaltigen Europäischen Stadt« dienen Leitbilder dazu, auf Veränderungen in den sozialen, natürlichen und gebauten Umwelten zu reagieren

**INFOBOX 9–1**

**Landschaftsplan Dresden Entwurf Stand Juni 2014: Strategisches Leitbild »Kompakte Stadt im ökologischen Netz«**

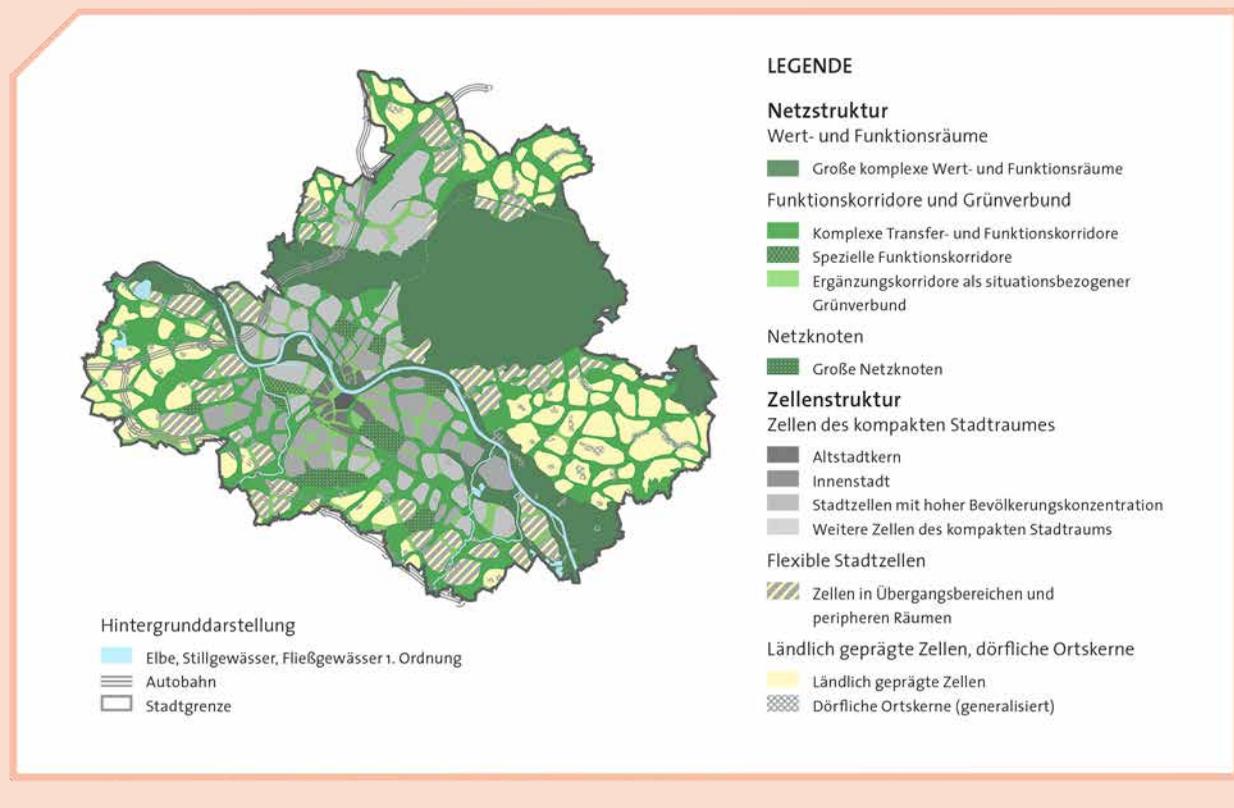
»Die kompakte Stadt im ökologischen Netz« – an diesem Leitbild orientiert sich der Entwurf des Landschaftsplans der Landeshauptstadt Dresden. Kompakte Siedlungsbereiche sind in ein Netz miteinander verbundener Grünflächen eingebettet, das vielfältige Ökosystemleistungen erfüllt (vgl. Abbildung 9–1). Mit diesem Leitbild wird zum einen auf diese Herausforderungen reagiert: Ressourcenverknappung, Flächensparen, demografischer Wandel und Klimaschutz. Zum anderen wird eine hohe Umwelt- und Lebensqualität durch die Sicherung der natürlichen Ressourcen im Sinne der Erhaltung, Ausweitung und Vernetzung von Grünflächen angestrebt.

Die Zellenstruktur, bestehend aus dicht besiedelten Flächen, greift die historisch gewachsene Stadtstruktur mit den einzelnen Stadtteilzentren und die jüngere städtebauliche Entwicklung auf. Die Zellen des kompakten Stadtraums kommen

für eine maßvolle weitere Verdichtung baulicher Strukturen in ausgewählten Teilbereichen, insbesondere der Innenstadt, infrage.

Die Netzstruktur, bestehend aus Grün- und Freiflächen, soll ein breites Spektrum stadtoökologisch bedeutsamer Umweltfunktionen und Ökosystemleistungen (z. B. Frischluftversorgung, Hochwasserschutz) und den Biotopverbund bündeln und sichern sowie die Gliederung der Stadt fördern. Gleichzeitig werden die prägenden Stadt- und Landschaftsbilder und vielfältige Erholungsmöglichkeiten für die Menschen gesichert sowie das Lebensraumangebot für Pflanzen und Tiere verbessert. Das bestehende Tal- und Gewässersystem bestimmt die Struktur dieses Netzes in besonderer Weise (Landeshauptstadt Dresden, 2012).

**ABBILDUNG 9–1** ▶ **Strategisches Leitbild des Landschaftsplanentwurfs der Stadt Dresden »Kompakte Stadt im ökologischen Netz«.** (Quelle: Landschaftsplan Entwurf Stand Juni 2014; Landeshauptstadt Dresden 2014, nach Landschaftsarchitekt PAUL)



und Städte an neue Rahmenbedingungen und Vorstellungen anzupassen (Kuder, 2008). In diesem Sinne können sie als ein Steuerungsinstrument zur nachhaltigen Entwicklung lebenswerter Städte verstanden werden (Levin-Keitel und Sondermann, 2014). Leitbilder können sowohl inhaltliche (z. B. »Nachhaltigkeit«) als auch räumliche Idealvorstellungen (z. B. »Kompakte Stadt«) beinhalten und sich auf ganz unterschiedliche Maßstabebenen beziehen (Knieling, 2006). Sie enthalten »strategische Entwicklungsziele sowie räumliche Ordnungs- und Gestaltungsprinzipien und damit Kriterien für die angestrebte Entwicklung« (Levin-Keitel und Sondermann, 2014).

Die Verständigung über ein Leitbild für die Entwicklung einer Stadt kann dabei helfen, gemeinsame und von allen relevanten Akteuren getragene Visionen und Orientierungen zu entwickeln, Interessen zu koordinieren, zu Umsetzungsaktivitäten zu motivieren und das kollektive Lernen zu fördern (Becker, 2010; Levin-Keitel und Sondermann, 2014). Vor diesem Hintergrund können und sollten auch Ziele zur Erhaltung und Förderung von Ökosystemleistungen Gegenstand solcher Leitbilder sein. Die Stärke des Ökosystemleistungsansatzes besteht dabei v. a. in seinem integrierenden Charakter: Die Betrachtung von Ökosystemleistungen verbindet ökologische Belange mit dem sozialen und wirtschaftlichen Nutzen für die Gesellschaft. Sie trägt somit zum Verständnis der komplexen Wechselbeziehungen dieser unterschiedlichen Sphären und zur Abwägung von Belangen in Leitbildprozessen bei.

### Stadtgrün: Wichtiges Element in Leitbildern der Stadtentwicklung

Bereits seit Anfang des 20. Jahrhunderts wurden die Ökosystemleistungen städtischer Grünflächen für die Bevölkerung in Leitbildern der Stadtentwicklung gewürdigt, ohne sie explizit als solche zu benennen. Dies gilt bspw. für die »Gartenstadt« oder die »gegliederte und aufgelockerte Stadt«. Beide Leitbilder setzen – neben Vorstellungen zum Umgang mit Grundeigentum und der sozialen Struktur der Städte – auf die funktionsräumliche Gliederung und durch grüne Freiräume aufgelockerte Stadtstrukturen, die die Siedlungen mit der umgebenden Landschaft verbinden (Fürst et al., 1999). Das Leitbild der »gegliederten und aufgelockerten Stadt« wurde beim Wiederaufbau von Innenstädten (z. B. Hannover und Dresden) und v. a. in zahlreichen frühen Großwohnsiedlungen realisiert, bevor es durch das Leitbild der »Urbanität durch Dichte« abgelöst wurde. Diese Leitbilder beeinflussen die städtischen Freiraumstrukturen bis heute. Auch in der Debatte um das Leitbild der »Nachhaltigen

Europäischen Stadt« (vgl. Leipzig Charta, 2007; Toledo Declaration, 2010) spielt die ökologische Stadterneuerung eine große Rolle. Sie setzt u. a. auf: nachhaltigen Verkehr, kurze Distanzen, optimierte Stoffkreisläufe, Flächenrecycling, Schutz natürlicher Ressourcen, Verbindung von Grünräumen und Begrünung von Städten. In aktuell diskutierten Konzepten wie dem der »Eco-Cities«, von einzelnen Städten bereits verwendeten Leitbildern wie dem der »Grünen Stadt« oder der »Kompakten Stadt im ökologischen Netz« (vgl. Infobox 9–1) und Labels wie »European Green Capital« kommt dem Stadtgrün und seinen Ökosystemleistungen eine zentrale Rolle zu.

### Zur Bedeutung von Leitbildern für die Berücksichtigung von Ökosystemleistungen

Um Leitbilder zu entwickeln und umzusetzen, bedarf es

- (1) einer Erfassung, Analyse und Bewertung der Ausgangssituation sowie
- (2) einer Diskussion über die Ziele der Stadtentwicklung, an der neben allen relevanten Verwaltungsressorts und der Kommunalpolitik auch zivilgesellschaftliche Akteure beteiligt sind. Nur so ist ein gemeinsamer Lernprozess möglich, der die Bedeutung von Ökosystemleistungen für die Stadtentwicklung deutlich werden lässt. Dies erhöht zugleich die Chancen, dass das Leitbild von Bürgerinnen, Politik und Verwaltung akzeptiert wird und als Orientierungspunkt für Entscheidungen legitimiert ist. Für die spätere Umsetzung der formulierten Ziele und Maßnahmen, v. a. über formelle Planungsinstrumente (wie Flächennutzungs- und Bebauungspläne), ist das von zentraler Bedeutung (Levin-Keitel und Sondermann, 2014).

Leitbilder können auf unterschiedliche Art und Weise dazu beitragen, das Konzept der Ökosystemleistungen in die Stadtentwicklung zu integrieren (Levin-Keitel und Sondermann, 2014):

**Als dynamischer Lernprozess:** Durch die ressortübergreifende Erstellung von Leitbildern unter Beteiligung möglichst vieler relevanter Akteure kann Wissen über die Belange, Nutzen und Handlungsmöglichkeiten der Stadtentwicklung und die Bedeutung von Ökosystemleistungen gebündelt und es können gemeinsame Lernprozesse vollzogen werden.

**Als Integrationsinstrument:** Die Entwicklung von Leitbildern ist ein wichtiger Schritt für die planerische Integration von Ökosystemleistungen in die Stadtentwicklung, da sie

außerhalb formalisierter Verfahren entwickelt werden und daher mehr Spielraum für die Entwicklung kreativer Ideen bieten.

**Als Handlungsgrundlage:** Leitbilder können in der Planungspraxis als eine gemeinsame Referenz der planenden Verwaltungen für konkrete Entscheidungen im Rahmen der Bauleit- und Landschaftsplanung sowie weiterer kommunaler Entscheidungen dienen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Leitbilder ein zentraler Baustein zur Integration der sozio-ökonomischen Bedeutung von Ökosystemleistungen in die Stadtplanung und -entwicklung sein können, wenn sie

- ▶ als Teil eines gemeinsamen, fortlaufenden Anpassungs- und Lernprozesses verstanden werden,
- ▶ Ökosystemleistungen auf verschiedenen Maßstabsebenen berücksichtigen,
- ▶ gezielt die Verknüpfung zu anderen Themenfeldern herstellen und
- ▶ in Planungs- und Entscheidungsprozessen als eine zentrale Arbeitsgrundlage verwendet werden.

## 9.2 KOMMUNIZIEREN UND INFORMIEREN

Die wichtige Rolle von Kommunikation für die Förderung von Stadtnatur wurde einleitend zu diesem Kapitel thematisiert. Eine gezielte Weitergabe von Informationen sowie Austausch und Diskussion zwischen den verschiedenen städtischen Akteuren und Interessengruppen sind unerlässlich im Prozess der Entwicklung und Ausgestaltung von Instrumenten für eine Stadtentwicklung, die die Natur stärker einbezieht. Wie das Konzept der Ökosystemleistungen und der TEEB-Ansatz als »Werkzeug« helfen können, wird in diesem Abschnitt betrachtet.

### Das Ökosystemleistungskonzept als Kommunikationswerkzeug

Der TEEB-Ansatz hat das Ziel, die Leistungen der Natur sichtbar zu machen, ihre Werte offenzulegen und damit eine erweiterte Informationsgrundlage für Entscheidungen zu schaffen (siehe dazu Kapitel 1.1, Kapitel 2 sowie Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2012). Dieser Ansatz ist in erster Linie ein Ansatz der Kommunikation. Um den Wert der Natur zu verstehen und Naturschutz mit greifbaren Argumenten zu bestärken, kann mit dem zugrunde liegenden

Ökosystemleistungskonzept die Multifunktionalität des Grüns (und Blaus) in der Stadt aufgeschlüsselt werden: Einzelne Leistungen und ihre Nutzen für die in der Stadt lebenden Menschen werden sichtbar. Durch einen Fokus auf Ökosystemleistungen werden insbesondere Wirkzusammenhänge zwischen Stadtnatur und dem Wohlbefinden der in der Stadt lebenden Menschen aufgezeigt, die oftmals nicht ausreichend bedacht werden. Mittels der eingenommenen ökonomischen Perspektive (siehe Infobox 1–1) kann (1) auf die wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung von Stadtnatur hingewiesen und können (2) Synergien und Konflikte systematisch erörtert werden.

- (1) Gespräche und Aushandlungen über Naturschutz – sei es in Beratungs- und Entscheidungsgremien innerhalb der Stadtverwaltung, in Bürgerdialogen etc. – können befördert werden, indem die »Black Box Natur« geöffnet wird und folgende Fragen beantwortet werden: Welche Leistungen der Natur nehmen wir in Anspruch? Welche Bedeutung haben sie für die Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger? Welchen Wert bringen sie mit sich für die (wirtschaftliche) Entwicklung der Stadt? Wie können wir die Bereitstellung dieser Leistungen im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung erhalten und fördern?
- (2) Über die Erfassung und Bewertung städtischer Ökosystemleistungen können auch Synergien und Trade-offs zwischen verschiedenen Nutzungs- und Gestaltungsalternativen aufgedeckt werden. Hier liegt eine besonders wertvolle Chance, eine kooperative Planung und Stadtentwicklung voranzubringen. Insbesondere das Erkennen von Synergien fördert die Kooperation zwischen verschiedenen Akteuren und Interessengruppen (BMVBS, 2013, S. 99; Brake, 2010; TEEB, 2010). Im Falle unterschiedlicher Ziele und Nutzungsinteressen ermöglicht das Ökosystemleistungskonzept konstruktive Auseinandersetzungen über verschiedene Nutzungs- und Gestaltungsmöglichkeiten. Diese Informationen können Eingang in öffentliche Diskussionen und Planungsprozesse finden sowie in private und unternehmerische Konsum- und Investitionsentscheidungen einfließen. So lassen sich z. B. im Rahmen der spezifischen Ausgestaltung einer Bauplanung wichtige Ökosystemleistungen mitberücksichtigen – wie etwa durch die Erhaltung alten Baumbestandes, durch die Integration von Gründächern, durch unversiegelte Flächenanteile, Bepflanzungen etc.

Wesentliche Elemente der Kommunikation sind:

- ▶ das Sichtbarmachen der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bedeutung der Natur
- ▶ die gezielte Informationsbeschaffung und Aufbereitung (Identifizieren und Anerkennen sowie Erfassen und Bewerten von Ökosystemleistungen)
- ▶ eine mögliche Beteiligung der Bevölkerung an der Identifizierung, Erfassung und Kommunikation der Werte der Ökosystemleistungen im direkten Lebensumfeld
- ▶ die Anregung einer wechselseitigen und direkten Kommunikation zwischen den verschiedenen Akteuren der Stadtgesellschaft mit dem Ziel der Schaffung informeller wie formeller Kommunikationsnetzwerke

- ▶ die Öffnung von Perspektiven für eine kooperative nachhaltige Stadtentwicklung durch die Identifikation von Synergien und Trade-offs für verschiedene Nutzergruppen als Grundlage, um unterschiedliche Gestaltungsoptionen zu entwerfen und zu diskutieren
- ▶ die Motivation zur Nutzung der Erkenntnisse in Entscheidungen zur Stadtentwicklung

#### **Kommunizieren – wer mit wem? Akteure und Adressaten im urbanen Raum**

Als Adressaten und gleichermaßen auch Akteure der Kommunikation über die Bedeutung von Stadtgrün lassen sich verschiedene städtische Akteure bzw. Akteursgruppen identifizieren (siehe auch Abbildung 9–2).

**ABBILDUNG 9–2 ▶ Den Wert von Ökosystemleistungen in der Stadt kommunizieren: Adressaten und Akteure.**

(Quelle: eigene Darstellung/Miriam Brenck)



Besonders wichtige Akteure in der Frage um die Erhaltung, Schaffung und Nutzung von Naturräumen sind die Mitarbeiter und Entscheidungsträgerinnen in den verschiedenen Sektoren der Kommunalverwaltung. Die Verantwortung für die Förderung und Pflege des städtischen Grünraums tragen in den Kommunen in der Regel die Grünflächenämter, soweit diese als eigenständige Behörden vorhanden sind. Mit einer Betonung der gesellschaftlichen Bedeutung von Stadtnatur sollen zum einen diejenigen erreicht werden, die im Rahmen ihrer Arbeit nach Möglichkeiten suchen, Grünflächen als Gestaltungselemente zu fördern und die vielfältigen Ökosystemleistungen zu stärken. Zum anderen sollen aber auch ausdrücklich diejenigen Akteure und Sektoren einbezogen und erreicht werden, bei denen die Förderung von Grün nicht als oberstes Ziel auf der Agenda steht, da auch ihre Entscheidungen direkt oder indirekt städtische Ökosystemleistungen betreffen: Verantwortliche in Wirtschaftsförderung, Verkehrs- und Bauplanung, Gesundheit und Bildung etc. sollen durch Informationen zur Relevanz städtischen Grüns in ihrem Aufgabengebiet insbesondere Synergien zwischen ihren jeweiligen Zielen und der Förderung von Stadtnatur erkennen (zu Erfahrungen aus der Kommunikation zur kommunalen Klimaanpassung vgl. auch BMVBS, 2013, S. 69 ff.).

### Effektive Bewusstseinsbildung über Kommunikationsnetzwerke

Der Austausch zwischen den verschiedenen Interessenvertretern und Gruppen kann dazu beitragen, neue Kommunikationsnetzwerke zu etablieren, die es zum Ziel haben, den Nutzen von Stadtnatur in die verschiedenen Bereiche der Stadtentwicklung und des städtischen Lebens hineinzutragen. In der Praxis wird dies häufig durch engagierte Akteure angeregt, geprägt und vorangetrieben, die als Multiplikatoren wirken. Der Begriff der »Ökosystemleistungen« muss dabei nicht explizit eine Rolle spielen, um den Bewusstseinsprozess hin zur Anerkennung und Berücksichtigung der Leistungen der Natur voranzutreiben.

Vom (informellen) Austausch über professionelle Öffentlichkeitsarbeit und Standortmarketing bis hin zur Integration in formale Strategie- und Planungsprozesse der Stadtverwaltung spielen verschiedene Kommunikationsprozesse eine Rolle.

#### 9.2.1 Kommunikation mit Bürgerinnen und Bürgern: Information, Identifikation, Initiative

Kommunikation ist die Voraussetzung dafür, Interesse und Teilhabe der Menschen an der Gestaltung ihrer Stadt zu wecken und zu fördern. Dies umfasst sowohl die Motivation

zur Eigeninitiative als auch zur Beteiligung an Partizipationsprozessen im Zuge formeller Planungsvorhaben (siehe Kapitel 9.3).

Durch Informationsvermittlung und die Förderung des Austausches über Vielfalt und Nutzen der Natur kann die Identifikation mit dem eigenen Viertel oder der Stadt unterstützt, die Akzeptanz von Veränderungen verbessert oder die eigene Initiative zur Aufwertung von Gärten, Straßen oder des eigenen Viertels bereichert werden. Kommunikation kann dazu anregen, sich im eigenen Umfeld auszutauschen und Veränderungsprozesse anzustoßen, z. B. mit Nachbarn, Freundinnen und Bekannten, in Zusammenarbeit mit Erziehern und Lehrerinnen, mit Ansprechpartnern für Gesundheitsvorsorge, mit lokalen Vereinen usw. (vgl. auch Arbter et al., 2005, S. 48).

Auch private Entscheidungen über Einkaufsgewohnheiten, Mobilitätsverhalten, Gesundheitsvorsorge und Freizeitgestaltung lassen sich durch ein verändertes Bewusstsein über die Wirkzusammenhänge der Natur im Lebensumfeld verändern. Informationen – insbesondere aus den Erfahrungen anderer – bieten Anregungen, das eigene Verhalten zu überdenken und auch im Sinne künftiger Generationen ggf. durch Verhaltensänderungen die Natur zu schützen. Um die Botschaft zu vermitteln, dass dies keinen Verzicht bedeutet, sondern in vielen Bereichen Mehrwerte liegen – für die Gemeinschaft und für die eigene Lebensqualität –, ist insbesondere die Kommunikation guter Beispiele wirksam.

Die Kommunikation mit Bürgerinnen erfolgt zumeist über die Öffentlichkeitsarbeit der Stadt auf Initiative der Grünflächen- und Naturschutzverantwortlichen sowie über lokale Naturschutzorganisationen und Bürgerinitiativen. Neben der klassischen Kommunikation über Internet, Broschüren und Flyer werden in Zusammenarbeit mit Partnern aus NGOs, Vereinen und Wissenschaft Exkursionen und Veranstaltungen zur Umweltbildung angeboten: um Stadtwald, Kleingartenanlagen, Gemeinschaftsgärten und Stadtviertel kennenzulernen, um Pflanzen des Straßenbegleitgrüns und die Biodiversität in der Stadt zu entdecken. Beispiele aus Leipzig und Frankfurt zeigen, wie diese Kommunikation aussehen kann (vgl. Infoboxen 9–2 und 9–3).

Um Veränderungen anzuregen, die Natur in der Stadt verstärkt zu berücksichtigen und bewusst die Verbindung von Natur und Lebensqualität zu nutzen, ist eine Erweiterung der Kommunikationsnetzwerke durch die Beteiligung von Akteuren aus anderen Bereichen, insbesondere Gesundheit, Bildung und Mobilität, wichtig.

## 9.2.2 Kommunikation im Rahmen der Prozesse von Stadtentwicklung und Planung

### Leitbilder und Stadtentwicklungskonzepte

Zur Vereinbarung von Zielsetzungen für die Stadtentwicklung auf übergeordneter Ebene sind Instrumente wie Leitbilder (Kapitel 9.1) und Stadtentwicklungskonzepte (Kapitel 9.4.2) geeignet. Leitbilder können eine Orientierung für die Ausgestaltung der Politiken in den verschiedenen Verwaltungsbereichen geben. Über die Einbindung von Ökosystemleistungen in die Zielformulierung eines Leitbildes werden der bereichsübergreifende Austausch und ein gemeinsamer Lernprozess der Akteure befördert. Der Prozess der Erarbeitung ist hier – sowie auch bei Stadtentwicklungskonzepten – ebenso wichtig wie das Ergebnis.

Im Prozess werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Zielsetzungen aufgedeckt und diskutiert und bereichsübergreifende Koalitionen können entstehen. Die Integration der Informationen über Ökosystemleistungen in diese Arbeit kann den Austausch von Argumenten und die Diskussion über gemeinsame Ziele befördern. Sie hilft, den Ist-Zustand und Ziele zu strukturieren und Kriterien zur Zielstellung zu formulieren ebenso wie Kriterien für die Auswahl und Gestaltung von Maßnahmen. Ein Beispiel sind Klimaanpassungsmaßnahmen: Hier können naturbasierte Lösungen durch weitere Ökosystemleistungen deutliche Mehrwerte bringen (vgl. Kapitel 3).

Ein Beispiel für ein Stadtentwicklungskonzept, in welchem Ökosystemleistungen in die Zielkriterien integriert wurden, sind die im Juli 2015 vom Stadtrat verabschiedeten »Zukunftsleitlinien für Augsburg« als »orientierende Grundlage für die nachhaltige Entwicklung Augsburgs« (Stadt Augsburg, 2015). Die Website [augsburg-entwickeln.de](http://augsburg-entwickeln.de) gibt darüber hinaus Einblicke in die Prozesse der Konzepterarbeitung.

### Freiraum- und Grünflächenstrategien

So wie ein Stadtentwicklungskonzept auf übergreifender Ebene angelegt ist, können bereichsbezogene Entwicklungskonzepte wie Freiraum- oder Grünflächenstrategien als Kommunikationsinstrumente wirken. Auch hier ist die Diskussion über den Ist-Zustand, Zielsetzungen und mögliche Maßnahmen Teil des Kommunikationsprozesses. Anhand der Betrachtung von Ökosystemleistungen können sowohl der Ist-Zustand beschrieben und der Handlungsbedarf identifiziert als auch Kriterien zur Zielformulierung entwickelt werden (siehe auch Beispiel der Stadt Dortmund, Kapitel 9.4.2). Das Beispiel der Leipziger Freiraumstrategie zeigt, wie Informationen zum

Wert der Ökosystemleistungen die Argumentation für eine strategische Grünförderung als Element der Stadtentwicklung stärken (siehe Infobox 9–2).

### Planungsprozesse und Entscheidungsunterstützung

Elementare Kommunikationsschnittstellen bestehen zudem in den formalen Prozessen der Planung. Informationen über Ökosystemleistungen und ihre Werte sollten in Planungsprozesse Eingang finden, um die Entscheidungsgrundlage zu erweitern. Sie motivieren zur Kommunikation verschiedener Stakeholder untereinander. Wie bereits beschrieben, eröffnet die strukturierte Darstellung der Ökosystemleistungen und ihres – auch ökonomisch relevanten – Nutzens den Austausch über unterschiedliche Prioritäten. Die permanente Wertschöpfung durch Stadtnatur wird offengelegt und lässt Trade-offs bei Nutzungsalternativen deutlich werden (siehe auch Kapitel 9.4).

Ein weiterer Ansatzpunkt zur Integration dieser Informationen ist die Implementation von Entscheidungsunterstützungsverfahren in Entscheidungsprozessen, z. B. zur Gestaltung von Bebauungsplänen, zur Bewertung von Entwürfen oder zur Auswahl konkreter Handlungsalternativen – etwa bei der Wahl von Klimaanpassungsmaßnahmen (siehe z. B. Fallbeispiel Aachen in Kapitel 3.5.3). Hier bieten sich multikriterielle Verfahren an, für die sich die Bewertungskriterien, Skalen und die Priorisierung der Kriterien durch Stakeholder je nach Zusammenhang definieren lassen. So können die vielfältigen Nutzen der Ökosystemleistungen in der Entscheidung ebenso berücksichtigt werden wie fiskalische Nutzen und Kosten der Handlungsalternativen (z. B. Gewerbesteuerereinnahmen). Auch diese Prozesse sind durch die Kommunikation zwischen den Akteuren geprägt. Das Aufzeigen erweiterter Kosten und Nutzen im Rahmen einer Multikriterienanalyse kann zur Konsensfindung bei unterschiedlichen Nutzungsinteressen beitragen.

### Kommunikation der Werte urbaner Ökosystemleistungen als Querschnittsaufgabe

Die Information und Kommunikation über den Wert urbaner Ökosystemleistungen innerhalb der Stadtverwaltung sowie mit Akteurinnen außerhalb zu steuern und städtische Entscheidungsprozesse konsequent zu begleiten, ist eine zentrale Aufgabe bei der Umsetzung einer nachhaltigen Stadtentwicklung. Es wäre denkbar, für diese Querschnittsaufgabe einen »Stadtentwicklungsmanager« oder eine »Managerin für naturbasierte Lösungen« zu benennen.

**INFOBOX 9 – 2**

**Stadt Leipzig: Kommunikation städtischer Ökosystemleistungen und ihrer Bedeutung (Torsten Wilke)**

Die Stadt Leipzig, Amt für Stadtgrün und Gewässer, nutzt das Konzept der Ökosystemleistungen, um über die Funktionen des Stadtgrüns und der Stadtnatur sowie über die Bedeutung einer gezielten Grünentwicklung und die Zielsetzungen entsprechender Projekte zu informieren.

Im Projekt »Lebendige Luppe – Attraktive Auenlandschaft als Leipziger Lebensader«, das im Rahmen des Bundesprogramms »Biologische Vielfalt« vom Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit sowie durch den Naturschutzfonds

der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt gefördert wird, spielt die Kommunikation der Ökosystemleistungen eine wichtige Rolle (NABU Landesverband Sachsen, 2015). Neben der Revitalisierung alter Wasserläufe liegt ein Schwerpunkt des Projekts auf der Vermittlung der Bedeutung der Aue für Mensch und Natur. Die Ökosystemleistungen einer intakten Aue, wie Luftreinigung und Kaltluftproduktion, die Bindung von Kohlendioxid oder die Bereitstellung von Räumen zur Erholung und aktiven Freizeitgestaltung, werden auf unterschiedliche Weise vermittelt.

**ABBILDUNG 9 – 3 ▶ Projektkarte und Logo »Lebendige Luppe« als Beispiel für die Kommunikation wesentlicher Ökosystemleistungen einer Aue in der Stadt. (Quelle: NABU Landesverband Sachsen e. V.)**



Im Projekt entwickelte Umweltbildungsunterlagen bringen Schülern den Ansatz der Ökosystemleistungen und der Wertschätzung von Natur am Beispiel der Leipziger Auenlandschaft nahe. Im Rahmen verschiedener Aktionen kommunizieren die Projektpartner (Stadt Leipzig, Stadt Schkeuditz, NABU Landesverband Sachsen, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Universität Leipzig) unter Federführung des NABU die historischen Veränderungen an der Luppe mit ihren Auswirkungen auf die Aue und den Nutzen für Natur und Mensch. Sie bieten regelmäßige Veranstaltungen für Kinder, Schüler, Familien und alle interessierten Bürgerinnen zur kostenlosen Teilnahme an. Beispiele sind: Fahrradexkursionen, Informationsveranstaltungen und Diskussionsforen. Auf der Projektwebsite (<http://www.lebendige-luppe.de/>) sind umfassende Informationen über die geplanten baulichen Maßnahmen zur Renaturierung der Luppe und die Ökosystemleistungen des Auenwaldes ansprechend aufbereitet sowie Unterlagen zur Umweltbildung abrufbar (siehe auch Abbildung 9–3). Ein lokales Informationsbüro ist direkter Ansprechpartner für Fragen.

In der Freiraumstrategie »Lebendig grüne Stadt am Wasser« (Amt für Stadtgrün und Gewässer der Stadt Leipzig, in Vorbereitung) wird der Ökosystemleistungsansatz genutzt, um aufzuzeigen, welche vielfältigen Leistungen »Grün und Blau« in der Stadt erbringen. Dazu werden in einem ersten Teil Entwicklungsziele für unterschiedliche, grün- und gewässergeprägte Freiraumkategorien (Parks, Grünanlagen, Wald, Kleingärten etc.) auf der Grundlage ihrer speziellen Funktionen und Nutzungsmöglichkeiten definiert. Im zweiten Teil werden derartige Ziele auch zu sogenannten übergreifenden Handlungsfeldern entwickelt. Vor allem hier kommt der Ökosystemleistungsansatz zum Tragen, weil die Bedeutung und der »Wert« von Stadtgrün und Gewässern für die Menschen, für Klima und Umwelt und auch als Wirtschaftsfaktor thematisiert werden. Der abschließende Teil dieser Strategie widmet sich dem zielgerichteten Management, um diese Werte zu sichern und zu entwickeln. Auch die Relevanz des bürgerschaftlichen Engagements für die Förderung der Stadtnatur wird dabei verdeutlicht.

### Kommunikation nach außen: Standortmarketing

Stadtnatur ist ein wesentlicher Standortfaktor und damit für die wirtschaftliche Entwicklung einer Stadt höchst relevant (vgl. auch Kapitel 8). Die Kommunikation des Werts städtischer Ökosystemleistungen sollte sich demnach auch an Unternehmerinnen und Unternehmensgründer, Investorinnen und Touristen richten. Diese Adressaten sind ihrerseits wichtige Kommunikationsakteure:

Unternehmerinnen,

- ▶ die die Attraktivität einer grünen Stadt als Standort und den daraus resultierenden Mehrwert erkennen, um z. B. Mitarbeiter zu gewinnen,
- ▶ die sich des Wertes der Ökosystemleistungen bewusst sind, Ressourcen nachhaltig nutzen und ihre Unternehmensprozesse, Flächen und Gebäude entsprechend gestalten,
- ▶ die darüber hinaus auch die Argumente einer grünen Stadtentwicklung unterstützen und diese Entwicklung vor Ort fördern.

Investoren,

- ▶ die die wertsteigernde Wirkung von Stadtgrün erkennen und aus diesem Grund Stadtnatur erhalten,

- ▶ die gemeinsam mit der Stadt Ideen für eine bauliche Entwicklung der Stadt unter Berücksichtigung urbaner Ökosystemleistungen entwerfen und auch innovative Bauprojekte anstoßen.

Gäste und Touristen,

- ▶ die sich durch lebendige grüne Städte angezogen fühlen,
- ▶ die erleben, wie wertvoll die Natur im direkten Lebensumfeld ist,
- ▶ die das Stadtleben bereichern und den Tourismussektor stärken.

Die Kommunikation über Stadtnatur kann sich zu einem Kernelement des städtischen Standortmarketings entwickeln. Vielzitierte Beispiele sind hier die Prinzessinnengärten in Berlin, die »Essbare Stadt« Andernach, das Ruhrgebiet mit dem Emscher Landschaftspark oder die Stadt München mit dem Englischen Garten und der Renaturierung der Isar. Die Attraktivität einer Stadt als Wirtschaftsstandort und Lebensraum kann durch die Darstellung der vielfältigen Naturleistungen und ihres Wertes über diverse Kommunikationsmittel, wie z. B. Stadt-Websites, Stadtmarketingbroschüren und Touristeninformationen, gestärkt werden (siehe auch Kapitel 8.2).

**INFOBOX 9 – 3**

**BioFrankfurt – Das Netzwerk für Biodiversität e. V. (Frauke Fischer, Johanna Sieger)**

Die 2004 als Netzwerk gegründete Initiative »BioFrankfurt – Das Netzwerk für Biodiversität e.V.« ist seit 2014 ein Verein und besteht derzeit aus 14 Institutionen. Neben der Vernetzung verschiedener Forschungseinrichtungen und -arbeiten ist eines der Hauptziele des Vereins, die »herausragende Bedeutung von Biodiversität und ihrer Erhaltung stärker in das Bewusstsein von Medien und Öffentlichkeit zu rücken« (BioFrankfurt, 2015). Arbeitsschwerpunkt ist dabei die Stadt Frankfurt am Main. Die biologische Vielfalt der Region und deren Bedeutung sind ein wiederkehrendes Thema im breit gefächerten Bildungs- und Schulungsangebot des Vereins. So fördert er nicht nur den Austausch zwischen Interessenvertretern, sondern fordert insbesondere die Stadtbewohner zur Partizipation auf. Aus den vielen Aktivitäten des Vereins seien hier zwei beispielhaft aufgeführt, die Bürgerinnen und Bürger im Besonderen ansprechen.

(1) Während der seit 2007 jährlich stattfindenden Aktionswoche »Biologische Vielfalt erleben« werden Veranstaltungen rund um das Thema Biodiversität in Frankfurt und dem Rhein-Main-Gebiet angeboten. Der Verein fasst die Veranstaltungen der verschiedenen Partner in einem interaktiven

Stadtplan zusammen. Das gesamte Programm lässt sich über die Website der Initiative BioFrankfurt abrufen. Die so entstehende Vernetzung der Akteure trägt dazu bei, Bürgerinnen für das Thema Biodiversität und Nachhaltigkeit zu sensibilisieren.

(2) In einer 2009 durchgeführten Plakataktion machte der Verein die Bürger an prominenten Stellen, wie Litfaßsäulen in U-Bahnhöfen, auf humorvolle Weise auf die regionale Biodiversität aufmerksam. Hierzu wurden wissenschaftliche Ergebnisse aus der Rhein-Main-Region in Plakatform aufgearbeitet und die Bedeutung von Vielfalt für die Lebensqualität in der Stadt »plakativ« aufgezeigt. Während diese Plakate als Blickfänger dienten, wurden die Thematik und Hintergrundinformationen in Filmen, Presseartikeln, Vorträgen und geführten Touren interessierten Bürgerinnen vermittelt. Die Innovation dieser Aktion lag in der Gestaltung der Plakate: Diese zeigten neben tatsächlich existierenden Tierarten wie der Haselmaus auch Arten wie den »Knallfrosch« und die »Lakritzschnecke« (vgl. Abbildung 9–4). Diese Wortspiele weckten die Neugierde der Betrachter und verstärkten den Zulauf der Veranstaltungen. Die Plakate sind auf der Website des Vereins ([www.biofrankfurt.de](http://www.biofrankfurt.de)) abrufbar.

**ABBILDUNG 9 – 4 ▶ Motive aus der Plakatkampagne zur Biodiversität im Rhein-Main-Gebiet. (Quelle: BioFrankfurt, 2015)**



## 9.3 BETEILIGEN, MOBILISIEREN UND MITGESTALTEN

### 9.3.1 Einführung

»Beteiligung« ist in aller Munde und fast zum Schlüssel und Zauberwort für gelingende Planungsverfahren geworden. Dass Planungen ohne ernst gemeinte, frühzeitige, umfassende und professionell gestaltete Beteiligung leicht scheitern oder zumindest verzögert werden können oder gar zu massiven Auseinandersetzungen führen können, haben nicht zuletzt die Beispiele Stuttgart 21 und das Flughafengelände Berlin-Tempelhof gezeigt. Ohne Beteiligung geht es also (in der Regel) nicht – gerade dann nicht, wenn das Planungsergebnis mit erheblichen Konsequenzen für die Betroffenen verbunden ist oder wenn sie sich an der Umsetzung aktiv beteiligen sollen. Beteiligungsverfahren erhöhen die Chancen, eine sachgerechte, für alle akzeptable Lösung zu finden und die Planung durch das »Expertenwissen« der Bürgerinnen und Bürger zu verbessern. Sie bieten jedoch keine Garantie hierfür. Denn auch in gut durchgeführten Beteiligungsprozessen können Meinungs- und Interessenunterschiede verbleiben, die sich nicht auflösen lassen und letztlich durch die gewählten politischen Entscheidungsträger entschieden werden müssen. Oder bestimmte Gruppen wollen oder können sich nicht beteiligen und melden sich erst zu Wort, wenn der Bagger im wahrsten Sinne des Wortes bereits vor der Haustür steht und es für Einwände und einen Konsens zu spät ist. Auch können und dürfen nicht alle Entscheidungen und damit die Verantwortung an die Bürgerinnen und Bürger delegiert werden. Selbst in solchen Fällen sollten aber deren Interessen im Planungsprozess soweit möglich berücksichtigt werden.

Damit Beteiligungsprozesse zum Ziel führen, sind verschiedene Punkte oder Regeln zu beachten (Bischoff et al., 2005; Ley und Weitz, 2003; SenStadtUm, 2012a). Hierzu gehören:

- ▶ Wesentliche Gruppen dürfen von der Beteiligung nicht ausgegrenzt werden – auch nicht unbeabsichtigt, etwa indem über Medien informiert wird, die diese Gruppen nicht nutzen oder indem Meinungsäußerungen nur vor einem großen Publikum möglich sind o. ä.
- ▶ Schwer verständliche Sprache muss vermieden werden und Fach- oder Fremdwörter müssen erläutert werden (z. B. Begriffe wie Ökosystemleistungen oder Biodiversität).
- ▶ Der Umfang der Beteiligung muss von vornherein deutlich gemacht werden: Es muss klar sein, welche Entscheidungen

(z. B. über das Ob einer Planung) schon gefallen sind, welche Einflussmöglichkeiten noch bestehen und wie mit den Interessen und Meinungen der Beteiligten umgegangen wird – auch wenn sich diese widersprechen.

- ▶ Beteiligung sollte zu einem möglichst frühen Zeitpunkt ansetzen, um Interessen und Konflikte von vornherein identifizieren sowie berücksichtigen bzw. lösen zu können.
- ▶ Gerade bei umstrittenen Planungen sollte ein Beteiligungsverfahren nicht durch die planende Behörde, sondern durch unabhängige und glaubwürdige, professionelle Dritte moderiert werden.

Selbstverständlich ist vor dem Hintergrund knapper kommunaler Haushalte sowie begrenzter Personal- und Zeitkapazitäten der Verwaltung immer abzuwägen, in welcher Form und in welchem Umfang eine Bürgerbeteiligung, die über das gesetzlich vorgeschriebene Maß hinausgeht, tatsächlich erforderlich und möglich ist. Dies kann nur einzelfallbezogen entschieden werden.

Neben formellen Verfahren wie Ausschüssen, Bürgerbegehren und Bürgerentscheiden, aber auch den gesetzlich vorgeschriebenen Beteiligungen zur Landschafts- und Bauleitplanung werden zunehmend informelle Verfahren genutzt, um mit Runden Tischen, Zukunftswerkstätten oder Bürgergipfeln die Kompetenzen und den Willen der Bürgerinnen und Bürger in Planungen einzubringen. Dabei sollen in einem fairen und neutralen Rahmen Interessierte darin bestärkt werden, ihre eigenen Sichtweisen auszudrücken und selbstständig, aber gemeinsam mit anderen, Lösungen für wichtige öffentliche Herausforderungen zu entwickeln. Das Erfahren von Selbstwirksamkeit, wie es Harald Welzer im Buch »Selbst denken« (2013) beschreibt, ist heute ein wichtiger Baustein, wenn es um die Förderung der biologischen Vielfalt geht.

Damit sind nur einige wenige zentrale Punkte und Möglichkeiten der Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern angesprochen (für weitergehende Informationen siehe u. a. Bischoff et al., 2005; Ley und Weitz, 2003; Meunier, 2006; SenStadtUm, 2012a).

### 9.3.2 Bürgerbeteiligung optimal regeln

In fast allen Städten wächst der Nutzungsdruck auf die graue Infrastruktur (Straßen, Wohn- und Büroflächen etc.) beständig. Ihr Ausbau erhöht wiederum den Nutzungsdruck auf die verbleibende grüne Infrastruktur (Parks, Alleen, Kleingärten,

Wasserflächen, Wald, Grünstreifen etc.). Die Erwartung, dass Bürgerbeteiligung diesen ständigen Zielkonflikt demokratisch zu lösen vermag, knüpft sich an immer anspruchsvollere Beteiligungsverfahren, die v. a. frühzeitig, kontinuierlich und umfassend erfolgen müssen.

Entscheidungen, die das Gemeinwohl betreffen – und hierzu zählt die Förderung von (oder umgekehrt der Verzicht auf) Ökosystemleistungen wie Frischluftschneisen, gesundes Trinkwasser, Erholungsräume oder gesunde Böden – sollten niemals als »Alibi-Beteiligung« betrieben werden. Häufig lautet die Frage von Kommunalverwaltungen und Bauherren in Planungsprozessen von (Groß-)Projekten: Wie können wir das Vorhaben mit möglichst wenigen Konflikten zügig planen und umsetzen? Das Ziel von Bürgerbeteiligung sollte sich jedoch nicht in der Herstellung rechtlicher Planungssicherheit erschöpfen, v. a. wenn es um Gemeinwohlfragen geht. Ohne ausreichende Akzeptanz in der Bevölkerung sind viele Vorhaben letztlich nur schwer umsetzbar und verursachen erhöhte Kosten.

Hauptfunktionen der Bürgerbeteiligung sind daher:

- ▶ Information
- ▶ Konsultation und Dialog
- ▶ gemeinsame Lösungsfindung

Bürgerbeteiligung beeinflusst dabei Entscheidungen mit; letztlich verbleiben diese aber bei den Behörden oder Unternehmen. Dies unterscheidet den Prozess der Bürgerbeteiligung von Instrumenten der direkten Demokratie wie Bürgerentscheiden.

Wie also kann die Bevölkerung bei Prozessen der Stadtentwicklung sowie der Flächennutzung und -gestaltung einbezogen werden, um wichtige Ökosystemleistungen zu erhalten bzw. zu fördern? Wie ist der Prozess der Bürgerbeteiligung zu diesem Zweck zu gestalten?

- (1) Zuerst muss das Erkennen und Betrachten derjenigen Leistungen, die uns verschiedene Bestandteile der Stadtnatur zur Verfügung stellen, geübt werden. Um ein gemeinsames Problemverständnis für die möglichen Konsequenzen der geplanten Vorhaben zu entwickeln und sachliche Diskussionen zu fördern, sind eine systematische, gemeinsame Faktenklärung (»Joint Fact Finding«) und ein kooperatives Vorgehen sinnvoll (Susskind et al., 1999). Hierbei

sammeln alle Beteiligten wie Behörden, Vereine, Unternehmen etc. im Vorfeld einer Planung gemeinsam die wichtigsten Fakten und formulieren Fragestellungen, die geklärt werden sollen.

- (2) Das anthropozentrische Ökosystemleistungskonzept und eine ökonomische Perspektive bieten einen guten kommunikativen Hebel:
  - (2a) Stehen Frischluftleistung, sauberes Wasser als Ressource oder die Bestäubungsleistung durch Bienen auf dem Spiel und ganz konkret auf der Tagesordnung von Beteiligungsprozessen, lockt dieser nutzenorientierte erweiterte Blick auf grüne Infrastruktur auch Gruppen von Menschen an, die weniger naturinteressiert sind. Es geht sozusagen ums Eingemachte, um unser Gemeinwohl. Der TEEB-Ansatz bietet auch im Rahmen von Bürgerbeteiligung die Chance, neue Argumente geltend zu machen und in Entscheidungsprozesse einzubringen. Der Blick auf das große Ganze, auf Biotopverbundsysteme und das Zusammenwirken ökologisch wertvoller Trittsteine innerhalb der Stadtlandschaft, könnte Diskussionen um lokale Vorhaben im Städtebau entspannen. Solange die ökologische Leistung für den Stadtbezirk (z. B. Frischluftschneise) nicht gefährdet wird, könnten bspw. Einzelprojekte befürwortet werden, die bei ausschließlichem Fokus auf den Einzelbaum, den Straßenverlauf etc. sonst auf Ablehnung stoßen könnten.
  - (2b) Studien zeigen, dass der direkte Nutzen für die Gesellschaft am einfachsten über die sog. kulturellen Ökosystemleistungen wie Naturerfahrung, Natursport, Erholung usw. zu kommunizieren ist (Albert et al., 2015, S. 107–116).
  - (2c) Lohnend erscheint die gemeinsame Auswahl von Gutachterinnen und Gutachtern, von denen zumindest einige ein klares Verständnis für das Einbeziehen von Ökosystemleistungen in den Prozess mitbringen. Auch die gemeinsame Festlegung von Methodik, Annahmen und Fragen zu Beginn der Planungsprozesse können spätere Auseinandersetzungen zwischen Gutachtern verhindern. Um diese Aufgaben zu meistern, ist Unterstützung innerhalb der Planungsinstitution notwendig. Dies gilt für die Kommunikations- und Moderationsleistung und auch für die wissenschaftlich fundierte Expertise, die für das Einbeziehen von Ökosystemleistungen erforderlich ist.

- (3) Es gilt, aus guten wie schwierigen Erfahrungen zu lernen und »lernende Organisationen« aufzubauen: Beteiligungsexpertise kann durch regelmäßigen internen Austausch erworben und weitergegeben werden. Das Land NRW richtete vor einigen Jahren die Geschäftsstelle »Dialog schafft Zukunft« ein, die als neutrale und überparteiliche Dienstleistungsagentur unterschiedliche Beteiligungsprozesse unterstützt und dabei auf die gemeinsame Faktenklärung setzt ([www.dialog-schafft-zukunft.de](http://www.dialog-schafft-zukunft.de)). Auch Leitfäden zum Thema Bürgerbeteiligung dienen der Weitergabe solcher Erfahrungen. Sie bestehen auf Bundesebene und auf kommunaler Ebene (z. B. Regensburg, Mannheim, Freiburg). Als erstes Bundesland hat Baden-Württemberg mit dem »Netzwerk Bürgerbeteiligung« kommunale Leitlinien zur Bürgerbeteiligung zusammengestellt ([www.netzwerk-buergerbeteiligung.de](http://www.netzwerk-buergerbeteiligung.de)).
- (4) Beteiligungsverfahren mit dem Ziel der Ideengenerierung sind sinnvoll, wenn die Kommune innerhalb des gesetzlichen Rahmens große Freiheitsgrade bei der Entwicklung einer Fläche besitzt und wenn die Planung noch nicht sehr stark konkretisiert worden ist. Zielgruppe der Beteiligung sollte ein möglichst breiter Querschnitt der Bevölkerung sein, der langfristig mit den z. B. über einen Newsletter des Netzwerkes zur Diskussion stehenden Flächen in Berührung kommt. Schwer erreichbare Zielgruppen können durch die Zusammenarbeit mit Multiplikatoren (z. B. Schulen) und unter Einsatz von Anreizen (z. B. Aufwandsentschädigungen) gewonnen werden. Als Beteiligungsformate sind insbesondere diejenigen geeignet, die kreatives Brainstorming mit dem Abgleich planerischer Möglichkeiten sinnvoll übereinbringen: bspw. Zukunftswerkstätten oder Charetteverfahren. Auch Onlinetools bieten große Potenziale zum Generieren von Ideen und Hinweisen (vgl. den Einsatz im Rahmen der Lärmaktionsplanung in Köln oder eine geplante Onlinebefragung zur Flächenentwicklung in Solingen).
- (5) Eine besondere Herausforderung bei lang laufenden Planungen ist es, die Ergebnisse der Beteiligung ständig präsent zu halten, damit die Legitimität der Planung auch Jahre später noch Bestand hat. Dazu müssen Beteiligungsprozess und Planungsvorhaben in der Außenkommunikation beständig im Zusammenhang genannt werden (Spieker, 2014).

Baden-Württemberg hat in diesem Sinne eine »Verwaltungsvorschrift zur Intensivierung der Öffentlichkeitsbeteiligung« und einen »Leitfaden für eine neue Planungskultur«

erarbeitet. Damit wird ein besserer Dialog zwischen den Bürgerinnen und Bürgern, Vorhabensträgern und Behörden gefördert. Seit 2013 gibt es damit bundesweit erstmalig ein geregeltes »Scharnier« zwischen Vorschlägen aus der Bürgerschaft und den Entscheidungen der Behörden. Sollten Bürgervorschläge nicht verwirklicht werden können, ist dies durch die Verwaltung öffentlich zu begründen. Gerade in der Landschaftsplanung und bei vielen Bauvorhaben eröffnet diese Regelung gute Chancen, um vonseiten der Bürger oder Organisationen wissenschaftliche Studien, Monitoring-Ergebnisse oder Entwicklungsszenarien unter Einbeziehung von Ökosystemleistungen in die Verfahren einzubringen.

### 9.3.3 Bürger mobilisieren

Neben Bürgerbeteiligungsverfahren gibt es viele weitere Möglichkeiten, mit denen die Kompetenzen, der Wille und die Schaffenskraft der Bürgerinnen und Bürger für das Gemeinwohl ihrer Kommune genutzt werden können. Dies gelang in Bezug auf Grünräume bisher v. a. dann, wenn der direkte Vorteil durch Naturerleben, Natursport u. ä. von den Bürgerinnen und Bürgern vor Ort erkannt wurde. Mit zunehmendem Naturbewusstsein und der Offenheit für »Wildnis« (siehe Kapitel 6) engagieren sich inzwischen vermehrt auch Sozialeinrichtungen, Kulturvereine, politische Vereinigungen, Wissenschaftler und freie Bürgergruppierungen bei der ökologisch ausgerichteten Gestaltung ihrer Stadt(teile). Derzeit versammelt u. a. die »urban gardening«-Bewegung unterschiedlichste Menschen, um im Rahmen von Selbsterntegärten, interkulturellen Nachbarschafts- oder Gemeinschaftsgärten mit der eigenen Hände Arbeit etwas zu verändern (siehe Kapitel 5). Gerade hier kann der TEEB-Ansatz auf offene Ohren stoßen, wenn es z. B. um die konkrete Erläuterung von Ökosystemleistungen der Bienen im Gartenbau geht oder wenn für Biotopverbundsysteme aus Hecken und Grünanlagen mit heimischen Wildpflanzen geworben wird.

#### »Mittel und Wege« zur Mobilisierung von bürgerschaftlichem Engagement

Eine emotionalisierende und visuell gut aufbereitete, begleitende Öffentlichkeitsarbeit ist grundsätzlich wichtig, um Menschen für den Naturschutz zu begeistern (siehe Kapitel 9.2). Da wir uns in einer Mediengesellschaft bewegen, sind dabei Kommunikationsmittel nötig, die die jeweils angesprochene »Zielgruppe« regelmäßig nutzt. Eine unbürokratische Unterstützung des ehrenamtlichen Bürgereinsatzes ist zentral. Beispielsweise könnten repräsentative Gärten und Gebäude für Erlebnis- und Bildungsveranstaltungen geöffnet werden, um eine breite Bürgerschaft

oder ortsansässige Unternehmerinnen und Unternehmer für die Anliegen des Naturschutzes zu mobilisieren.

Das Engagement von Bürgerinnen und Bürgern zur Erhaltung von Ökosystemleistungen in ihrer Stadt kann gefördert werden durch: Mutmacher, öffentliche Fürsprecher, Integrationsfiguren, Lern- und Austauschplattformen, Netzwerkbetreiber, Finanzierungshilfen (zu denen zunehmend das Crowdfunding gehört) und nicht zuletzt eine positive, wertschätzende Darstellung in den Medien. Folgende »Mittel und Wege« können die Mobilisierung der Bürger positiv beeinflussen:

### (1) Mittel und Wege, die Identität stiften

Motto: »Es ist Deine Stadt. Es ist Dein Lebensraum. Gestalte ihn mit.«

- ▶ Ein sympathisches, Aufmerksamkeit erweckendes, stadt-(teil)spezifisches, ggf. auf eine Ökosystemleistung fokussierendes Logo hilft, unterschiedliche Akteure auf ein gemeinsames Ziel einzuschwingen.
- ▶ Konkrete Aufrufe, humorvolle Slogans oder ein besonderes Motto mit direktem Bezug zu relevanten Ökosystemleistungen laden Akteure ein und zeigen erste konkrete Gestaltungsmöglichkeiten auf.
- ▶ Der Fokus auf bestimmte Stadtteile, Parks, repräsentative Gebäude oder eine örtlich bedrohte Tier- oder Pflanzenart kann motivieren, sich für die Sache zu engagieren.
- ▶ Identitätsstiftende Wirkung können auch charismatische, glaubwürdige Persönlichkeiten entfalten (neben Projektinitiatoren können dies Bürgermeister, Prominente, Künstler, Lehrer, Pfarrer o. ä. sein). Sie stehen hinter dem Vorhaben, machen Mut und treiben voran; sie inspirieren Menschen weniger mit ihrem Fachwissen als vielmehr durch ihre positive Art. Ihre regelmäßige Anwesenheit während des Vorhabens ist wichtig – am besten persönlich, jedoch auch wirksam durch Online-Blogs o. ä.

Beispiele sind:

- (a) Initiative »Andernach, die essbare Stadt« (vgl. Kapitel 7.1.1, Infobox 7–4),
- (b) Onlineplattform »Mundraub – Entdecke deine Umgebung neu« und
- (c) Initiative »Deutschland summt! Wir tun was für Bienen« (vgl. Infobox 9–4).

### (2) Mittel und Wege, die Selbstwirksamkeit entfalten

Motto: »Du kannst das! Dein Tun bewirkt Gutes.«

- ▶ Citizen Science-Projekte legen Vertrauen in die Kompetenz der Bürgerinnen und Bürger (siehe Kapitel 9.3.4).
- ▶ Gemeinsame Pflanzaktionen im öffentlichen Raum machen Spaß und Erfolge erlebbar.
- ▶ Simulationen von angestrebten Landschaftsveränderungen und städtebaulichen Maßnahmen visualisieren das angestrebte Ziel und halten die Akteure »auf Kurs«.

Beispiele sind:

- (a) Citizen-Science-Projekt »www.apfelbluetenaktion.de« des Südwestrundfunks (SWR) und
- (b) Pflanzaktion: 13.000 Frühjahrsblüher durch 180 Studierende für die Studentenaue der Freien Universität Berlin von »Berlin summt!«.

### (3) Mittel und Wege, die Engagement würdigen und Mut machen

Motto: »Danke – Du bist ein Vorbild für andere!«

- ▶ Preisverleihungen und Ehrungen machen Engagement öffentlich sichtbar und würdigen Vorbilder. Sie stimulieren zum Nachahmen.
- ▶ Wettbewerbsprämierungen (Gartenwettbewerbe, Stadtteilwettbewerbe, Wettbewerbe zwischen Kommunen oder innerhalb der Mitarbeiterschaft) stärken den Prämierten öffentlich den Rücken und lassen andere nachfolgen.
- ▶ Schirmherren und Botschafter (re)präsentieren durch ihre gesellschaftliche Bedeutung den Wert eines Vorhabens. Die Akteure erkennen die Würdigung ihres Engagements durch die regelmäßige Anwesenheit ihrer Fürsprecher vor Ort, ihr gezeigtes Interesse am Thema (z. B. durch gut vorbereitete und herzlich vorgetragene Laudationes) sowie die Aneignung von Basiswissen rund um das Thema.

Beispiele sind:

- (a) Wettbewerb »Biologische Vielfalt für Kommunen« der Deutschen Umwelthilfe,
- (b) Deutscher Engagementpreis des Bundesverbands Deutscher Stiftungen,
- (c) Ideenwettbewerb »Sport bewegt – Biologische Vielfalt erleben« des Deutschen Olympischen Sportbundes,

- (d) Auszeichnung »Deutscher Naturschutzpreis« des Bundesamts für Naturschutz und
- (e) Wettbewerbe »Schulhofdschungel« und »Sportplatzdschungel« der Grünen Liga.

#### **(4) Mittel und Wege, die das Lernen von anderen unterstützen**

Motto: „Kann ich mal durch Deine Brille schauen?“

- ▶ Mitmachforen, Austauschforen (online, offline)
- ▶ Kreativ-Workshops zwischen Wissenschaft und Praxis
- ▶ interaktive Online-Lernmedien (Spiele, Quiz etc.)
- ▶ Projekt-Transfer im Rahmen von BarCamps (häufig auch als »Unkonferenz« bezeichnet) o.ä.

Beispiele sind:

- (a) Online-Austauschforum »Netzwerk Forum für Biodiversitätsforschung Deutschland« (NeFo),
- (b) Dialogforen online/offline zur Berliner Biodiversitätsstrategie,
- (c) Gute Projektansätze multiplizieren – Austausch quer zu Themen und Disziplinen »Open Transfer Camp«,
- (d) Vor-Ort-Erfahrungsaustausch »Offene Gartenpforte« und
- (e) Offline-Austauschforum »Deutscher Naturschutztag«.

#### **(5) Mittel und Wege, die Gemeinsinn und Gemeinwohl stärken**

Motto: »Einer für alle – alle für einen. Gemeinsam schaffen wir mehr.«

- ▶ Gemeinschaftsaktionen wie Flashmobs, Demonstrationen oder Feste fördern das »Wir-Gefühl« mit wenig Zeitaufwand und helfen, langfristig neue Mitstreiter zu gewinnen.
- ▶ Langfristig angelegte Stadtteil-Initiativen, die ganz konkrete Fähigkeiten der Bürgerinnen und Bürger zum Einsatz bringen, ermöglichen die ständige Integration neuer Mitstreiter. So kann eine »Community« wachsen und Synergien hervorbringen.
- ▶ Kooperations- und Kontaktbörsen fördern den Austausch quer zu Disziplinen, Branchen, gesellschaftlichen Gruppen.
- ▶ Beteiligungsverfahren mit gemeinsamer Faktenklärung (Joint-Fact-Finding-Methode) fördern die gegenseitige Wertschätzung aller Akteure.

- ▶ Die Gründung von Bündnissen über Vereinsgrenzen hinweg hilft, sich der gemeinsamen Ziele wegen zu vereinen – ohne Bürokratie.

Beispiele sind:

- (a) Sport-Event »Wildkatzenlauf« des BUND,
- (b) Vogelzählung »Stunde der Gartenvögel« des NABU,
- (c) Aktionsbündnis »Agrarwende Berlin-Brandenburg« und
- (d) Bündnis »Kommunen für biologische Vielfalt«.

#### **9.3.4 Bürgerbeteiligung und Wissensgewinn durch Citizen Science**

»Citizen Science«, zu Deutsch »Bürgerwissenschaft«, hat in den vergangenen Jahren rasant an Bedeutung gewonnen, v. a. im Umwelt- und Naturschutz. Hierfür gaben neben der zunehmenden Forderung nach Bürgerbeteiligung die Entwicklung neuer Kommunikationstechnologien (Smartphones, Tablets) und deren Nutzungsmöglichkeiten entscheidende Impulse.

Citizen Science stellt keine klar abgegrenzte Form von Wissenschaftsbeteiligung von Bürgerinnen und Bürgern dar, sondern existiert in unterschiedlichen Ausprägungen (vgl. Infobox 9–5).

- (1) Die institutionalisierte Wissenschaft bietet Bürgerinnen und Bürgern Informationen an. Sie erhalten vielfältige und zum Teil interaktive Informationen über Natur, biologische Vielfalt und Ökosystemleistungen (siehe auch Kapitel 6.2 und 9.2). Informationen, etwa zum Vorkommen von Pflanzen- und Tierarten oder Lärmdaten von Flugzeugen, die gerade über einen fliegen, können zu Hause am PC oder im Gelände mithilfe von Smartphones und Tablets bezogen werden. Hier nehmen die Bürgerinnen und Bürger eine ausschließlich rezeptive (empfangende) Funktion ein.
- (2) Bürgerinnen und Bürger können selbst aktiv Beiträge zur wissenschaftlichen Erkenntnis leisten, insbesondere indem sie bei Datensammlungen und deren wissenschaftlicher Auswertung mitarbeiten.
- (3) Citizen Science wird als integrierter Bestandteil der Wissensgesellschaft gesehen, jedoch mit einer eigenständigen Funktion. Dies geschieht entweder in Form von kritischer Wissenschaft, indem bspw. über die Erstellung von Gegengutachten die Ergebnisse offizieller bzw. beauftragter Gutachten hinterfragt werden, oder in Form eines mehr oder weniger gleichwertigen Wissen-

**INFOBOX 9 – 4**
**Initiative »Deutschland summt! Mit der Biene als Botschafterin zu mehr StadtNatur«**

Bienen eignen sich hervorragend, um zu zeigen, dass wir als Menschen von biologischer Vielfalt und funktionsfähigen Ökosystemen sowie den von ihnen erbrachten Ökosystemleistungen abhängen. Der Umgang mit Bienen schafft einen sinnlichen und anschaulichen Zugang dazu. Die Initiative »Deutschland summt!« mit ihren Städteinitiativen wie »Berlin summt!« inspiriert viele Menschen durch die »Faszination Honigbiene«. Über das bessere Verständnis für das dritt wichtigste Nutztier in Deutschland lässt sich so auch die Bedeutung der Wildbienen und deren bedrohter Lebensräume vermitteln. »Deutschland summt!« holt die Menschen dort ab, wo sie stehen: im urbanen Raum, als (Honig)Konsumenten, als effektive Nutzer von Online-Medien, als Menschen mit naturfernem Alltag aber mit Sehnsucht nach Natur und positiven Erlebnissen.

Eine stilisierte Zeichnung einer Biene, die sich die Berliner Stadtfarben Rot und Weiß übergestreift hat, dient als Eyecatcher und Identifikationsobjekt für die Vor-Ort-Initiative »Berlin summt!«. Die Biene erobert als Maskottchen die Herzen und wirbt als sympathische Botschafterin für mehr biologische Vielfalt. »Berlin summt!« lädt die Menschen ein, mitzusummen (Slogan: »Summen Sie mit?«), anstatt zu appellieren. Es wird zwar der Rückgang der Bienen thematisiert, gleichzeitig inspiriert und mobilisiert die Initiative aber durch ihre positive Strahlkraft die unterschiedlichsten Menschen. Dieser Ansatz resultiert aus der Erfahrung, dass negative Nachrichten eher abschreckend als stimulierend wirken.

Das konzertierte Aufstellen von Honigbienenvölkern auf repräsentativen Dächern der Hauptstadt ab dem Jahr 2011 diente dem Zweck, Führungskräfte aus unterschiedlichen gesellschaftlichen Gruppen für die Wichtigkeit biologischer Vielfalt zu interessieren. Die Ökosystemleistungen der Bestäuber waren dabei Dreh- und Angelpunkt. Die Führungspersonlichkeiten lernten, dass Biene nicht gleich Honigbiene ist und auch Letztere mehr kann als Honig zu produzieren. Alle Hausherren

legten mit dem öffentlichen Aufstellen der Bienenstöcke auf ihren Häusern den Grundstein für ihr weiteres Engagement und ihre Multiplikatorenfunktion hinein in ihr »Klientel«. Der Berliner Dom steht dabei stellvertretend für »Kirche« und Bewahrung der Schöpfung, das Abgeordnetenhaus für »Politik« und Volksvertretung, die Staatsoper für »Kultur« usw.

Den Medienberichten folgten Interessenbekundungen von Imkern, Gärtnern, Kulturschaffenden, Wissenschaftlern und anderen Gruppierungen. In Berlin stieg das Interesse am Thema »Bienen« rapide an, was sich statistisch u. a. am Zuwachs der Jungimker von 2012 auf 2013 um 15 % festmacht. Als Mobilisierungsmaßnahmen dienen der Initiative v. a. Gartenwettbewerbe, Wanderausstellungen mit Gewinnspielen, ein Bienenkoffer als Umweltbildungswerkzeug sowie Informations- und Diskussionsformate (Bientalk). Weitere Kommunikationsmittel werden ständig neu und weiterentwickelt, wie z. B. ein Benefizkonzert rund um das Thema »Bienen«. Inzwischen engagieren sich Bienenfreunde aus zwölf Städten im Rahmen von »Deutschland summt!«; weitere werden folgen. Die Initiative »Deutschland summt!« wurde von externen Jurys bewertet und u. a. Bundessieger bei der Initiative »Deutschland – Land der Ideen« 2013/14. Sie ist ein Projekt im Rahmen der UN-Dekade zur biologischen Vielfalt und wurde 2014 mit dem Berliner Naturschutzpreis ausgezeichnet. Informationen gibt es unter: [www.deutschland-summt.de](http://www.deutschland-summt.de).



schaftspartners, der mit der institutionalisierten Wissenschaft eng zusammenarbeitet (Craglia und Granell, 2014; Finke, 2014).

Die Chancen von Citizen Science werden im Folgenden am Beispiel möglicher Beiträge von Bürgerinnen und Bürgern zu wissenschaftlicher Erkenntnis veranschaulicht, konkret am Beispiel des Monitorings von Ökosystemleistungen und Biodiversität:

Durch das Internet und mobile Kommunikationsgeräte ergeben sich ganz neue Perspektiven und Dimensionen der Datensammlungen durch Bürgerinnen und Bürger, um Ökosystemleistungen und biologische Vielfalt zu dokumentieren (Werner und Hacke, 2012). Am »Cornell Lab of Ornithology« in den USA sind mehr als 200.000 Menschen als »Citizen Science Participants« beteiligt, 12 Mio. amerikanische Bürgerinnen und Bürger greifen auf dessen Internetangebote zu. Ähnliche, allerdings deutlich kleinere Beispiele in Deutschland sind das bundesweite Vogelmonitoring des Deutschen

Dachverbands der Avifaunisten (DDA, [www.dda-web.de](http://www.dda-web.de)) oder das Tagfaltermonitoring des Umweltforschungszentrums Leipzig-Halle (UFZ, <http://www.ufz.de/tagfalter-monitoring/index.php?de=11064>). Weitere Beispiele für Internetplattformen und mobile Informationsangebote siehe Infobox 9–5.

## INFOBOX 9–5

### Beispiele für Citizen-Science-Projekte

#### Internet

Die »Open Air Laboratories« (OPAL, <http://www.opalexplornature.org>) in Großbritannien und das »Cornell Lab of Ornithology« (<http://www.birds.cornell.edu>) sind besonders erfolgreiche Internetplattformen von Citizen Science. Sie bieten vielfältige Angebote, die von Information und Bildungsangeboten über Bestimmungshilfen für verschiedene Tier- und Pflanzenarten bis hin zur Mitwirkung an Erhebungen reichen. Dabei werden auch Wechselwirkungen zwischen biologischer Vielfalt, Grünräumen und anderen Umweltparametern, wie etwa der Luft- und Gewässergüte, an vielen Punkten sichtbar. Ein besonders gutes Beispiel stellt die Erhebung des Gesundheitszustands von Bäumen durch OPAL dar. Diese Erhebung ist besonders auf den Zustand von Stadtbäumen ausgerichtet. In einfachen Schritten erklärt und mithilfe leicht realisierbarer Standards können die Erhebungen unter Anleitung von Lehrerinnen und Lehrern sogar von Grundschulkindern durchgeführt werden (<http://www.opalexplornature.org/news/classroom-new-curriculum-guides-scotland>). Mithilfe spezieller Programme, wie iSpot »identify wildlife online« von OPAL, können Laien und Expertinnen, Bürger und Wissenschaftler darüber hinaus Daten austauschen.

Viele der frühen Citizen-Science-Projekte untersuchten die Belastung von Gewässern. Daher gibt es hierzu vielfältige lokale und regionale Angebote. So laufen unter dem Begriff »River Watch« global zahlreiche Projekte. In Projekten wie dem »Thames River Watch«-Projekt werden Bürgerinnen und Bürger, Schulklassen und Initiativen über die Website <http://www.thames21.org.uk/project/thames-river-watch/> angeleitet, Daten zur Wasserqualität, zum Abfallaufkommen und zu

Vorkommen invasiver Arten zu sammeln und zu melden. Im »Illinois River Watch«-Projekt können sich Freiwillige zu Citizen Scientists zertifizieren lassen. Diese sind dann berechtigt, Informationen über das Internet in die Datenbank des Staates Illinois einzuspeisen (<http://www.ngrrec.org/>).

#### Mobile Informationsangebote

Der elektronische Freilandführer für Smartphones »Leaf Snap« in New York (<http://leafsnap.com/>) identifiziert durch das Fotografieren der Blätter die wichtigsten Baumarten der Stadt und stellt Informationen über diese bereit. Es ist möglich, diese Daten mit Angaben zu ökologischen Leistungen von Grünflächen und einzelner Arten zu verknüpfen. Weitere mobile Bestimmungshilfen, die quasi den Feldführer in Buchform ersetzen, gibt es inzwischen für verschiedenste Tiergruppen und Pflanzen, v.a. für Vögel. Beispiele sind iBird ([www.ibird.com](http://www.ibird.com)), der NABU-Vogelführer (<http://www.nabu.de/naturerleben/onlinevogelfuehrer/11280.html>) oder Birds PRO HD (<http://naturemobile.org/wordpress/projects/apps/>). Dabei werden nicht nur optische, sondern auch akustische Bestimmungshilfen angeboten. Die jeweiligen Beobachtungsdaten können dann in Datenbanken eingespielt werden.

»Loss of the Night« ist eine App der Firma Cosalux GmbH aus Deutschland, um Lichtverschmutzung bspw. in Städten zu messen. Diese App wird weltweit vertrieben. Die Ergebnisse der einzelnen Messungen werden in eine globale Datenbank eingespielt. Mithilfe dieser Daten sollen Auswirkungen von Lichtverschmutzungen u.a. auf die menschliche Gesundheit analysiert werden (vgl. Malykhina, 2013).

Die Möglichkeiten der Nutzung mobiler Informations- und Kommunikationsgeräte sind bei Weitem noch nicht ausgeschöpft. So werden derzeit in dem Projekt »BioDiv2Go« nach dem Vorbild des Geocachings Geogames entwickelt, die Menschen animieren, Orte aufzusuchen und »Funde« zu dokumentieren. Neugier und Entdeckungsfreude werden dabei genutzt, um auf spielerische Weise über biologische Vielfalt und Ökosystemleistungen zu informieren und ein Bewusstsein für deren Bedeutung zu wecken. Mit der Weiterentwicklung von Bild- und Tonerkennungssystemen ist zu erwarten, dass die Geräte gut unterscheidbare Arten oder Naturstrukturen künftig automatisch erkennen können, wie dies für Sternbilder bereits der Fall ist. Ein Vogel oder Tagfalter braucht dann nur fotografiert zu werden und die App identifiziert die Art automatisch. Gleiches gilt für Vogelstimmen: Das Smartphone wird einfach dort hingehalten, wo ein Vogel singt, und der Nutzer erfährt sofort, um welche Art es sich handelt.

Mit solchen Methoden könnten zukünftig einige Arten leicht identifiziert werden und entsprechende Daten, über GPS mit Lagedaten verknüpft, unkompliziert in eine Datenbank eingegeben werden. Das Berliner Museum für Naturkunde hat vor kurzem Projekte gestartet, bei denen dies systematisch genutzt werden soll (taz.de, 2014).

Bereits heute ermöglicht eine spezielle Software das automatische Sammeln bestimmter Umweltdaten, wie z. B. Lärm, indem Smartphone oder Tablet einfach eingeschaltet bleiben und im Abstand von einigen Sekunden die entsprechenden Daten an eine zentrale Stelle liefern. Ein Projekt der Technischen Universität Darmstadt hat gezeigt, dass mithilfe solcher »Lärmess-Spaziergänge« Daten in erheblicher Menge und Qualität zur Ermittlung der örtlichen Lärmbelastungen erhoben werden können. Entsprechendes lässt sich mithilfe spezieller Datenlogger auch für andere Umweltparameter durchführen, wie z. B. Temperatur, Schadstoffbelastung der Luft oder Gewässerqualität. Diese können wiederum mit Daten zur Grünausstattung einer Stadt verknüpft werden. Somit lassen sich Daten über Ökosystemleistungen, z. B. zur Temperaturreduzierung durch Grünräume im Sommer, systematisch und umfassend erheben – und das im Rahmen der Alltagsaktivitäten der städtischen Bewohnerinnen und Bewohner.

Evaluationen von Citizen-Science-Projekten zeigen, dass hochwertige Ergebnisse erzielt werden können, wenn die Anforderungen an die Bestandsaufnahmen einfach und klar sind, wenn Experten oder Expertensysteme die eingehenden Daten auf Plausibilität prüfen und wenn den mitwirkenden

Bürgerinnen und Bürgern gute Hilfestellungen, z. B. Bestimmungshilfen oder Schulungsmaterial, zur Verfügung gestellt werden (Dawson et al., 2012; Sheppard und Terveen, 2011).

#### 9.4 STEUERN UND ENTSCHEIDEN DURCH PLANUNG

Die Diskussion über den Wert städtischer Ökosysteme und ihrer Leistungen, die Information hierüber sowie die Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern sind ohne Zweifel wichtig. Allerdings gewährleistet dies alleine noch nicht, dass Stadtnatur und ihre Ökosystemleistungen angemessen in Entscheidungen zur Stadtentwicklung berücksichtigt werden. Um die Chancen hierfür zu erhöhen, ist die Integration dieses Wissens in räumliche (formelle und informelle) Planungs- und Entscheidungsprozesse und -instrumente unerlässlich. Wie sich diese Instrumente in die Stadtentwicklung einordnen, zeigt überblicksartig Abbildung 9–5.

Die folgenden Ausführungen konzentrieren sich zunächst auf die Landschaftsplanung, da diese als querschnittsorientierte Fachplanung des Naturschutzes (von Haaren, 2004) – im Gegensatz zu vielen Instrumenten der Umweltprüfung – (a) gleichzeitig flächendeckend ist, (b) für ihre Erstellung keiner Planung oder Projekte Dritter bedarf und (c) einen breiten Kanon an Themen umfasst. Zudem sind (d) ihre Inhalte durch andere Planungen zu berücksichtigen; für die Umweltprüfungen stellt sie – sofern sie aktuell ist – eine wichtige Daten- und Bewertungsgrundlage dar. Daher liegt es nahe, zunächst zu untersuchen, ob und wie das Konzept der Ökosystemleistungen in die Landschaftsplanung integriert werden kann. In den meisten Bundesländern werden die Inhalte der Landschaftsplanung aber erst behörden- bzw. allgemeinverbindlich, wenn sie in den Flächennutzungsplan bzw. den Bebauungsplan integriert sind. Daher spielt auch die aus diesen beiden Planarten bestehende Bauleitplanung eine wichtige Rolle und bedarf einer genaueren Betrachtung. Ergänzend werden Möglichkeiten, das Ökosystemleistungskonzept in die Luftreinhalteplanung sowie in die Freiraumentwicklung im Rahmen der Stadterneuerung einzubringen, erörtert. Darüber hinaus nimmt die Bedeutung sogenannter informeller Instrumente in der Stadtentwicklung zu, die nicht rechtlich vorgeschrieben sind und daher sowohl inhaltlich als auch verfahrensbezogen sehr flexibel auf bestehende Chancen und Herausforderungen – auch im Zusammenhang mit Ökosystemleistungen – reagieren können.

**ABBILDUNG 9–5 ▶ Formelle und informelle Instrumente im Rahmen der Stadtentwicklung.** Der Stadtentwicklung stehen verschiedene Instrumente der Stadtplanung und diverser Fachplanungen zur Verfügung. Insbesondere die Landschaftsplanung als querschnittsorientierte Fachplanung sowie die Umweltprüfung sind eng mit den Instrumenten der Bauleitplanung verknüpft. (Quelle: eigene Darstellung/Stefanie Rößler; Definitionen nach ARL 2005)



### 9.4.1 Formelle planerische Instrumente

#### Landschaftsplanung

Die Landschaftsplanung ist das einzige formelle Instrument des Naturschutzes und der raumbezogenen Umweltvorsorge, das (1) eine eigenständige »pro-aktive« Planung des Naturschutzes erlaubt und nicht ausschließlich auf Planungen oder Projekte Dritter reagiert, (2) den jeweiligen Planungsraum flächendeckend behandelt und (3) Bestands- und Zielaussagen zu allen Naturgütern (biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Klima, Luft, Landschaft) und zur landschaftsgebundenen Erholung trifft. Je nach Bundesland wird die Landschaftsplanung in unterschiedlichem Maßstab und Detaillierungs-

grad auf bis zu vier räumlich-administrativen Ebenen erstellt: auf Landesebene (Landschaftsprogramm), regionaler Ebene (Landschaftsrahmenplan), kommunaler Ebene (Landschaftsplan) und für Teilflächen einer Gemeinde (Grünordnungsplan). Im Detail gibt es Unterschiede zwischen den Bundesländern, z. B. beschränkt sich die kommunale Landschaftsplanung in Nordrhein-Westfalen auf den nicht im Zusammenhang bebauten Bereich einer Kommune.

Obwohl die Landschaftsplanung in den meisten Bundesländern nicht unmittelbar rechtsverbindlich ist, kann sie Wirkung auf mehreren Wegen entfalten.

## Die Landschaftsplanung

- ▶ stellt den Naturschutzbehörden einen Handlungs- und Entscheidungsrahmen zur Verfügung,
- ▶ kann wichtige Bewertungsgrundlagen für Umweltprüfungs- und Folgenbewältigungsinstrumente (SUP, UVP, Eingriffsregelung) liefern und
- ▶ ihre Inhalte sind in allen raumwirksamen Planungen und Verwaltungsverfahren, insbesondere der Bauleitplanung (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) zu berücksichtigen und sollen diese aus naturschutzfachlicher Perspektive qualifizieren.

Für den städtischen Raum sind insbesondere der kommunale Landschaftsplan (mit Bezug zum Flächennutzungsplan) sowie der Grünordnungsplan (mit Bezug zum Bebauungsplan) von Bedeutung, wobei Letzterer eine Kommune nicht flächendeckend umfasst, sondern in der Regel nur im Rahmen der Bauleitplanung für (Neu-)Baugebiete erstellt wird.

Aufgrund ihres umfassenden räumlichen und inhaltlichen Bezugs, ihrer Bedeutung für andere Planungsinstrumente sowie des hier besonders interessierenden städtischen Kontexts konzentrieren wir uns in diesem Abschnitt auf die kommunale Landschaftsplanung. Damit sollen Möglichkeiten und Nutzen der Thematisierung von Ökosystemleistungen im Kontext anderer naturschutz- und umweltrechtlicher Instrumente keineswegs infrage gestellt werden; diese wurden ausführlicher im Bericht »Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen: Grundlagen für menschliches Wohlergehen und wirtschaftliche Entwicklung« (Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2016a, Kapitel 12) diskutiert.

### Landschaftsplanung und Ökosystemleistungen

Bereits heute stellen die Landschaftsplanung bzw. konkrete Landschaftspläne umfangreiche Informationen und Bewertungen zur Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und der Landschaft zur Verfügung, die die Naturgüter Boden, Wasser, Klima, Luft, die biologische Vielfalt sowie Landschaften und deren Erholungseignung betreffen. Landschaftspläne identifizieren naturschutzinterne Konflikte (z. B. zwischen Artenschutz und Erholung) sowie solche zwischen Naturschutzinteressen und anderen Landnutzungen; und sie konkretisieren die im Bundesnaturschutzgesetz festgelegten Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege für den jeweiligen Planungsraum. Schließlich formulieren sie Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele (vgl. u. a. Bastian und

Schreiber, 1999; BfN, 2012; von Haaren, 2004; Heiland, 2010). Hierdurch bestehen zahlreiche inhaltliche Überschneidungen und mögliche Anknüpfungspunkte zwischen der Landschaftsplanung und dem Konzept der Ökosystemleistungen. Diese Anknüpfungspunkte zu ermitteln und zu nutzen, könnte dazu beitragen, (1) den Wert von Natur und Landschaft für die Menschen in formellen Planungsprozessen und -ergebnissen deutlich zu machen sowie (2) diesen Wert in Entscheidungen über die künftige räumliche Entwicklung stärker als bisher zu berücksichtigen.

Bislang liegen allerdings keine systematischen praktischen Erfahrungen vor, wie dies konkret umgesetzt werden könnte. Das Konzept der Ökosystemleistungen hat bislang keinen Eingang in die Landschaftsplanung und in konkrete Landschaftspläne gefunden; zu einer der wenigen Ausnahmen siehe Beispiel 2 am Ende dieses Abschnitts. Daher haben die folgenden Ausführungen »explorativen« Charakter; sie sollen in erster Linie Chancen und Möglichkeiten der Nutzung des Ökosystemleistungsansatzes für die Landschaftsplanung ausloten, ohne dabei mögliche Risiken und (noch) bestehende Schwierigkeiten zu verschweigen, zu deren Bewältigung sowohl Forschung als auch praktische Erprobung erforderlich sind. Bei diesen Schwierigkeiten handelt es sich um

- ▶ konzeptionelle Fragen (diese betreffen das Konzept bzw. verschiedene Konzepte der Ökosystemleistungen, ihre Klarheit, Eindeutigkeit und Vermittelbarkeit),
- ▶ methodisch-instrumentelle Fragen (v. a. nach der Vereinbarkeit inhaltlicher und methodischer Unterschiede zwischen Landschaftsplanung und Ökosystemleistungsansatz),
- ▶ begrenzte Ressourcen (Datengrundlagen, ökonomische Kompetenzen der für die Landschaftsplanung verantwortlichen Akteure sowie finanzielle, zeitliche und personelle Ressourcen der Stadtverwaltungen),
- ▶ Gefahren kontraproduktiver Wirkungen, die insbesondere bei einer Verengung der Argumentation auf den monetären Wert von Ökosystemleistungen entstehen können.

Umfassendere Ausführungen zu diesen Punkten und Ansätzen ihrer Bewältigung finden sich in Heiland et al. (2015).

Trotz dieser Einschränkungen sollten die Chancen genutzt werden, die der Ökosystemleistungsansatz der Landschaftsplanung – und dem beiden gemeinsamen Ziel der Erhaltung von »Naturkapital« – im städtischen Raum bietet. Diese

Chancen liegen insbesondere darin, das bisherige »Argumentationsrepertoire« des (Stadt-)Naturschutzes und der Landschaftsplanung zu erweitern um Aspekte, die deutlicher als bisher Wert und Nutzen der Erhaltung oder Neuschaffung von »Natur« für die Stadtbewohnerinnen und -bewohner verdeutlichen. Dies kann qualitativ durch die Betonung der Bedeutung und des Nutzens von Stadtnatur für die Menschen oder auch monetär erfolgen, sofern dieser Nutzen in Geldeinheiten ausgedrückt werden kann. Wenngleich dies theoretisch bereits jetzt und ohne jeden Bezug auf Ökosystemleistungen (bzw. den Begriff) möglich ist, ist es in konkreten Landschaftsplänen bisher doch kaum der Fall, wie etwa Rittel et al. (2014) am Beispiel des Themenfelds Gesundheit zeigen. Diese Einschätzung wird exemplarisch belegt durch eine entsprechende Auswertung des Landschaftsplans der Stadt Freiburg (Heiland et al., 2015), auch wenn diese nicht repräsentativ ist.

Wie kann nun eine Berücksichtigung oder gar Integration von Ökosystemleistungen in der kommunalen Landschaftsplanung konkret aussehen? Aufgrund der Geschichte der Landschaftsplanung, ihres heterogenen, aber doch eingespielten Methodenrepertoires, ihres rechtlichen Rahmens sowie konzeptioneller Unterschiede zum Ökosystemleistungsansatz ist es wenig aussichtsreich, die Landschaftsplanung zu einer »Ökosystemleistungsplanung« entwickeln zu wollen, die systematisch alle Ökosystemleistungen bearbeitet. Vielmehr erscheint es sinnvoll, machbar und realistisch, Landschaftspläne durch »Add-ons« oder »Ökosystemleistungsmodul« zu ergänzen, wo es möglich, erforderlich oder hilfreich ist und der Plan dadurch inhaltlich qualifiziert und durch zusätzliche entscheidungsrelevante Argumente ergänzt werden kann. Dies kann sich – je nach den örtlichen Erfordernissen und Möglichkeiten – auf ganz unterschiedliche Themen bzw. Ökosystemleistungen beziehen, ohne dass damit der Anspruch einer umfassenden und systematischen Behandlung aller denkbaren Ökosystemleistungen verbunden ist: Wasserrückhaltung und Hochwasserschutz, Reduzierung des städtischen Hitzeinsel-Effekts zum Schutz der menschlichen Gesundheit, Klimaschutz durch Speicherung von Treibhausgasen, Ermöglichen von Naturerleben und Erholung in Städten u. a. m. Zwei Beispiele (menschliche Gesundheit, Kohlenstoffspeicherung), die zeigen, wie dies konkret erfolgen kann, finden sich am Ende dieses Abschnitts. Solche »Add-ons« wären ein pragmatischer, relativ leicht umsetzbarer, problem- und zielorientierter Ansatz, der an die jeweiligen lokalen Möglichkeiten (Daten, Ressourcen) und Erfordernisse (Problemlagen) anzupassen ist. So würde die Thematisierung von Ökosystemleistungen herkömmliche

Argumente und Bewertungen sinnvoll ergänzen, ohne die Inhalte und Methoden der Landschaftsplanung grundsätzlich zu verändern (Heiland et al., 2015).

Die Landschaftsplanung könnte diesen Ansatz auf dreierlei Weise implementieren: (1) durch qualitative Aussagen, (2) durch quantitative Aussagen zu physischen Leistungen von Ökosystemen bzw. des Naturhaushalts sowie (3) durch Monetarisierung dieser Leistungen. Bisher finden sich in der Landschaftsplanung vielfach qualitative Aussagen (Heiland et al., 2015). In deutlich geringerem Maße trifft sie quantitative Aussagen, so etwa im Zusammenhang mit Flächengrößen oder Artenzahlen. Ökosystemleistungen werden explizit bislang nicht erwähnt; monetäre Bewertungen finden sich nur äußerst selten (vgl. Albert et al., 2012; Grünwald und Wende, 2013). Dies ist nicht negativ zu beurteilen, allerdings wird der Nutzen, den Mensch und Gesellschaft aus biologischer Vielfalt, Stadtgrün oder Ökosystemen sowie insbesondere deren Erhaltung und Entwicklung ziehen können, in vielen Landschaftsplänen bisher nur implizit deutlich und kaum explizit dargelegt. Damit ist für Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger i. d. R. nicht leicht ersichtlich, welche gesellschaftliche und damit »politisch vermittelbare« Bedeutung Ökosystemen und ihren Leistungen zukommt.

Dies wäre vielfach bereits durch qualitative Aussagen relativ einfach möglich: Schutz fruchtbarer Böden vor Schadstoffbelastung und Erosion sichert eine dauerhafte Nahrungsmittelproduktion und gewährleistet sauberes Trinkwasser; unbebaute sowie »naturnahe« Freiflächen ermöglichen Naherholung; Grünverbindungen fördern den nicht motorisierten Individualverkehr und tragen dadurch zur Reduktion von Luftbelastung und zu Gesundheit durch Bewegung bei; Straßenbäume spenden Schatten und mildern Temperaturspitzen durch Verdunstungskälte; viele Formen von »Grün« verbessern das Stadtbild ästhetisch. Allein die Erwähnung solcher Zusammenhänge geht bereits vielfach über die heutige Praxis der Landschaftsplanung hinaus und könnte zumindest deutlich machen, dass es dieser nicht in erster Linie oder gar ausschließlich um Lebensraum für Tiere und Pflanzen, sondern auch um den Lebensraum von Menschen geht. Dies könnte die Akzeptanz der Landschaftsplanung möglicherweise steigern und ist ohne großen zusätzlichen Aufwand umsetzbar (für eine umfassende Auflistung solcher Argumente vgl. Rittel et al., 2014, S. 85 ff.).

Darüber hinausgehend ist es in der Regel hilfreich – in vielen Fällen auch erforderlich – qualitative Aussagen durch quantitative Daten zu untersetzen, z. B. durch den Bodenabtrag in

Tonnen pro Jahr und Flächeneinheit, die Temperaturminderung durch städtisches Grün in Grad Celsius, die Reduzierung von Hochwasserpegeln durch Überschwemmungsflächen in Zentimeter oder die Nutzerfrequentierung von Parks und Grünverbindungen in Besucherzahlen pro Jahr. Hier stößt man jedoch bereits an die Grenzen der Machbarkeit, insbesondere der Datenerheb- bzw. -verfügbarkeit.

Die Monetarisierung auf Basis einer physisch-räumlichen Quantifizierung ist die am weitesten gehende und aufwendigste Möglichkeit, Ökosystemleistungen in der Landschaftsplanung zu behandeln. Sie dürfte vermutlich nur in geringem Umfang sowohl fachlich sinnvoll als auch methodisch und vom Aufwand her umsetzbar sein, wenngleich sie keineswegs von vornherein auszuschließen ist und bei spezifischen Fragestellungen – falls machbar – sinnvoll und hilfreich sein kann. Ein Beispiel ist der Vergleich zwischen Kosten und Nutzen des Trinkwasserschutzes durch extensive Landnutzung einerseits und technischer Trinkwasseraufbereitung andererseits (siehe dazu auch Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2016b). Dieses Beispiel zeigt, dass eine Monetarisierung insbesondere beim Vergleich verschiedener Maßnahmenoptionen angebracht ist, eine generelle Berechnung des finanziellen Wertes des gesamten »Naturkapitals« einer Stadt aber aus unterschiedlichsten Gründen keinen Sinn macht – denn Trinkwasser als lebensnotwendige Ressource kann in seiner Summe keinem ökonomischen Kalkül unterworfen werden. Sofern beabsichtigt ist, eine bestimmte Ökosystemleistung in Geldwerten auszudrücken, ist daher vorab zu prüfen, (1) welchen Aufwand dies erfordert, (2) ob es fachlich von Landschaftsplanern geleistet werden kann und inwiefern Ökonomen hinzugezogen werden sollten, (3) wie valide das Ergebnis ist, (4) ob eine solche Monetarisierung tatsächlich zu einer besseren Entscheidungsfindung beiträgt sowie (5) inwiefern dies den Stellenwert von Natur und Landschaft gegenüber anderen gesellschaftlichen Interessen stärkt.

Für die Landschaftsplanung stellt die monetäre Bewertung von Ökosystemleistungen inhaltlich, methodisch und verfahrensbezogen Neuland dar. Erfahrungen bestehen jedoch in anderen Bereichen, z. B. im Kontext von Landschaftspflegeprogrammen (Grunewald und Syrbe, 2013), durch den Herstellungskostenansatz im Rahmen der Eingriffsregelung (Köppel et al., 2004; Jessel und Tobias, 2002; vgl. Grünwald und Wende, 2013, für ein Beispiel im Kontext des Erosionsschutzes sowie Mathey et al., 2011, für ein Beispiel im Kontext der Temperaturregulierung in Städten) oder durch Zahlungsbereitschaftsanalysen (vgl. u. a. Bertram et al., 2015; Grossmann et al., 2010; Meyerhoff et al., 2010). Zu beachten

ist dabei allerdings, dass bei den beiden erstgenannten Methoden lediglich die Kosten ermittelt werden können, die i. d. R. nicht mit dem Nutzen übereinstimmen, um den es dem Ökosystemleistungsansatz in besonderer Weise geht. Diese Möglichkeiten veranschaulichen somit Ansatzpunkte zur Monetarisierung von Ökosystemleistungen in der Landschaftsplanung, ohne bereits unmittelbar anwendbare methodische »Handlungsanleitungen« zu bieten.

Gerade hinsichtlich der Monetarisierung von Ökosystemleistungen und deren Anwendung in der Landschaftsplanung besteht daher eine Reihe offener Fragen. Es wäre schon viel erreicht, wenn es gelänge, bereits qualitativ und mit physisch-räumlich quantitativen Aussagen den Wert von Ökosystemleistungen und damit von Teilen der Stadtnatur in das Bewusstsein zu rücken und Entscheidungsprozesse zu unterstützen. Wie dies möglich ist, zeigen die beiden folgenden Beispiele zu menschlicher Gesundheit (als Ergebnis des Zusammenwirkens vieler Ökosystemleistungen) sowie zur Regulationsleistung »Kohlenstoffspeicherung«.

#### **Beispiel 1: »Menschliche Gesundheit« in der Landschaftsplanung**

Verschiedene Ökosystemleistungen können wesentlich zur sozialen, psychischen und physischen Gesundheit des Menschen beitragen (vgl. Kapitel 4). Bisher werden solche Leistungen jedoch kaum in der Landschaftsplanung thematisiert, obwohl dies häufig sehr naheläge (vgl. Rittel et al., 2014). Denn Erhaltung und Verbesserung des Zustands von Boden, Wasser, Luft, der biologischen Vielfalt sowie des Orts- und Landschaftsbildes sind nicht nur Selbstzweck, sondern wichtige Voraussetzung für Gesundheitsschutz und Gesundheitsförderung. Somit können viele Ziele und Maßnahmen der Landschaftsplanung als Fachplanung des Naturschutzes zugleich positive Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben.

Dies gilt für die landschaftsbezogene Erholung, aber auch für den Schutz des Bodens (gesunde, schadstofffreie Nahrungsmittel) und des Grundwassers (Qualität des Trinkwassers) oder für die Bewertung des Landschaftsbildes, wodurch ästhetische – und damit gesundheitsrelevante – Potenziale und Wirkungen von Räumen thematisiert werden. Auch Flächen mit hohem Artenreichtum sind förderlich für die psychische Gesundheit und charakteristische, naturraumtypische Biotope und Arten bieten ein Potenzial zur Identitätsstiftung mit dem Wohnort. Schließlich sind gerade die Parks und Grünflächen einer Stadt oft wichtige Stätten für Bewegung, Kommunikation und die Pflege sozialer Beziehungen.

Nach Rittel et al. (2014) bestehen drei Möglichkeiten unterschiedlicher inhaltlicher und methodischer Intensität und Reichweite, um Gesundheitsaspekte systematisch in die kommunale Landschaftsplanung zu integrieren und damit die gesundheitsrelevanten Leistungen städtischer Grünräume und Ökosystemen deutlich zu machen.

- (1) Gesundheit als Schutzgut der Strategischen Umweltprüfung der Landschaftsplanung: Sofern für die Landschaftsplanung eine Strategische Umweltprüfung (SUP) durchzuführen ist, sind die positiven und negativen Auswirkungen der Ziele und Maßnahmen des Plans auf die Gesundheit darzulegen. Damit werden negative gesundheitliche Wirkungen nach Möglichkeit vermieden; positive Effekte der Landschaftsplanung für die Gesundheit können aufgezeigt werden.
- (2) Gesundheit als Begründungszusammenhang landschaftsplanerischer Ziele: Diese Möglichkeit ähnelt der ersten, ist jedoch auch ohne die Pflicht zu einer SUP möglich. Es geht darum, die zwar vorhandenen, aber bislang nicht explizit benannten positiven Wirkungen von Zielen und Maßnahmen der Landschaftsplanung auf die menschliche Gesundheit darzulegen.
- (3) Gesundheit als eigenständiges »Schutzgut« der Landschaftsplanung: Hier werden gesundheitliche Aspekte nicht nur geprüft oder als weiteres Argument für naturschutzfachliche Ziele verwendet, sondern es werden darüber hinausgehend originäre Ziele und Maßnahmen zur Gesundheitsförderung entwickelt.

Es ist der Entscheidung der jeweiligen Kommune überlassen, ob sie einen über die SUP hinausgehenden Ansatz verfolgen will. Als sinnvoll erscheint dies, wenn in einer Kommune besondere Gesundheitsbelastungen auftreten; wenn sich aufgrund der Alterung der Gesellschaft sowie aufgrund des Klimawandels künftig bestimmte Krankheitsbilder und Gesundheitsbelastungen verstärken werden; wenn gesundheitliche Fragen in der Bevölkerung intensiv diskutiert werden oder wenn die Kommune als Kur- oder Badeort in besonderer Weise vom Tourismus abhängig ist. Grundvoraussetzung ist immer, dass die entsprechenden Faktoren durch Ziele und Maßnahmen der Landschaftsplanung beeinflusst werden können.

Einen Überblick zu gesundheitlichen Wirkungen von Stadtnatur gibt Kapitel 4. Der Endbericht des Forschungsvorhabens »Grün, natürlich, gesund. Die Potenziale multifunktionaler städtischer Räume« veranschaulicht darüber hinausgehende

Möglichkeiten, Gesundheit in der Landschaftsplanung zu thematisieren (Rittel et al., 2014).

### Beispiel 2: Kohlenstoffspeicherung als Thema des Landschaftsplans der Stadt Lübeck

Durch die Landschaftsplanung können Flächen mit besonderer Speicher- oder Senkenfunktion für Treibhausgase ermittelt, bewertet und dargestellt werden, um den Beitrag von Ökosystemen zum Klimaschutz aufzuzeigen, zu erhalten und ggf. zu verbessern. Der Entwurf des »Thematischen Landschaftsplans Klimawandel in Lübeck. Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen für die Landnutzungen« (Hansestadt Lübeck, 2013) zeigt vorbildhaft, wie dies erfolgen kann: Der Plan enthält eine kartografisch dargestellte Bewertung der Klimawirksamkeit aller Flächen der Stadt Lübeck (siehe Abbildung 9–6) und stellt somit dar, welche Flächen Treibhausgase speichern und fixieren, und welche Flächen Treibhausgase freisetzen. Zugrunde gelegt wurden dabei Werte zur CO<sub>2</sub>-Senkenkapazität verschiedener Ökosysteme bzw. Landnutzungstypen, die in einem vom Bundesamt für Naturschutz geförderten Forschungsvorhaben ermittelt worden waren (von Haaren et al., 2010). Wenngleich diese Werte erhebliche Spannen aufweisen, erlaubt dieses Vorgehen doch eine erste Abschätzung der positiven und negativen Klimawirksamkeit von Flächen, die mit geringem Aufwand zu ermitteln ist. Die Hansestadt Lübeck leitete daraus Maßnahmen zum Klimaschutz im Rahmen der Landnutzung ab, z. B. Verzicht auf Bebauung in Niederungen, Renaturierung degradierter Moore und Feuchtgebiete, Neuentwicklung von Wald, Erhaltung von Grünland oder Aufgabe von Ackerbau in Senken mit schweren, undurchlässigen Böden. Das durch diese Maßnahmen erzielbare Treibhausgas-Einsparpotenzial wurde ebenfalls berechnet und in einer Karte flächenbezogen dargestellt (siehe Abbildung 9–7). Zudem stellte die Stadt einen Vergleich der Kosten unterschiedlicher Maßnahmen zur Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen an. Dabei zeigte sich: Die vegetations- und flächenbezogenen Maßnahmen schneiden besonders gut ab.

Dem thematischen Landschaftsplan ging ein »Fachkonzept zur Anpassung der Landnutzungen an den Klimawandel in Lübeck« (2009) voraus, das eine Monetarisierung der Ökosystemleistung »CO<sub>2</sub>-Bindung« vornahm, indem es CO<sub>2</sub>-Bindung und Emissionshandel in Beziehung setzte: »Bei dem derzeitigen Preis von ungefähr 15 € pro Tonne CO<sub>2</sub>-Emission (Stand Mai 2009) entsprechen die in Lübeck vorhandenen ca. 2.200 ha naturnahen Wälder einer Bindung von ca. 90.000 t CO<sub>2</sub> pro Jahr, was im Emissionsrechtehandel einem Wert von 1,4 Mio. € entspricht« (Hansestadt Lübeck, 2009, S. 4).

Auch wenn entsprechende Aussagen im thematischen Landschaftsplan selbst nicht formuliert sind, enthält dieser Plan ein Kapitel »Regionale Wirtschaft und Ökosystemleistungen«, an dessen Ende es heißt: »Die Berechnung der Ökosystemleistungen für Lübeck sollte umgehend begonnen werden, sie kann jedoch im Rahmen der Landschaftsplanung nicht erbracht werden und wäre eine eigene gutachterliche

Leistung« (Stadt Lübeck, 2013, S. 39). Auch wenn der Plan damit lediglich einen weiteren Handlungsbedarf formuliert, den er selbst nicht einlösen kann, so macht er damit doch als einer der ersten Landschaftspläne in Deutschland einen wichtigen Schritt auf dem Weg zur Integration des Themas Ökosystemleistungen in die Landschaftsplanung.

**ABBILDUNG 9 – 6** ▶ ▶ Thematischer Landschaftsplan Lübeck, Entwurf: Treibhausgaswirksamkeit der aktuellen Landnutzungen. (Quelle: Hansestadt Lübeck, 2013)

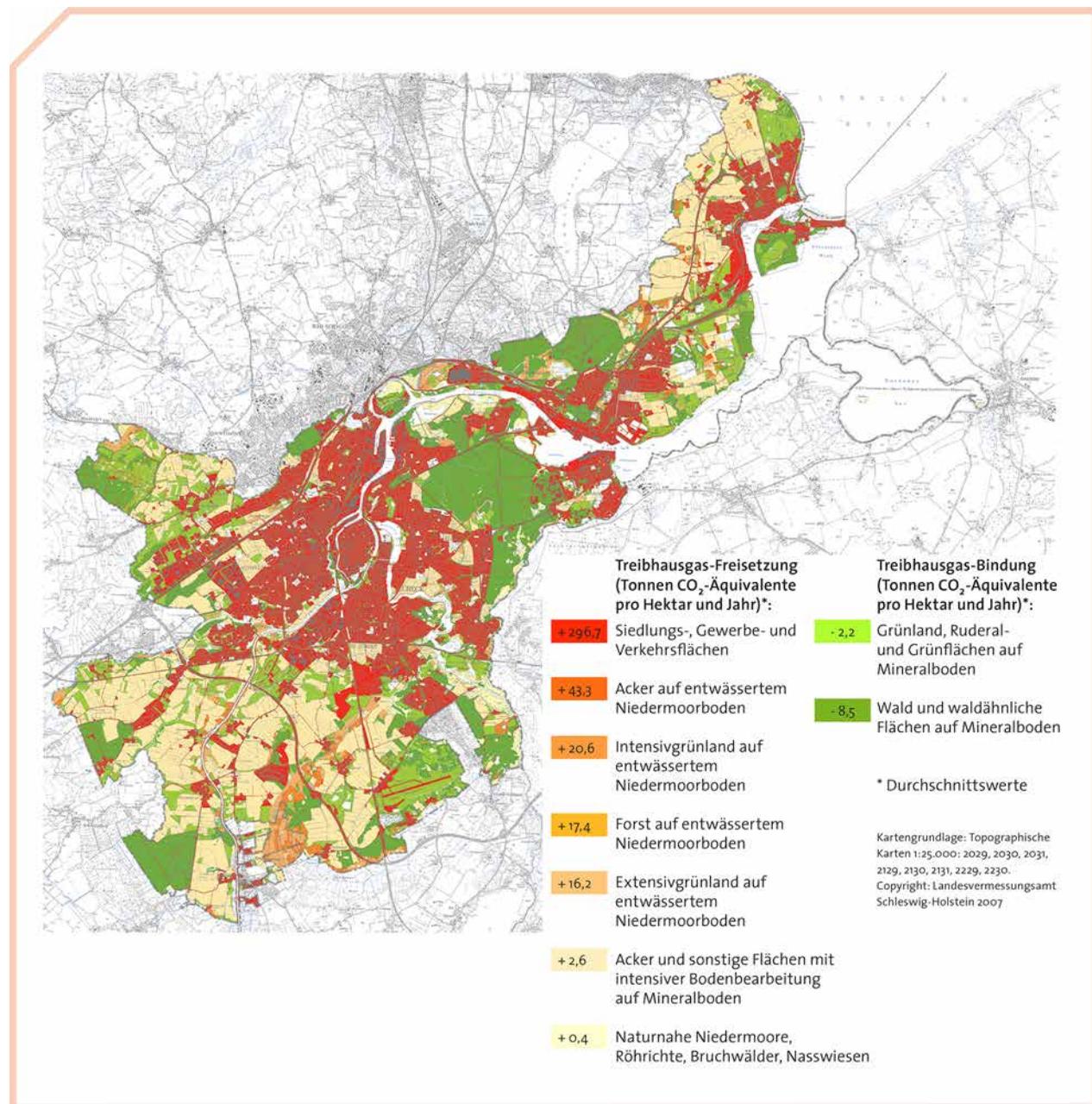
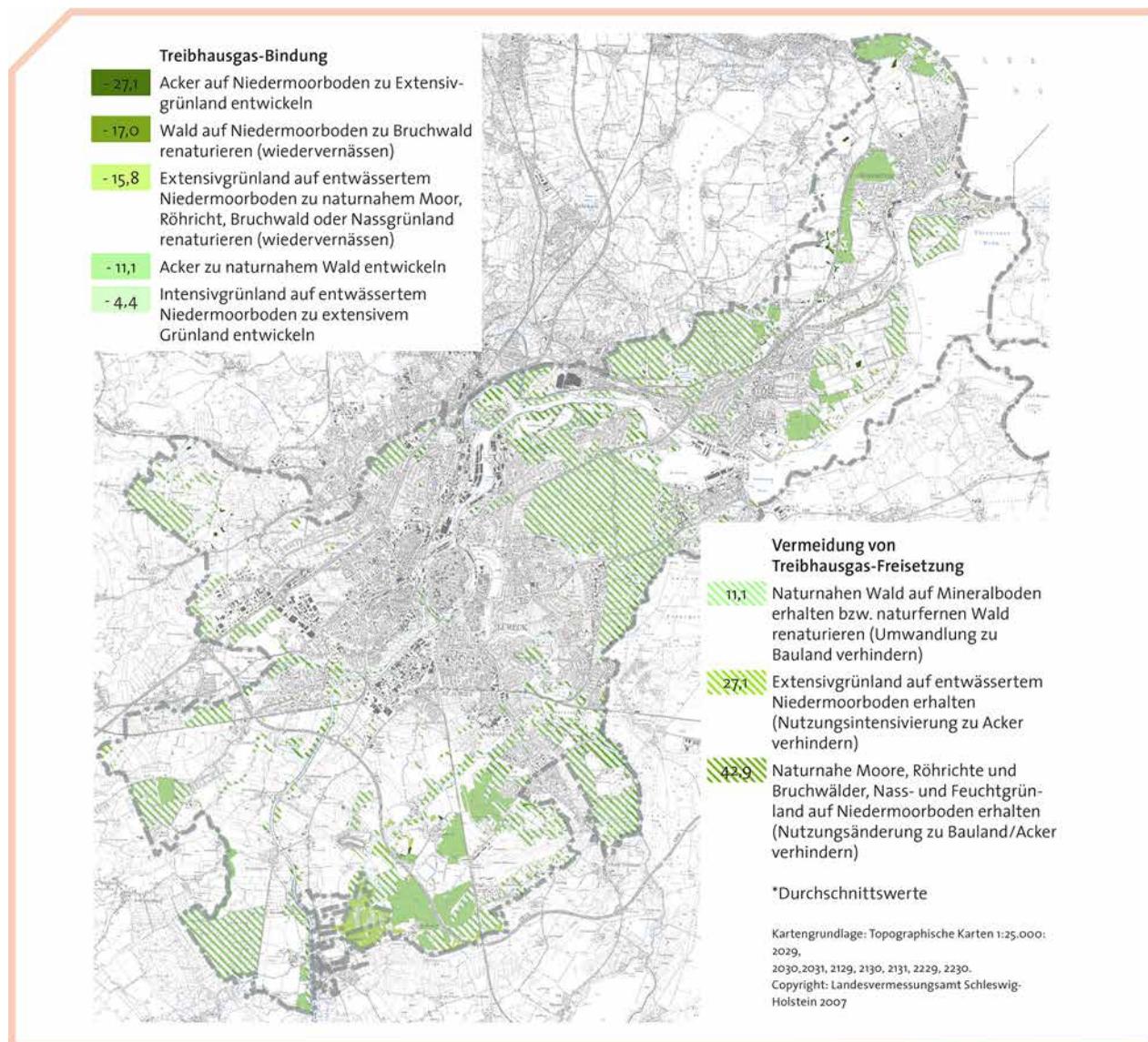


ABBILDUNG 9–7 ▶ Thematischer Landschaftsplan Lübeck, Entwurf: Treibhausgas-Einsparpotenzial der empfohlenen Maßnahmen.  
(Quelle: Hansestadt Lübeck, 2013)



### Bauleitplanung

Die Bauleitplanung ist im Baugesetzbuch (BauGB) geregelt. Sie hat die Aufgabe, die bauliche und sonstige Nutzung der Flächen einer Gemeinde vorzubereiten und zu leiten. Damit werden durch die Bauleitplanung auch Grünflächen im Siedlungsbereich verortet und gesichert. Bauleitpläne sind der behördenverbindliche Flächennutzungsplan (vorbereitender Bauleitplan) und der allgemeinverbindliche Bebauungsplan (verbindlicher Bauleitplan). Der Flächennutzungsplan wird für das gesamte Stadt- bzw. Gemeindegebiet aufgestellt (einschließlich der nicht besiedelten Flächen, Ausnahme NRW),

Bebauungspläne nur für Teilflächen der Kommune (vgl. u. a. Schmidt-Eichstädt, 2010). Die Bauleitplanung ist damit das zentrale Instrument der Stadtplanung zur Steuerung (1) der gesamtstädtischen Flächennutzungs- und damit auch Freiraumstruktur und (2) der Gestaltung von Neubauprojekten auf teilstädtischer Ebene.

Die hohe Bedeutung der Bauleitplanung für die Erhaltung und Entwicklung von Natur und Landschaft, biologischer Vielfalt und damit von Ökosystemleistungen ergibt sich v. a. aus folgenden Gründen:

- (1) Nach § 1(5) BauGB sollen die Bauleitpläne dazu beitragen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern, die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln, den Klimaschutz und die Klimaanpassung zu fördern sowie das Orts- und Landschaftsbild zu erhalten und zu entwickeln. Dies verdeutlicht, dass die Bauleitplanung ganz explizit die Aufgabe hat, Umweltbelange zu berücksichtigen. Diese Umweltbelange könnten, zumindest teilweise, auch in Form von Ökosystemleistungen dargestellt werden. Praktische Erfahrungen bzw. konzeptionelle Überlegungen, wie dies konkret geschehen könnte, existieren bislang allerdings nicht.
- (2) In den meisten Bundesländern erhalten die Aussagen der Landschaftsplanung erst dann Behörden- bzw. Rechtsverbindlichkeit, wenn und sofern sie in den Raumordnungs- bzw. Bauleitplan der jeweiligen räumlichen Ebene integriert werden. Dabei werden die Belange des Naturschutzes bzw. der Landschaftsplanung mit anderen raumrelevanten Belangen abgewogen. Der kommunale Landschaftsplan ist in den Flächennutzungsplan zu integrieren, der Grünordnungsplan in den Bebauungsplan. Nicht abwägbar sind lediglich Belange des Artenschutzes und von Natura 2000 (FFH- und Vogelschutzgebiete) sowie die nachrichtlich zu übernehmenden Schutzgebiete nach Naturschutzrecht.
- (3) Unter anderem um den in § 1(5) BauGB genannten Anforderungen gerecht zu werden, unterliegen Bauleitpläne – zumindest die Flächennutzungspläne – i. d. R. der Pflicht zur Umweltprüfung (Ausnahmen bestehen allerdings für vereinfachte Verfahren nach § 13 BauGB sowie für Bebauungspläne der Innenentwicklung nach § 13a BauGB). Hierbei werden die potenziellen positiven und negativen Auswirkungen des Plans auf Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft und biologische Vielfalt, Kultur- und Sachgüter sowie auf den Menschen und seine Gesundheit sowie die Wechselwirkungen zwischen diesen Schutzgütern ermittelt und bewertet. Auch dies könnte sich auf konkrete Ökosystemleistungen beziehen. Da diese jedoch nicht exakt den eben genannten gesetzlich vorgeschriebenen Schutzgütern entsprechen bzw. sich diesen nicht eindeutig zuordnen lassen, bedarf es auch hier noch weitergehender wissenschaftlicher Erforschung und praktischer Erprobung.
- (4) In den Bauleitplänen können Grünflächen verschiedener Nutzungskategorien und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur

und Landschaft dargestellt (§ 5, Nr. 2 BauGB) bzw. festgesetzt (§ 9, Nr. 1 BauGB) werden. In Bebauungsplänen können ergänzend dazu für einzelne Flächen oder bauliche Anlagen Anpflanzungen festgesetzt werden. Mit der Anwendung dieser Darstellungs- bzw. Festsetzungskategorien können die Belange von Natur und Landschaft, biologischer Vielfalt und Ökosystemleistungen im Sinne der Flächensicherung im Zuge der Stadtentwicklung abgesichert und in die Gestaltung neuer Baugebiete integriert werden. Darüber hinaus sind die Darstellungs- bzw. Festsetzungskataloge nicht abschließend (Hinzen und Bunzel, 2000). Das heißt, grundsätzlich ist es möglich, unter Berücksichtigung der Aufgaben des Flächennutzungsplans und der für den Bebauungsplan geregelten Festsetzungsmöglichkeiten, weitere Darstellungskategorien zu entwickeln und anzuwenden. So könnte künftig stärker die Möglichkeit genutzt werden, auch über die Integration der Landschaftsplanung hinaus die räumlichen Voraussetzungen zur Erbringung von Ökosystemleistungen in der Bauleitplanung zu schaffen.

Vor diesem Hintergrund bestehen verschiedene Möglichkeiten, Ökosystemleistungen auch in der Bauleitplanung zu thematisieren. Als Beispiel hierfür findet sich in Kapitel 3.5.3 der Bebauungsplan einer Wohnsiedlung in Aachen, der Möglichkeiten zur Reduzierung des Oberflächenabflusses durch Grünflächen aufzeigt, ein weiteres ist in Infobox 9–6 beschrieben.

#### **Luftreinhalteplanung**

Neben den Instrumenten der Bauleitplanung und der Landschaftsplanung können auch Instrumente weiterer umweltbezogener Fachplanungen zum Einsatz kommen, um Ökosystemleistungen in der Stadtentwicklung stärker zu berücksichtigen.

In Luftreinhalteplänen nach § 47 BImSchG werden langfristige Maßnahmen zur dauerhaften Verhinderung von unzulässigen Luftverunreinigungen festgelegt. Zur Einhaltung von Immissionsgrenzwerten kann auch städtische Vegetation beitragen, da sie in der Lage ist, Luftschadstoffe zu binden, damit aus der Luft zu filtern und hierdurch die Luftqualität zu verbessern (vgl. hierzu Kapitel 3.3). So werden bspw. im Luftreinhalteplan der Landeshauptstadt Dresden (2011) qualitative Maßnahmen zum Schutz und zur Ausweitung des Stadtgrüns vorgesehen: In Verbindung mit der Landschafts- und Bauleitplanung sollen Kaltluftentstehungsflächen und Luftleitbahnen gesichert sowie der Anteil von »Grün« in der Stadt erhöht werden. Hierfür werden folgende konkrete

## INFOBOX 9 – 6

**Berücksichtigung von Stadtklimazielen in der Bauleit- und Grünplanung: Beispiel Neuss** (Silke Wissel, Tobias Herbst)  
(gekürzt und geringfügig verändert; aus: Bündnis »Kommunen für biologische Vielfalt e. V.«, BfN und DUH)

1988 begann die Stadt Neuss mit Stadtklimauntersuchungen und der Erstellung eines Stadtklimakatasters. Mithilfe verschiedenster Messungen wurden lokale Windsysteme ermittelt, städtische Wärmeinseln abgegrenzt sowie Kaltluftentstehungsgebiete und Ventilationsschneisen identifiziert. Die Ergebnisse sind in eine Klimafunktionskarte eingeflossen und wurden in geografische Informationssysteme eingespeist. Es entstanden Planungshinweiskarten, die sowohl bei der Ausweisung von Siedlungsflächen als auch bei der Grünplanung zur Anwendung kommen.

Beispielhaft hierfür ist die Umgestaltung des Rennbahnparkgeländes nahe der Neusser Innenstadt. Die 39 ha große Grünfläche wurde 2008/2009 für Freizeit, sportliche Aktivitäten und kulturelle Veranstaltungen geöffnet, durch die Neuanlage von Feucht- und Trockenbiotopen, extensiven Mähwiesen und

einzelnen gliedernden Hochstaudenfluren ökologisch aufgewertet und in ihrer Funktion als Frischluftschneise und Kaltluftproduktionsfläche gesichert. Die bisherigen Nutzungen ließen sich erhalten und durch die Neuansiedlung dienstleistungs- und forschungsorientierter Unternehmen ergänzen. Das erfolgte auf der Basis eines Bebauungsplans. Bei der Gesamtplanung kam dem klimatischen Ausgleich eine zentrale Bedeutung zu. Aus diesem Grund achtete die Stadt bei den landschaftsbaulichen Maßnahmen sowie der neuen Bebauung darauf, dass die abkühlende Wirkung der Fläche sowie die Frischluftzufuhr der Innenstadt erhalten blieben. Entstanden ist eine multifunktionale Fläche: Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten, Möglichkeiten für Sport, Spiel und Entspannung, Gewerbeflächen sowie eine innerstädtische Kaltluftproduktionsfläche als Bestandteil eines Frischluftkorridors.

Maßnahmen benannt: Begrünung verdichteter Stadtgebiete inklusive Bauwerksbegrünung, Erhaltung und Ausweitung des Straßenbaumbestandes sowie Entsiegelung und Begrünung von Hinterhöfen (Mathey et al., 2011).

#### Freiraumentwicklung im Rahmen der Stadterneuerung

Stadtentwicklung in Deutschland findet v. a. im städtebaulichen Bestand statt. Dessen Sanierung, Entwicklung und Umbau im Rahmen der Stadterneuerung stellt damit ein zentrales Handlungsfeld für die Berücksichtigung von Ökosystemleistungen im Rahmen von Stadtentwicklungsprozessen dar (BfN, 2015). Die Entwicklung des städtebaulichen Bestandes ist v. a. im Rahmen des Besonderen Städtebaurechts des Baugesetzbuches geregelt. Nach BauGB § 136, Abs. 4, dienen städtebauliche Sanierungsmaßnahmen dem Wohl der Allgemeinheit. »Sie sollen dazu beitragen, dass (1) die bauliche Struktur in allen Teilen des Bundesgebiets nach den allgemeinen Anforderungen an den Klimaschutz und die Klimaanpassung sowie nach den sozialen, hygienischen, wirtschaftlichen und kulturellen Erfordernissen entwickelt wird, [...] (3) die Siedlungsstruktur den Erfordernissen des Umweltschutzes, den Anforderungen an gesunde Lebens- und Arbeitsbedingungen der Bevölkerung und der Bevölkerungsentwicklung entspricht oder (4) die vorhandenen Ortsteile erhalten, erneuert und fortentwickelt werden, die

Gestaltung des Orts- und Landschaftsbilds verbessert und den Erfordernissen des Denkmalschutzes Rechnung getragen wird.« In dieser Auflistung werden zahlreiche Bezüge zu Ökosystemleistungen deutlich. Indem die Ökosystemleistungen in ihrer Bedeutung für das Wohlbefinden der Stadtbevölkerung ins Bewusstsein gerückt werden, wird die hohe Bedeutung grüner Freiräume für die Umsetzung der Ziele von Sanierung, Entwicklung und Umbau im städtebaulichen Bestand offensichtlich.

Entsprechend sollte die Begrünung und damit die Förderung von Ökosystemleistungen in bestehenden Stadtgebieten im Rahmen der Stadterneuerung unterstützt werden. Mit den Instrumenten der städtebaulichen Sanierung und des Stadtumbaus (besonderes Städtebaurecht nach § 136 ff. und § 171a ff. BauGB) können grünplanerische Maßnahmen auch in Bestandsquartieren umgesetzt werden (Rößler und Albrecht, 2015). Damit können Gelder aus den unterschiedlichen Städtebauförderprogrammen des Bundes und der Länder für kommunale Baumpflanzungen, Entsiegelungsmaßnahmen oder die Anlage von Stadtteilparks genutzt und damit biologische Vielfalt gefördert und Ökosystemleistungen erhalten oder verbessert werden. Insbesondere im Rahmen des Stadtumbaus können durch Rückbau entstandene Freiflächen dauerhaft oder zeitweilig als Grünflächen genutzt

werden (Rößler, 2010). Seit dem Jahr 2015 werden Maßnahmen zur Umsetzung von Grün- und Freiräumen explizit als förderungsfähig in den Programmen der Städtebauförderung benannt (BMUB, 2015). Wenngleich damit nicht dezidiert Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität bzw. der Ökosystemleistungen angesprochen werden, so können entsprechende Maßnahmen durchaus im Rahmen dieser Programme umgesetzt werden. So wurde bspw. im Rahmen der Förderkulisse »Soziale Stadt« in der Großwohnsiedlung Dresden-Prohlis das Projekt »Kleinbiotop« umgesetzt. Initiiert durch einen lokalen Umweltbildungsträger, das Umweltzentrum Dresden e. V., wurden Brachflächen im Wohngebiet gemeinsam mit Anwohnern zu Kleinbiotopen umgestaltet. So konnten vielfältige Lebensräume und Struktureichtum in einer sonst recht gleichförmigen Freiraumstruktur entwickelt werden. Gleichzeitig wird Naturerleben, Umweltwissen und soziale Integration im Stadtteil gefördert (Umweltzentrum Dresden, 2015).

Die öffentlichen Investitionen im Rahmen von Förderprogrammen des Bundes und der Länder für öffentliche Freiräume und Stadtgrün lohnen sich. Die Aufwertung von benachteiligten Stadtquartieren mit Stadtgrün und die damit erbrachten Ökosystemleistungen können private Investitionen in den Wohnungsbestand und Neubau anregen, die i. d. R. um ein Vielfaches höher liegen als der öffentliche Mitteleinsatz. So werden die Anstoßeffekte für private Investitionen aus allen Maßnahmen im Rahmen der Städtebauförderprogramme mit einem durchschnittlichen Multiplikator von ca. 7 angegeben. Das heißt durch Bündelungs- und Anstoßeffekte werden je eingesetztem Euro von Bund und Land ca. 7 € aus öffentlicher und privater Hand in einem Fördergebiet investiert (BMVBS, 2011). Die Entwicklung von Stadtgrün hat abhängig vom konkreten Programm und den jeweiligen Konzepten für die Fördergebiete Anteil an diesen Folgeinvestitionen.

#### 9.4.2 Informelle planerische Konzepte und Instrumente

##### Warum informelle Instrumente?

In Ergänzung oder auch zur Vorbereitung formeller Planungen (Bauleit- und Landschaftsplanung) können informelle Planungsansätze (z. B. Grünflächenentwicklungskonzepte, Kommunale Biodiversitätsstrategien) dazu dienen, spezifische Herausforderungen kooperativ und ressortübergreifend zu bearbeiten, die sich im »Korsett« formeller Instrumente nur schwer in geeigneter Weise bearbeiten lassen. Dies gilt auch für Freiraumplanung und Stadtnaturschutz

und damit verbunden für den Schutz von Biodiversität und Ökosystemleistungen.

Die Vielfalt der von der Stadtnatur ausgehenden Ökosystemleistungen, und dabei insbesondere der kulturellen Leistungen, lässt sich mit den vorhandenen formellen Planungsansätzen zur Berücksichtigung der Belange des Naturschutzes nur unzureichend adressieren. Der Vorteil informeller Ansätze und Instrumente liegt in ihrer grundsätzlich offenen Agenda und damit der Möglichkeit einer passgenauen inhaltlichen und prozessbezogenen Ausrichtung auf spezifische Belange, wie z. B. auf die Integration von Ökosystemleistungen in stadtplanerische Entscheidungen. Wenngleich aus solchen informellen Ansätzen keine verbindliche Steuerungswirkung und Umsetzung hervorgeht, so kann ein freiwilliger, aber in Verwaltung, Stadtpolitik und Bürgerschaft breit verankerter Ansatz zu einer hohen Wertschätzung und strategischen Bedeutung der jeweiligen Belange in Diskussionen und Entscheidungen zur Stadtentwicklung beitragen. Hierbei ist es entscheidend, dass die Inhalte unter breiter Beteiligung aller relevanten Akteure entwickelt werden und sich deren Belange in den Inhalten widerspiegeln, damit sie sich mit dem Ergebnis identifizieren können und sich zur Umsetzung gewissermaßen verpflichten (Levin-Keitel und Sondermann, 2014).

Zur Ergänzung der formellen Planwerke der Bauleitplanung und als Voraussetzung für einen abgestimmten Einsatz von Städtebaufördermitteln spielen integrierte Stadtentwicklungskonzepte oder städtebauliche Entwicklungskonzepte eine zunehmend wichtige Rolle für die Stadtplanung. Aspekte der Grün- und Freiraumentwicklung werden häufig thematisiert und mit eigenen Fachkonzepten untersetzt (Bläser et al., 2012; Franke und Strauss, 2010). Zudem werden klassische freiraumplanerische Ansätze, wie Grüne Ringe und Netze heute wieder verstärkt unter dem Schlagwort grüner Infrastruktur aufgegriffen. Dabei geht es darum, Ökosystemleistungen in ihren räumlichen Strukturen und in ihrem Versorgungscharakter für die menschliche Gesundheit zu verstehen und entsprechend planerisch zu erhalten bzw. weiterzuentwickeln (vgl. Tzoulas et al., 2007). Derartige Konzepte sollten künftig noch stärker zur integrierten Betrachtung der Förderung von Ökosystemleistungen genutzt werden.

Stadtökologische Belange können durchaus auch Inhalt von Planwerken und Strategien mit vorrangig anders gelagerter thematischer Ausrichtung sein. Klimaanpassungskonzepte bspw. enthalten häufig eine Vielzahl von Maßnahmen zur Stärkung des Stadtgrüns (siehe Infobox 9–7).

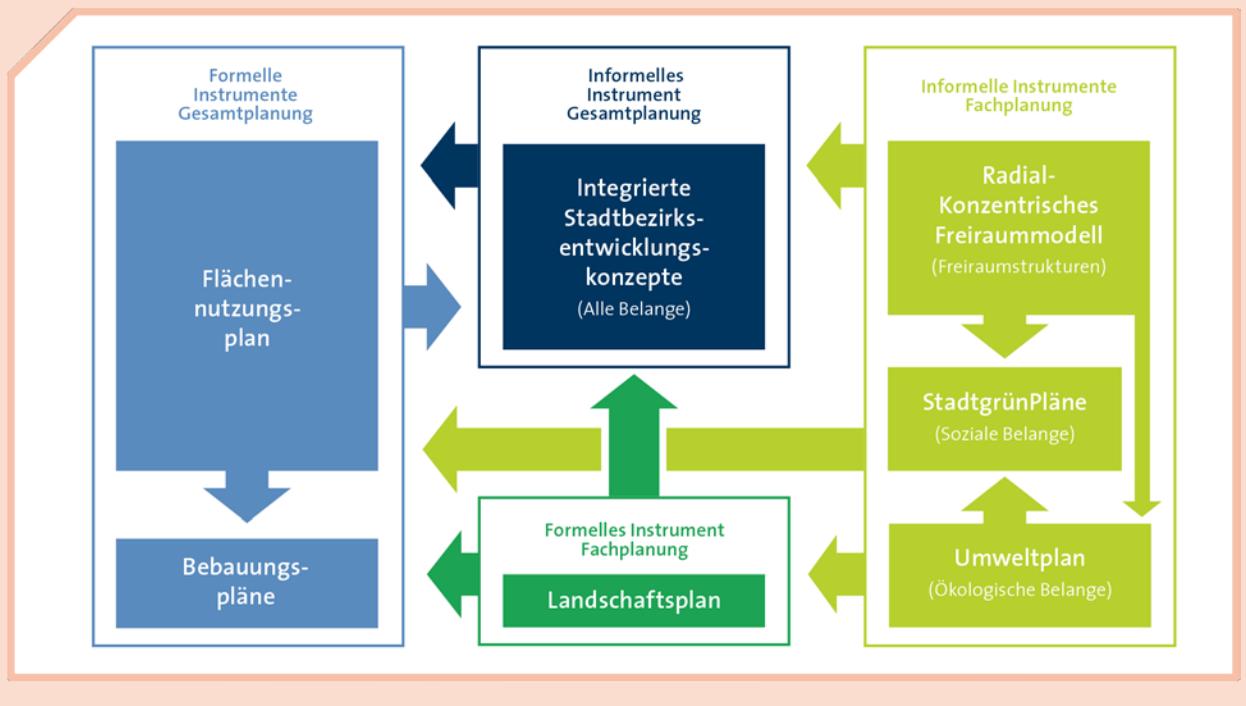
**INFOBOX 9–7**

**Zusammenwirken formeller und informeller Instrumente zur Freiraumentwicklung: Stadt Dortmund**

Die Grundlage der Dortmunder Freiraumentwicklung auf gesamtstädtischer Ebene bilden ein Freiraumentwicklungsprogramm und ein Radial-Konzentrisches Freiraummodell, welches die angestrebte Freiraumstruktur abbildet (Stadt Dortmund, 1984; Stadt Dortmund / Umweltamt, 1998). Innerhalb dieses strategischen Rahmens wurden mehrere planerische Instrumente erarbeitet, die jeweils verschiedene räumliche und inhaltliche Schwerpunkte abdecken. Hervorzuheben ist dabei der Umweltplan (Stadt Dortmund / Umweltamt, 2002), welcher die ökologischen Belange (Boden, Wasser, Klima, Pflanzen, Tiere und Landschaft) erfasst, bewertet und in Texten und Karten die ökologische Bedeutung städtischer Flächen und deren Nutzbarkeiten darstellt. Er dient als umweltplanerisches Informations- und Planungsinstrument. Der gesamtstädtische Umweltplan wird mit den sog. »StadtgrünPlänen« um gesellschaftliche Anforderungen an die grünen Freiräume im Siedlungsbereich ergänzt. Die »StadtgrünPläne« wurden auf Ebene der Stadtbezirke erarbeitet und stellen Angebot und Nachfrage von Grünflächen qualitativ gegenüber, was u. a. anhand von Sozialindikatoren sowie der Qualität und

Nutzbarkeit der Einzelflächen erfolgt (Stadt Dortmund/ Regiebetrieb Stadtgrün, 2004). Die Umsetzung dieser informellen Instrumente erfolgt entweder direkt über die formellen Instrumente der Landschafts- und Bauleitplanung oder indirekt über Integrierte Stadtbezirkentwicklungskonzepte (siehe Abbildung 9–8). Letztere haben in der Dortmunder Planungspraxis einen hohen Stellenwert, da dort alle informellen Teilplanungen auf Ebene der Stadtbezirke in einem zentralen Konzept integriert werden (Stadt Dortmund/Stadtplanungs- und Bauordnungsamt, 2008). Kennzeichnend für Dortmund ist dabei, dass die zuständigen Verwaltungsstellen (Stadtplanungs- und Bauordnungsamt, Umweltamt und Tiefbauamt) eng zusammenarbeiten, was die spätere Implementierung der informellen Konzepte erleichtert (Bläser et al., 2012). Die Stadtbezirkskonzepte integrieren somit alle räumlichen Belange auf einer kleinmaßstäblichen und damit detaillierten Ebene. Mit diesem Instrument ist es möglich, abstrakte Konzepte (wie das Freiraummodell) räumlich und inhaltlich zu konkretisieren, also bspw. das gesamtstädtische Grünsystem bis in einzelne Wohngebiete hinein zu ergänzen.

**ABBILDUNG 9–8** ▶ Planungsinstrumente der Dortmunder Freiraumentwicklung. (Quelle: eigene Darstellung/Martin Sondermann)



**INFOBOX 9 – 8**
**Informelle Instrumente im Rahmen des Stadtumbaus Ost: Von der Brache zum lebendigen Stadtteilpark (Lene-Voigt-Park) im Leipziger Osten (Miriam Brenck, Torsten Wilke)**

Im Rahmen der Stadtentwicklung Leipzig Ost wurde zwischen 1999 und 2004 auf der Brachfläche des »Eilenburger Bahnhofs« im Stadtteil Reudnitz ein Stadtteilpark entwickelt. Ziel war die Aufwertung der angrenzenden Quartiere, die durch hohen Leerstand und eine schwierige wirtschaftliche und soziale Lage gekennzeichnet sind, sowie die weitere Verdichtung und Verbindung der Grünflächen im Leipziger Osten (Stadt Leipzig, 2003). Heute ist der Lene-Voigt-Park ein eindrucksvolles Beispiel dafür, wie durch gezielte Gestaltung einer bestehenden Freifläche die Entwicklung eines Stadtquartiers positiv beeinflusst werden kann. Neben der Erhaltung der Fläche als wichtige Freiluftschneise stehen hier insbesondere die kulturellen Ökosystemleistungen im Vordergrund, die das Viertel für die Anwohnerinnen und Anwohner attraktiver machen. Der Wohnungsleerstand konnte in diesem Quartier deutlich verringert werden.

Der 1874 errichtete »Eilenburger Bahnhof« lag seit 1942 weitestgehend brach und wurde in den Jahren nach 1960 stückweise rückgebaut. 1997 erfolgte der Beschluss, die Fläche zum Stadtteilpark umzugestalten. Nach dem Erwerb des Grundstückes durch die Stadt wurde gemeinsam mit Architektinnen und Bürgern das Konzept des Lene-Voigt-Parks entwickelt und abschnittsweise umgesetzt. Schon vor der Fertigstellung wurde der Park im Jahr 2002 für sein besonderes Konzept unter Einbindung der Bürgerinnen und Bürger mit dem Europäischen Preis für Landschaftsarchitektur ausgezeichnet (Stadt Leipzig, 2015).

Eine Besonderheit des Grünareals ist seine lineare Struktur, bedingt durch die Bahntrasse, die sich vom Stadtzentrum in Richtung Osten erstreckte. Querverbindungen führen in die anliegenden Straßen und öffnen den Raum, der als Bahntrasse bisher die angrenzenden Straßenzüge separierte. Heute stellt der Park eine beliebte Verbindungsachse zwischen den Quartieren dar.

Die Befragung von Bürgerinnen und Bürgern nach ihren Nutzungswünschen hat zu einer Anlage aneinandergereicherter Parzellen unterschiedlicher Gestaltung geführt: Beachvolleyballplatz, Kletterwand, Bolzplatz, Tischtennisplatten, verschiedene Kinderspielplätze, ein Hundauslaufplatz auf der einen

und Patenschaftsparzellen auf der anderen Seite umgeben eine freie Rasenfläche.

Der Lene-Voigt-Park hat sich in den vergangenen Jahren mit wachsender Dynamik zu einem belebten Treffpunkt entwickelt. Initiativen aus den anliegenden Vierteln füllen den Raum mit Leben. Es finden zahlreiche Veranstaltungen statt, wie Kunst- und Flohmärkte, Konzerte und Kinderfeste, die auch Bürgerinnen und Bürger aus anderen Stadtteilen in den Osten bringen. Nach einem Fahrradkaffeeverkauf folgten 2014 und 2015 die Eröffnungen von Cafés in direkter Nachbarschaft zum Park.

Beim ersten Sonnenstrahl ist der Park bunt bevölkert – ein Ort des Zusammenseins: Sport, Spiel und Erholung führten zur Belebung dieser ehemaligen Brachfläche und zu einer spürbar positiven Entwicklung der anliegenden Straßenzüge. Im »Integrierten Stadtteilentwicklungskonzept Leipziger Osten« wird das »Lene-Voigt-Quartier« mit seiner positiven Entwicklung im Vergleich mit den anderen Quartieren hervorgehoben (Stadt Leipzig, 2013a, S. 114 f., 118 f.). Es wird mit vergleichsweise geringem Leerstand (unter 10%), mittlerem Mietniveau und dem Zuzug junger Anwohnerinnen und Anwohner als »Quartier ohne besonderen Interventionsbedarf« kategorisiert: »Angebot und Nachfrage an Wohnraum stellen im Lene-Voigt-Quartier ein stabiles Verhältnis dar. Auch zukünftig ist von einer sich selbst tragenden Entwicklung auszugehen« (Stadt Leipzig, 2013a, S. 119).

Die Stadtviertel im Osten sind immer noch durch besonderen Entwicklungsbedarf gekennzeichnet: hoher Sanierungsbedarf, großer Leerstand an Wohn- und Geschäftsräumen, wenig örtlicher Handel, hohe Erwerbslosenquote und soziale Konfliktfelder (Stadt Leipzig, 2013b). Die positiven Impulse des Lene-Voigt-Parks und seines Umfelds sollen genutzt werden, um auch die anliegenden Wohnquartiere zu stärken. Geplante Maßnahmen sind dafür insbesondere der verbesserte Anschluss durch einen Ausbau der Radwege und Querungsmöglichkeiten für Radfahrer und Fußgänger sowie die Förderung einer privaten Entwicklung des Lokschuppens, der sich sehr gut für eine gastronomische oder kulturelle Nutzung anbieten würde.

### Kommunale Biodiversitätsstrategien

Kommunale Biodiversitätsstrategien können als systematische Erfassung, Darstellung und Abstimmung vergangener und zukünftiger Naturschutzaktivitäten unter den gegebenen rechtlichen, ökonomischen, planerischen und ökologischen Ausgangsbedingungen verstanden werden. Sie beschreiben den Ist-Zustand der biologischen Vielfalt in einer Kommune, machen – soweit möglich – konkrete Zeitvorgaben für die Zielerreichung und benennen die zu beteiligenden Akteure. Sie bieten damit die Grundlage einer systematischen Erfolgskontrolle sowie eine in die Zukunft gerichtete Gesamtschau der kommunalen Aktivitäten zum Schutz und zur Entwicklung der biologischen Vielfalt. All diese und einige der weiter unten genannten Funktionen (»Klammer« für Naturschutz, Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses) kann auch ein kommunaler Landschaftsplan wahrnehmen. Biodiversitätsstrategien ergänzen diesen und andere bestehende Planungsinstrumente jedoch insofern, als sie nicht zwingend flächendeckende Aussagen zu allen Naturgütern treffen müssen, flexibler auf Chancen und Probleme reagieren und Maßnahmen bereits deutlich konkreter formulieren können. Damit dienen sie der Verwaltung als ein auf Freiwilligkeit basierendes Arbeitsprogramm sowie den Bürgern, Verbänden und den Kommunalpolitikerinnen und -politikern als Informationsgrundlage.

Biodiversitätsstrategien können zudem als »Klammer« für den Naturschutz in der Kommune dienen, die nicht nur die Vielzahl der Themen und Maßnahmen, sondern auch die Vielzahl der Akteure verbindet. Ihr Wert liegt v. a. im Prozess ihrer gemeinsamen Erarbeitung und Umsetzung. Den Kommunen bietet sich hierbei die Möglichkeit, mit ihren Bürgerinnen, lokalen Naturschutzverbänden und weiteren Akteuren ein gemeinsames Verständnis des Naturschutzes in der Gemeinde zu entwickeln. Wem es gelingt, im Rahmen eines gesellschaftlichen Diskurses einen Konsens über Leitlinien zum Schutz und zur Nutzung der biologischen Vielfalt zu erzielen, kann auch für die Umsetzung konkreter Maßnahmen auf die Unterstützung der Bevölkerung hoffen. Biodiversitätsstrategien ersetzen damit nicht die fachliche Detailarbeit klassischer Planungsinstrumente. Sie stellen diese vielmehr in einen gemeinsamen Handlungs- und Interpretationszusammenhang, der auch Bürgern den Zugang und das Verständnis für den Naturschutz ermöglicht und ihnen Möglichkeiten aufzeigt, sich daran zu beteiligen.

Die Phase der Initiierung über die Erarbeitung bis hin zur Verabschiedung einer Biodiversitätsstrategie ist in diesem Zusammenhang entscheidend für deren Erfolg. Angesichts der

thematischen Reichweite, langfristiger Zeithorizonte und der Pluralität zu berücksichtigender Interessen bringt sie allerdings auch nicht zu unterschätzende Herausforderungen mit sich. Es gilt daher, alle relevanten Akteure frühzeitig mit ins Boot zu holen, um in enger Abstimmung eine Definition der Ausgangsbedingungen vorzunehmen und Ziele und Handlungsalternativen zu formulieren. Im Vorfeld festgelegte Zeithorizonte sowie der Fokus auf die Realisierung der angedachten Ideen sollten dabei stets im Auge behalten werden. Als Erfolg versprechend hat sich zudem der Ansatz erwiesen, noch vor der Verabschiedung einer Strategie mit der Umsetzung einzelner konkreter Naturschutzmaßnahmen zu beginnen. Auf diese Weise können sich bis zur Verabschiedung aktive Netzwerke zu unterschiedlichen Themen entwickeln, welche die entstehende Biodiversitätsstrategie mit Leben füllen und ihr die für eine erfolgreiche Umsetzung nötige Akzeptanz verleihen.

Die Verabschiedung einer kommunalen Biodiversitätsstrategie ist die eine, deren tatsächliche Umsetzung jedoch eine andere Sache. Da das Handeln verschiedener Akteure durch Zielvorgaben und Handlungsanweisungen nicht vollumfänglich steuerbar ist, kommt es im Rahmen der Umsetzung immer wieder zu zum Teil erheblichen Abweichungen. Gerade Strategiepapiere, die weniger auf einzelne Maßnahmen als vielmehr auf eine grundsätzliche Ausrichtung des kommunalen Naturschutzhandelns abzielen, bieten großen Handlungsspielraum. Mit der Umsetzung konkreter Maßnahmen können bereits abgeschlossene Diskussionen mit ungeahnter Intensität neu aufbrechen und Akteure, die sich erst durch das Schaffen »konkreter Fakten« angesprochen fühlen, erstmals in Erscheinung treten. Die Eigendynamik dieser Phase birgt jedoch nicht nur die Gefahr, dass Planungen verzögert oder schlimmstenfalls sogar vereitelt werden. Sie bietet auch die Chance einer permanenten Anpassung der gefundenen Zielsetzungen an gegebene Realitäten und damit auf eine höhere Wirksamkeit und Akzeptanz durch die beteiligten Akteure.

Die Bedeutung der Biodiversität – auch für die Menschen – sollte bei allen Schritten der Erarbeitung und Umsetzung einer Biodiversitätsstrategie immer mitgedacht und entsprechend vermittelt werden. Dies kann eine nicht unerhebliche inhaltliche und sprachliche »Übersetzungsarbeit« erfordern, wobei den Ökosystemleistungen eine wichtige Bedeutung zukommt: Sie veranschaulichen den gesellschaftlichen Nutzen, der mit Maßnahmen zur Entwicklung und Erhaltung von städtischen Grünflächen, Ökosystemen und biologischer Vielfalt verbunden sein kann. Sie machen deutlich, dass der

Schutz von Stadtnatur mehr ist als nur das, sondern ganz unmittelbar die konkrete Lebenswelt der Bürgerinnen und Bürger betrifft. Wer bspw. die Renaturierung städtischer Fließgewässer und deren Uferzonen nicht nur als Maßnahme zur Förderung einzelner Tier- und Pflanzenarten, sondern auch als Maßnahme des Hochwasserschutzes und somit des Schutzes von Eigenheimen und städtischer Infrastruktur begreift, dem bieten sich zusätzliche Anreize, sich für die Erhaltung naturnaher Ökosysteme einzusetzen. Auch Themen wie Gesundheit, Stadtklima, Naturerfahrung, Ästhetik oder Möglichkeiten zwischenmenschlicher Begegnung auf innerstädtischen Freiflächen sind mögliche Aspekte und/oder Legitimationen für den städtischen Naturschutz und

damit von kommunalen Biodiversitätsstrategien. Umfangreiche Hinweise zur Erstellung von Biodiversitätsstrategien sowie bereits vorhandene Beispiele finden sich in der Broschüre »Kommunale Biodiversitätsstrategien. Ein Werkstattbericht« des Bündnisses »Kommunen für biologische Vielfalt« ([www.kommbio.de/service/download/](http://www.kommbio.de/service/download/)). Das Beispiel der Stadt Hannover in Infobox 9–9 ist dieser Broschüre entnommen und hier in gekürzter Form abgedruckt. Die Berliner Biodiversitätsstrategie zeigt weitere Möglichkeiten auf (siehe Infobox 9–10).

#### INFOBOX 9–9

##### Biodiversitätsstrategie der Landeshauptstadt Hannover: Vielfalt nach Plan

Hannover gehörte zu den ersten Kommunen in Deutschland, welche mit einer Biodiversitätsstrategie eine systematische und umfassende Gesamtschau ihrer Naturschutzaktivitäten und -ziele verabschiedet haben. Heute gilt das Biodiversitätsprogramm »Mehr Natur in der Stadt« als bundesweites Vorzeigeprojekt. Überzeugend sind dabei nicht nur die Inhalte selbst, sondern auch ihre systematische Aufarbeitung und ansprechende Darstellung, durch die der Spagat zwischen Arbeitsprogramm der Verwaltung und Informationsgrundlage für Verbände, Bürger und Kommunalpolitikerinnen gemeistert wurde.

Bei der Programmerarbeitung wurden zunächst alle Ideen und Visionen gesammelt, die die Beteiligten mit dem Thema Biodiversität verbanden. Dabei bildeten sich zwei Schwerpunkte heraus, die schließlich die zentralen Handlungsfelder der Strategie definierten: Das erste Handlungsfeld umfasst direkte Maßnahmen zur Verbesserung der Biodiversität, wie bspw. Hilfsprogramme für Tier- und Pflanzenarten oder Konzepte für die Bewirtschaftung und Entwicklung der städtischen Wälder und Landschaftsräume. Das zweite Handlungsfeld »Menschen für die Natur begeistern« beinhaltet Maßnahmen der Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit, die indirekt zur Erhaltung und Verbesserung der biologischen Vielfalt beitragen. Hier geht es darum, das Interesse möglichst vieler Menschen für das Thema zu wecken und ihnen direkte Begegnungen mit Tieren und Pflanzen sowie deren Lebensräumen zu ermöglichen. Ziel ist es, damit die Menschen für die Natur »vor ihrer Haustür« zu begeistern.

Für beide Handlungsfelder wurden allgemeine Leitbilder formuliert und bereits vorhandene Projekte und Handlungsansätze analysiert. So konnten notwendige neue und weiterführende Handlungsschritte ermittelt und Verknüpfungen zwischen bereits laufenden Aktivitäten entwickelt werden, durch die neue Qualitäten entstehen können.

Praktische Beispiele vermitteln den Leserinnen und Lesern der Biodiversitätsstrategie zudem ein Bild davon, wie Ziele konkret erreicht werden sollen. Einzelne Maßnahmen, wie der bereits erfolgte Bau eines Amphibienleitsystems oder geplante Patenschaften für Kleingewässer, werden so bspw. zu Bausteinen eines Artenhilfsprogramms für Amphibien, bei dessen Erarbeitung, Umsetzung und Weiterentwicklung die Stadt Hannover auf die Zusammenarbeit mit der Unteren Naturschutzbehörde und dem ehrenamtlichen Naturschutz setzt. Das Amphibienschutzprogramm soll zusammen mit weiteren Programmen, bspw. für Vögel und Pflanzenarten, die bisher eher punktuellen Artenschutzmaßnahmen ergänzen und damit Kontinuität und eine Systematisierung bestehender Ansätze gewährleisten. Gleichzeitig werden, z. B. im Rahmen von Patenschaften für Kleingewässer, Bürgerinnen und Bürger in die Pflege und Entwicklung von Grünflächen eingebunden. Speziell für Kinder und Jugendliche sollen sich damit Angebote zur Naturerfahrung und -beobachtung im unmittelbaren Lebensumfeld eröffnen.

## INFOBOX 9 – 10

## Biodiversitätsstrategie des Landes Berlin (Ingo Kowarik, Robert Bartz)

Die »Berliner Strategie zur Biologischen Vielfalt« (SenStadtUm, 2012b) zeigt, wie der Ökosystemleistungsansatz helfen kann, Ziele der Erhaltung und Förderung biologischer Vielfalt stärker in der Stadtgesellschaft zu verankern.

In einem mehrjährigen Beteiligungsprozess wurden vier Themenfelder und 38 dazugehörige Ziele identifiziert (vgl. Abbildung 9–9). Die Themen decken einerseits traditionelle Aufgaben des Naturschutzes ab (»Arten- und Lebensräume«, »Genetische Vielfalt«). Zum anderen verbinden sie Naturschutzziele mit typisch urbanen Flächennutzungen (»Urbane Vielfalt«) und gesellschaftlichen Bereichen (»Gesellschaft«), in denen zumeist Akteure außerhalb des traditionellen Naturschutzes Verantwortung tragen (z. B. Kleingärtner, Wirtschaftsvertreter).

Wesentliche Stufen des Beteiligungsprozesses in der Entwurfs- und Implementierungsphase der Strategie waren in den Jahren 2009–2015:

- ▶ Entwurf zu Themenfeldern und Zielen, erarbeitet in Kooperation zwischen der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und der TU Berlin unter Beteiligung der Bezirke; Rückkopplung innerhalb der Senatsverwaltung

- ▶ Diskussion der Überarbeitung mit anderen Senatsverwaltungen (z. B. Schule, Wirtschaft), Verbänden (z. B. Wirtschaft, Gartenbau, Naturschutz), Wissenschaftseinrichtungen, Kirchen
- ▶ Beschluss der überarbeiteten Fassung durch den Senat von Berlin (2012)
- ▶ Beginn der Implementierungsphase mit 15 Fachgesprächen und zwei Konferenzen

Insgesamt wurden während des Beteiligungsprozesses etwa 1.400 Multiplikatorinnen und Multiplikatoren eingebunden.

Bei der Auswahl und Begründung von Zielen sowie bei der Diskussion möglicher Umsetzungsansätze wurde der Zusammenhang zwischen biologischer Vielfalt und Lebensqualität in Berlin besonders hervorgehoben. Dies ist auf eine äußerst positive Resonanz gestoßen – auch bei Akteuren außerhalb des engeren Naturschutzbereichs. Der Ökosystemleistungsansatz hat dabei geholfen, die vielfältigen Leistungen der biologischen Vielfalt für Menschen in der Stadt nachvollziehbar zu machen und viele Akteure für die Erhaltung und Förderung biologischer Vielfalt in Berlin zu begeistern. Dies ist ein erster Erfolg des mehrjährigen Beteiligungsprozesses. Ob sich weitere Erfolge auch auf der Umsetzungsebene zeigen, darüber wird dem Berliner Senat im dreijährigen Abstand berichtet.

ABBILDUNG 9 – 9 ▶ Themenfelder der Berliner Strategie zur biologischen Vielfalt. (Quelle: leicht verändert nach SenStadtUm, 2012)



### Ökosystemleistungen »im Wettbewerb«

Städte, Stadtquartiere und Immobilienstandorte stehen zunehmend im Wettbewerb um Einwohner, qualifizierte Arbeitskräfte und Investoren. Dabei werden die grüne Infrastruktur und die damit verbundenen Ökosystemleistungen als zentraler Faktor erkannt (Husquarna, 2012). Global wie lokal gibt es einen Trend zur Anwendung von Bewertungssystemen und zur Vergabe von Labels insbesondere im Themenfeld der Nachhaltigkeit (Joss, 2011), aber auch speziell hinsichtlich der Biodiversität oder des Stadtgrüns. Die Bandbreite von Indizes, Indikatorenssystemen und vergebenen Marken ist dabei ebenso groß wie die der Akteure, die sie entwickeln und anwenden. Im Bereich der Zertifizierung von Gebäuden und – hier besonders von Bedeutung – Stadtquartieren gibt es weltweit zahlreiche Systeme (z. B. BREEAM Communities; LEED for Neighborhood Development, LEED ND). Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) hat ebenfalls ein System entwickelt, um die Nachhaltigkeit städtischer Neubauquartiere zu bewerten und zu zertifizieren (DGNB, 2012).

Ökosystemleistungen spielen dabei v. a. für die Bewertung der ökologischen und sozio-kulturellen Qualität eine Rolle. Es werden Aspekte wie die Artenvielfalt, das Mikroklima, die Flächeninanspruchnahme, der Gewässer- und Bodenschutz und das Freiraumangebot analysiert und bewertet. Diese Faktoren gehen mit gleicher Gewichtung wie bspw. die Nahverkehrsanbindung oder die Energieversorgung in die Bewertung ein. Die vergebenen Gold-, Silber oder Bronzertifikate dienen vorrangig natürlich der Vermarktung und dem Wettbewerb der Standorte. Aber darüber hinaus werden Investorinnen, Eigentümerinnen und Nutzer über die verschiedenen Belange nachhaltiger Stadtentwicklung informiert und für sie sensibilisiert sowie Anreize für die Berücksichtigung von Ökosystemleistungen gesetzt.

Die verschiedenen Ansätze haben – abhängig von ihren Machern und Zielen – unterschiedliche Potenziale, lokale Gegebenheiten zu beschreiben und Ziele zu formulieren. International anwendbare Systeme ermöglichen es bspw., ein globales Bild der urbanen Biodiversität oder der urbanen Freiraumsituation zu erhalten. Für die Formulierung und die Überprüfung spezifischer Ziele einzelner Städte bedarf es Systeme, die im Hinblick auf Indikatoren und Richtwerte individuell anpassbar sind und ein lokales Monitoring erlauben.

Wettbewerbe und Städterankings zielen häufig auf Themen wie die biologische Vielfalt oder die Grünflächensituation ab (z. B. Wettbewerb Bundeshauptstadt Biodiversität,

Entente Florale Europe, Auszeichnung als »European Green Capital«). Indikatorenssysteme können auch dem Vergleich und dem Monitoring verschiedener Aspekte dienen. Mit dem City-Biodiversity-Index (»Singapore-Index«) liegt ein global anwendbares Indikatorensystem vor, das der Einschätzung der Situation der biologischen Vielfalt in Städten dient (Chan et al., 2014)

## 9.5 ÖKONOMISCHE FEHLANREIZE VERMEIDEN, POSITIVE ANREIZE SETZEN

Wie kann urbanes Naturkapital mittels ökonomischer Instrumente geschützt oder aufgewertet werden, damit die zahlreichen Ökosystemleistungen »in Wert gesetzt« werden? In vielen kommunalen Entscheidungssituationen wirken der Anlage oder Erhaltung von Grünflächen finanzielle Anreize geradezu entgegen: So könnten diese Flächen für andere, fiskalisch rentablere Zwecke genutzt werden, wie die Ausweisung als Bauland für Wohn- und Gewerbeansiedlungen, oder aber die Kosten des Unterhalts der Grünflächen können oder sollen aufgrund anderer kommunaler Investitions- und Unterhaltsaufgaben nicht (länger) aufgebracht werden. Dieser Abschnitt zeigt Anknüpfungspunkte auf, die zur Sicherung und zum Ausbau städtischer Natur beitragen können: Wie können einerseits kontraproduktive ökonomische Anreize verringert und andererseits positive Anreize entwickelt sowie Finanzierungsquellen für die Neuanlage, Aufwertung und dauerhafte Pflege von Stadtnatur und Ökosystemleistungen erschlossen werden?

### 9.5.1 Fehlanreize vermeiden: Den Flächenverbrauch eindämmen

Die beständige Ausdehnung der Siedlungs- und Verkehrsflächen in Deutschland, insbesondere zu Lasten stadtnaher Agrar- und Freiflächen, wird u. a. auch von der Ausgestaltung der kommunalen Einnahmen befördert (Schröter-Schlaack, 2013, S. 136 ff.). Obwohl die gesellschaftliche Wertschätzung für Grün- und Freiflächen innerhalb der Städte und im siedlungsnahen Umland erheblich ist (siehe Kapitel 8.1), fehlen Instrumente, die auf den mit einer Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr verbundenen Verlust von Ökosystemleistungen hinweisen oder aber deren Bereitstellung über die Sicherung von Grün- und Freiflächen honorieren. Hingegen existieren für die kommunalen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger zahlreiche fiskalische Anreize, die den »Verbrauch« von Frei- und Grünflächen fördern: Baulandausweisungen beeinflussen die kommunalen Einnahmen über die Erhöhung des Grund- und Gewerbesteueraufkommens; die Erhöhung der Einkommensteuer, die anteilig den Gemeinden zufällt; die Möglichkeit, Gebühren und

Beiträge zu erheben sowie langfristig über Multiplikatoreffekte, wie ein attraktives Arbeitsplatzangebot durch die Erweiterung bestehender oder Ansiedlung neuer Unternehmen und den Zuzug neuer Einwohner (Perner, 2006, S. 17). Auch die Ausgestaltung des kommunalen Finanzausgleichs läuft auf eine relative Bevorzugung urbaner Räume hinaus, die aufgrund ihrer Einwohnerzahl und ihrer sozialen und kulturellen Bedeutung überdurchschnittliche Zuweisungen erhalten. Dagegen werden sog. ökologische öffentliche Aufgaben des Umwelt- und insbesondere des Naturschutzes (zur Definition siehe Ring, 2001) im kommunalen Finanzausgleich noch nicht ausreichend berücksichtigt (Ring, 2001, 2008a). Die Finanzierungsquellen Steuereinnahmen, Einnahmen aus Beiträgen und Gebühren und Zuweisungen aus dem kommunalen Finanzausgleich bzw. Zuweisungen des Bundes umfassen im Bundesdurchschnitt gut 95 % der laufenden kommunalen Einnahmen (StBA, 2009). Damit üben diese Instrumente über ihre Ausgestaltung und Indikatoren eine starke Anreizwirkung auf Kommunen aus.

Der Abbau ökologisch kontraproduktiver Anreize liegt überwiegend nicht in der Hand kommunaler Entscheidungsträger.

Beispiele sind eine Grundsteuerreform zur Aktivierung derzeit brachliegender Baulandflächen oder die Abschaffung der Pendlerpauschale, deren Änderungen auf Bundes- oder Landesebene zu beschließen wären. Aber auch auf kommunaler Ebene bestehen Handlungsoptionen, flächenschonende Siedlungsentwicklung und Gewerbeansiedlung voranzutreiben und damit Ökosystemleistungen unbebauter Flächen zu sichern, wie die Idee einer gemeinsamen Gewerbeflächenvermarktung zeigt (Infobox 9–11).

### 9.5.2 Positive ökonomische Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten für Stadtnatur

Neben dem Abbau kontraproduktiv wirkender Anreize sind auch Ansätze in der Diskussion, die kommunale Biodiversität und die Bereitstellung von urbanen Ökosystemleistungen zu fördern. Ein Vorschlag ist, die kommunale Flächenausweisung über ein System handelbarer Ausweisungsrechte zu begrenzen und auf diesem Wege finanzielle Anreize für eine flächenschonende Siedlungsentwicklung zu setzen (Bizer et al., 2011). Für den kommunalen Finanzausgleich ist für Deutschland bzw. einzelne Bundesländer die Integration ökologischer Indikatoren vorgeschlagen und modelliert worden

#### INFOBOX 9 – 11

##### Interkommunale Gewerbeflächenvermarktung

Die Konkurrenz um die Ansiedlung von Unternehmen und damit um die Schaffung oder Erhaltung von Arbeitsplätzen führt oft zu einer übermäßigen Flächenangebotsplanung, bei der Kommunen zusätzliche Gewerbeflächen ausweisen und Standorte erschließen, obwohl kein unmittelbarer Bedarf an neuen Flächen besteht (das sog. Baulandparadoxon, siehe Davy, 1996). Diese Praxis ist nicht nur ein wesentlicher Treiber der Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke; sie befördert auch den Verlust freier und naturnah genutzter Flächen und der durch sie bereitgestellten Ökosystemleistungen, wie z. B. (siedlungsnah) Versorgungsleistungen und Erholungsmöglichkeiten oder mikroklimatische Regulierungsleistungen. Darüber hinaus belastet die großzügige Flächenausweisung durch Investitions- und Unterhaltungskosten auch langfristig die kommunalen Budgets und führt zu einer kostenaufwendigen regionalen Siedlungsstruktur (siehe u. a. Schiller et al., 2009). Um dieser Fehlentwicklung vorzubeugen, wurde u. a. das Konzept des Gewerbeflächenpools entwickelt, das eine gemeinsame Vermarktung regionaler Gewerbeflächen ermöglicht.

Die Grundidee eines regionalen Gewerbeflächenpools ist einfach: Die Kommunen bringen ihre Gewerbeflächen in einen Pool ein; je nach Wertigkeit der Flächen ergibt sich der Anteil jeder Kommune am Pool. Die eingebrachten Gewerbeflächen werden gemeinsam über eine Agentur vermarktet und die eingemommene Gewerbesteuer entsprechend der Poolanteile aufgeteilt (Maier, 2014). Auf diese Weise lassen sich kleinräumliche Preiskonkurrenzen unter den Gemeinden vermeiden und eine Ausschöpfung der bereits ausgewiesenen Gewerbeflächen befördern. Zudem kann vorgesehen werden, dass sich Kommunen (z. B. in topografisch ungünstiger Lage) auch ohne eigene Fläche beteiligen können, indem sie eine finanzielle Einlage in den Pool tätigen. Sie partizipieren dann am wirtschaftlichen Erfolg des Gewerbeflächenpools, ohne auf landschaftlich empfindliche Flächen zurückgreifen zu müssen (Gust et al., 2011). Derzeit befinden sich mehrere regionale Gewerbeflächenpools in der Erprobungsphase, u. a. im Regionalverband Neckar-Alb (siehe Gust et al., 2011; Renn et al., 2004) und im Wirtschaftsband A9 – Fränkische Schweiz (siehe Maier, 2014).

(Perner und Thöne, 2005; Ring, 2008a). Deutschland kann hier von Portugal lernen, das als erstes Land in der EU bereits Natura-2000- und weitere, nationale Schutzgebiete als Indikator in den Kommunalen Finanzausgleich integriert hat, so dass Kommunen mit höherem Schutzgebietsanteil entsprechend höhere Zuweisungen bekommen (Ring und Mewes, 2013; Santos et al., 2012). Neben diesen neueren Ansätzen gibt es bereits konkrete Programme und Instrumente von öffentlicher und privater Seite, Stadtnatur oder bestimmte Ökosystemleistungen zu fördern. Dazu gehören Förderprogramme der öffentlichen Hand, Zahlungen für Ökosystemleistungen, aber auch die Reform kommunaler Gebühren und Abgaben, um Ökosystemleistungen von Stadtgrün besser in den Blick zu nehmen.

**Das Flächensparziel endlich ernst nehmen:  
Durch handelbare Ausweisungsrechte Anreize  
für flächenschonende Siedlungsentwicklung setzen**

Im Rahmen der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie hat sich Deutschland das Ziel gesetzt, die tägliche Flächeninanspruchnahme bis zum Jahr 2020 von derzeit über 70 ha (siehe Kapitel 1.2) auf dann nur noch 30 ha zu reduzieren (Bundesregierung, 2002). Mit dieser Verringerung des Siedlungs- und Verkehrsflächenwachstums wird nicht nur angestrebt, die Folgewirkungen der Siedlungsentwicklung für die Natur (z. B. Verlust oder Zerschneidung von Lebensräumen) abzumildern, sondern auch den – zu Lasten der kommunalen Haushalte stattfindenden – Wettbewerb um Einwohnerzug und Gewerbeansiedlungen zu stoppen. Die Flächenausweisung im Rahmen der kommunalen Bauleitplanung steht dabei im Zentrum, da mehr als 90 % der Flächeninanspruchnahme auf kommunale Planungen zurückzuführen sind (UBA, 2003). Doch wie soll diese weitgehende Reduzierung der Flächeninanspruchnahme gelingen? Klar scheint, dass eine bloße Strategie des Abwartens unzureichend ist: Wie Henger et al. (2010) zeigen, wird weder der sich zukünftig verstärkende demografische Wandel automatisch zu einer Verminderung des Wachstums der Siedlungs- und Verkehrsflächen führen, noch können die unterschiedlichen wirtschaftlichen Wachstumsdynamiken und damit auch die Nachfrage nach neuen Siedlungsflächen zwischen verschiedenen Regionen ausgeglichen werden.

Die relative Wirkungslosigkeit des bestehenden Planungs- und Ordnungsrechts zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme gegenüber den starken Anreizen, die auf die Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger bei Ausweisungsentscheidungen im Rahmen der kommunalen Bauleitplanung wirken, ist häufig geäußert worden (siehe

u. a. Köck et al., 2007). Auch wird deutlich gemacht, dass eine Verschärfung der ordnungs- und planungsrechtlichen Steuerung der Flächeninanspruchnahme zur Erreichung des 30-Hektar-Ziels vermutlich zu hohen Anpassungskosten der Kommunen führen würde: Um eine kostenminimale Aufteilung der notwendigen Einsparungen zukünftiger Flächenausweisung sicherzustellen, wäre eine aufwendige Abschätzung der Unterschiede zwischen den Kommunen bei der Siedlungsflächennachfrage und den vorhandenen Innenentwicklungspotenzialen notwendig (u. a. Cichorowski, 2011). Nur so könnte sichergestellt werden, dass dort die Ausweisung von Siedlungsflächen unterbunden wird, wo dies die geringsten Folgekosten durch unterlassene Siedlungsentwicklung verursacht, da z. B. auf brach liegende Flächen im Innenbereich ausgewichen werden kann. Eine solche Abschätzung wäre enorm daten-, kosten- und zeitaufwändig und müsste überdies laufend durchgeführt und in ein entsprechendes Planwerk umgesetzt werden. Daher wurde vorgeschlagen, eine Flexibilisierung der Erreichung des 30-Hektar-Ziels über die Etablierung eines Systems handelbarer Flächenausweisungsrechte zu gewährleisten (siehe u. a. Bizer et al., 2011).

In einem solchen System wären Flächenausweisungen für Siedlungszwecke im Rahmen der kommunalen Bauleitplanung nur dann zulässig, wenn die Gemeinden neben den planungsrechtlichen Anforderungen auch die Pflicht zur Vorlage von Flächenausweisungsrechten im Umfang der erstmals für Siedlungszwecke gewidmeten Fläche erfüllen. Um verfassungsrechtlichen Anforderungen zu genügen und die Akzeptanz bei den Kommunen zu fördern, wird überwiegend vorgeschlagen, diese Ausweisungsrechte im Rahmen des 30-Hektar-Ziels kostenlos an die Gemeinden auszugeben. Kernstück des Systems wäre ein anschließender Handel der Ausweisungsrechte zwischen den Kommunen. Gemeinden mit hohem Siedlungsdruck könnten Ausweisungsrechte von jenen Kommunen erwerben, die mit geringerer Flächenachfrage konfrontiert sind oder über genügend Reserven im Bestand verfügen. Sowohl für die Erstverteilung der Ausweisungsrechte als auch für die Grenzen, die einer Handelbarkeit von Ausweisungsrechten zwischen Gemeinden zu setzen wären (z. B. zwischen verschiedenen Regionen, Ländern, Zentralitätsstufen, Siedlungszwecken), wurden verschiedene Optionen vorgeschlagen (siehe u. a. Henger et al., 2010; Bizer et al., 2011). Ein langfristig angelegtes Planspiel soll derzeit diese und weitere umsetzungsrelevante Fragen nach dem Aufwand für und der Akzeptanz unter kommunalen Entscheidungsträgern beantworten (Melzer und Blecken, 2013).

Ein Politikmix aus Planung und handelbaren Ausweisungsrechten besäße drei wichtige Vorteile (siehe u. a. Schröter-Schlaack, 2013):

- (1) Das 30-Hektar-Ziel würde treffsicher erreicht werden und die in räumlicher Hinsicht wirkungsvolle planungsrechtliche Steuerung der Siedlungsentwicklung um ein quantitativ effektives Instrument ergänzt.
- (2) Den Gemeinden verbliebe durch die Handelbarkeit der Ausweisungsrechte ein großer Spielraum zur Verwirklichung ihrer eigenen Entwicklungspläne – auch über die ihnen anfangs zugeteilte Menge an Ausweisungsrechten hinaus. Allerdings würde die Notwendigkeit des Zukaufs das Augenmerk der kommunalen Entscheidungsträger noch stärker auf eine realistische Einschätzung des Flächenbedarfs und eine möglichst flächenschonende Umsetzung des Entwicklungsprojektes lenken.
- (3) Durch die Möglichkeit, nicht benötigte Ausweisungsrechte zu veräußern, würden Anreize für eine Nutzung bestehender Innenentwicklungspotenziale, Nachverdichtung im Siedlungsbestand oder aber Revitalisierung von Brachflächen gesetzt. Der Verzicht auf Flächenausweisungen und damit der Schutz siedlungsnaher Freiräume wäre somit nicht mehr nur Kostenfaktor oder Wettbewerbsnachteil, sondern würde auch finanzielle Mittel für einen Umbau des Siedlungsbestandes generieren.

### Neue Anreize im kommunalen Finanzausgleich setzen

Der kommunale Finanzausgleich dient der Verteilung und Zuweisung öffentlicher Einnahmen zwischen der Landesebene und den kommunalen Gebietskörperschaften (kreisfreie Städte, Landkreise, kreisangehörige Gemeinden). Für die Berechnung der Zuweisungen wird der Finanzbedarf einer Gebietskörperschaft ihrer Finanzkraft, d. h. ihren eigenen Einnahmen, gegenübergestellt. Durch die Verwendung des Einwohnerindikator als abstrakten Bedarfsindikator für die Bereitstellung öffentlicher Güter und Leistungen profitieren heute v. a. einwohnerstarke Gebietskörperschaften vom Finanzausgleich. Dies macht insofern Sinn, weil zahlreiche öffentliche Leistungen für die Bewohner der jeweiligen Gebietskörperschaft erbracht werden (Ring und Mewes, 2013).

Allerdings erfüllen auch Schutzgebiete und naturnahe Räume wichtige Funktionen, sei es für den Schutz der biologischen Vielfalt oder die Bereitstellung von Ökosystemleistungen für das menschliche Wohlergehen. Doch diese Leistungen werden nicht über herkömmliche sozio-ökonomische

Bedarfsindikatoren erfasst. Der kommunale Finanzausgleich sollte deshalb zusätzlich ökologische Indikatoren bei der Berechnung von Zuweisungen berücksichtigen, welche die Bereitstellung ökologischer öffentlicher Güter und Leistungen abbilden (Ring, 2002). Im Gegensatz zu den Zahlungen für Ökosystemleistungen, die in erster Linie auf private Akteure zielen, setzt ein um ökologische Indikatoren ergänzter Finanzausgleich ökonomische Anreize für öffentliche Akteure.

Internationale Erfahrungen mit einem ökologischen kommunalen Finanzausgleich bestehen v. a. in Brasilien und Portugal (Ring und Mewes, 2013):

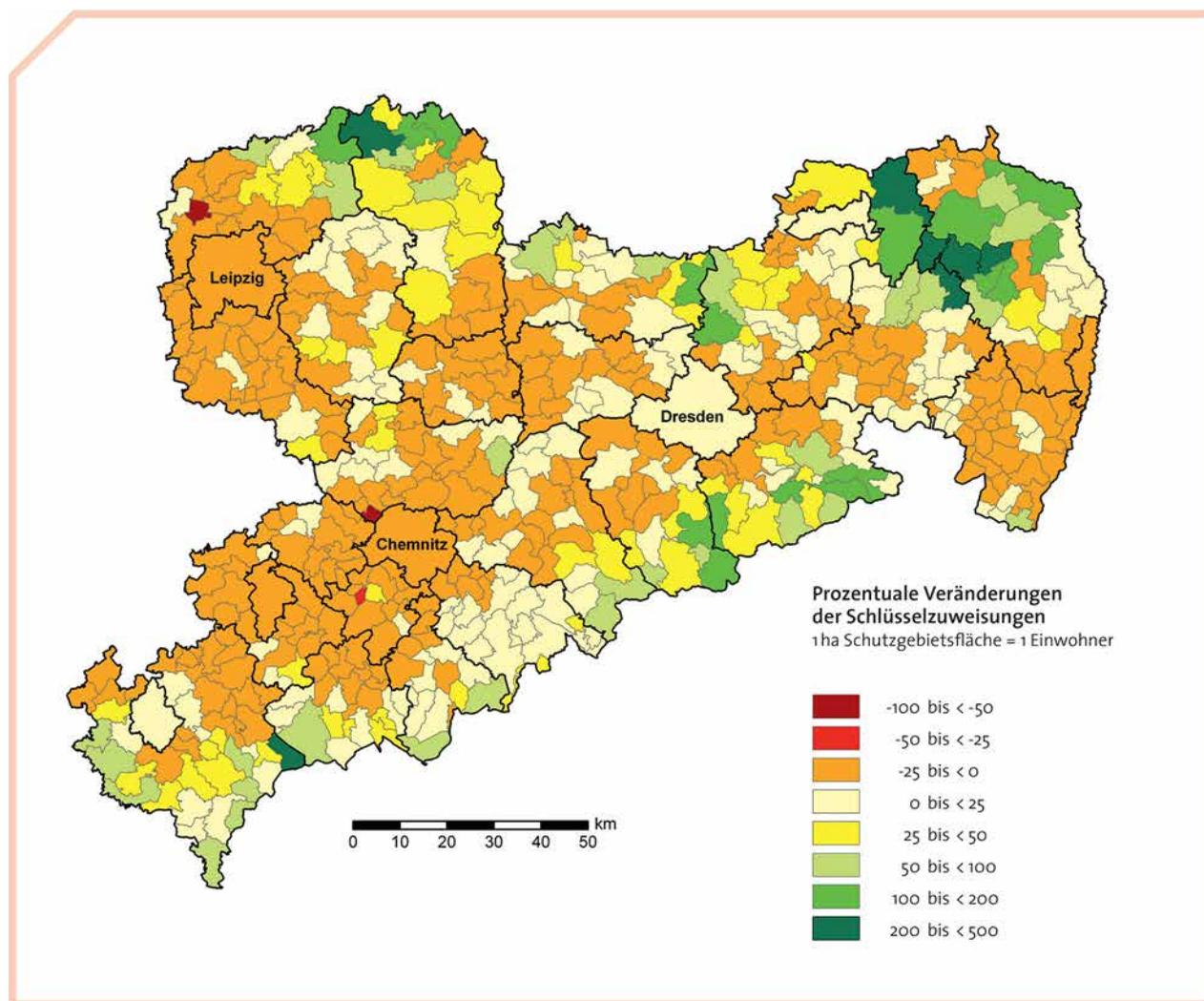
- (1) In Brasilien wurden ökologische Indikatoren seit Anfang der 1990er Jahre in der Mehrzahl der 26 Bundesstaaten in der jeweiligen Landesfinanzverfassung für die Rückverteilung der auf Landesebene aufkommensstärksten Mehrwertsteuer (ICMS Ecológico) an die Kommunen verankert (May et al., 2002; Ring, 2008b). Schutzgebiete für den Biodiversitätsschutz stellen inzwischen den Basisindikator in 16 Bundesstaaten dar (Droste et al., 2015), ergänzt durch weitere ökologische Indikatoren je nach Bundesstaat.
- (2) In Europa ist Portugal der erste EU-Mitgliedstaat, der mit seinem novellierten Kommunalfinanzierungsgesetz von 2007 Natura-2000-Gebiete sowie weitere nach nationalen Standards ausgewiesene Schutzgebiete als Indikatoren für Finanzzuweisungen von der nationalen an die kommunale Ebene eingeführt hat (Santos et al., 2012). So können Städte und Gemeinden mit Schutzgebieten auch im Rahmen des Finanzausgleichs mit Zuweisungen rechnen, denn auch der Naturschutz stellt einen Kostenfaktor für das Gemeindebudget dar, der zudem oft unterfinanziert ist.

Wie könnte ein ökologischer kommunaler Finanzausgleich in Deutschland aussehen? Ring (2008a) hat für den sächsischen kommunalen Finanzausgleich unterschiedliche Varianten vorgeschlagen, Naturschutz als Indikator zu berücksichtigen. Diese Varianten wurden für Sachsen modelliert und mithilfe Geografischer Informationssysteme (GIS) räumlich explizit in ihren Auswirkungen veranschaulicht. Die Ergebnisse basieren auf den Verwaltungsgrenzen von 2002 und den zu dieser Zeit relevanten Daten für die Berechnung von Finanzbedarf (Hauptansatz Einwohner, Nebenansatz Schülerzahlen) und Finanzkraft (eigene Gemeindeeinnahmen). In der hier vorgestellten Variante wird der Finanzbedarf um einen sog. Naturschutzansatz erweitert, der die lokalen ökologischen Leistungen repräsentiert, deren Nutzen über

die Gemeinde- bzw. Stadtgrenzen hinausreichen. Er basiert auf der normierten überschneidungsfreien Schutzgebietsfläche innerhalb der Gemeinde- bzw. Stadtgrenzen. Dazu wurden die Gemeindegrenzen mit den verschiedenen Schutzgebietskategorien nach dem Sächsischen Naturschutzgesetz (Nationalpark, Natura-2000-Gebiet, Naturschutzgebiet, Biosphärenreservat, Naturpark und Landschaftsschutzgebiet) verschnitten. Die Schutzgebiete wurden nach deren Bedeutung für den Naturschutz und den damit verbundenen Landnutzungseinschränkungen gewichtet (Ring, 2008a). So geht z. B. ein Hektar Nationalparkfläche mit 100 % seiner Fläche, ein Hektar Landschaftsschutzgebiet aber nur mit 30 % seiner

Fläche in die Berechnung ein. Vergleichbar mit dem Umgang mit allgemeinen Flächenindikatoren in Bundesländern wie Brandenburg und Sachsen-Anhalt wird nun ein Hektar »normierter Schutzgebietsfläche« einer bestimmten Einwohneranzahl äquivalent gesetzt. Abbildung 9–10 veranschaulicht die relativen Veränderungen der Schlüsselzuweisungen an die sächsischen Städte und Gemeinden, zu denen es käme, wenn neben den Einwohner- und Schülerzahlen auch Schutzgebiete im Finanzbedarf berücksichtigt würden und ein Hektar (normierter) Schutzgebietsfläche einem Einwohner entspräche (Ring und Mewes, 2013).

**ABBILDUNG 9–10** ▶ Prozentuale Veränderungen der Schlüsselzuweisungen im Sächsischen Kommunalen Finanzausgleich von 2002, wenn Schutzgebiete im Finanzbedarf der Gemeinden und Städte berücksichtigt würden und 1 ha überschneidungsfreier, normierter Schutzgebietsfläche einem Einwohner entspräche. (Quelle: Ring, 2008a)



### Zahlungen für Ökosystemleistungen und weitere Finanzierungsmöglichkeiten von Stadtnatur

Zahlungen für Ökosystemleistungen sind in den letzten Jahren weltweit unter dem Begriff Payments for Ecosystem Services (PES) bekannt geworden. Gundimeda und Wätzold (2013) haben dieses Thema besonders für lokale und regionale Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger aufbereitet. Ziel des Instrumentes ist es, ökonomische Anreize für den Schutz der Biodiversität und die Bereitstellung von Ökosystemleistungen zu schaffen, wobei v. a. Opportunitäts- und Managementkosten derjenigen ausgeglichen werden, die entsprechende Leistungen über das ordnungsrechtlich vorgeschriebene Maß hinaus bereitstellen (Ring und Mewes, 2013). Lokale Entscheidungsträger und Behörden können solche Programme (mit-)initiieren und dabei eine Schlüsselrolle bei Design, Implementation, Vollzug und Mittelbeschaffung einnehmen (Gundimeda und Wätzold, 2013). Es lassen sich zwei Grundformen unterscheiden:

- (1) Bei privaten nutzerfinanzierten Programmen werden private Interessen vertreten, und die Zahlung erfolgt üblicherweise durch Unternehmen oder Nichtregierungsorganisationen. Dabei kann es sich durchaus um öffentliche Unternehmen wie z. B. städtische Wasserversorgungsunternehmen handeln. Um gleichbleibend gutes Trinkwasser zu gewährleisten (und somit auch Kosten für die Wasseraufbereitung zu sparen), kaufen z. B. die Stadtwerke München (SWM) im Mangfalltal, dem Einzugsgebiet der Wassergewinnung, Flächen auf und verpachten sie an Landwirte, um sie unter strengsten Auflagen ökologisch bewirtschaften zu lassen. Um möglichst viele Landwirte im ganzen Wassereinzugsgebiet zu gewinnen, erhalten diese auch finanzielle Fördermittel von den SWM (Grüne Liga, 2007). Auch die Kommunalen Wasserwerke Leipzig (KWL) GmbH fördern gewässerschützende Bewirtschaftungsmaßnahmen der Landwirtschaft zur Reduzierung der Trinkwasseraufbereitungskosten. Auf eigenen Flächen wird ein wasserschutzoptimierter ökologischer Landbau betrieben. Auf weiteren Flächen werden den Landwirten Aufwendungen im Zusammenhang mit der Verminderung des Nährstoffaustragspotenzials ausgeglichen (Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 2015).
- (2) Schließlich gibt es die weitaus häufiger verbreiteten öffentlich finanzierten Programme, bei denen der Staat als »Käufer« im Interesse der Öffentlichkeit auftritt. Aufgrund des öffentlichen Gutscharakters von Stadtnatur und der Bereitstellung nicht vermarktbarer Ökosystemleistungen werden staatliche Mittel immer ein wichtiger,

wenn nicht der wichtigste Bestandteil der Finanzierung bleiben. Hierunter fallen z. B. die EU-kofinanzierten Agrarumwelt- und Naturschutzprogramme oder aber diverse Förderprogramme des Bundes und der Länder. Für Kommunen interessant bzw. relevant sind solche Programme, bei denen Städte selbst antragsberechtigt sind, oder für die sie selbst erste Anlaufstelle für private Antragsberechtigte sind. Städte und Gemeinden können aber auch selbst als Geldgeber für die Erhaltung wichtiger Ökosystemleistungen fungieren. Allerdings sind kommunale Mittel als freiwillige Aufgabe in Zeiten knapper Kassen als erstes von Kürzungen bedroht (BMU, 2004). Darüber hinaus stehen bei vielen dieser öffentlich finanzierten Förderprogramme klar abgrenzbare Ökosystemleistungen weniger oder nicht im Vordergrund; oft werden Maßnahmen oder Projekte zur Förderung bestimmter Aspekte von Stadtnatur unterstützt.

Durch die Überschaubarkeit vor Ort bietet sich in Städten ein Miteinander öffentlicher und privater Akteure an, um Stadtnatur und Ökosystemleistungen zu fördern. Tabelle 9–1 gibt einen Überblick über eine Auswahl öffentlicher Förderprogramme und Möglichkeiten der Finanzierung von Stadtnatur auf EU-, Bundes- und Länderebene, die sich u. a. an Kommunen, Unternehmen oder auch öffentlich-private Partnerschaften als Antragsteller richten. Das Bundesamt für Naturschutz hat auf seiner Webseite umfangreiche Informationen zur Förderung von Naturschutzmaßnahmen zusammengestellt (BfN, 2015). Daneben gibt die Förderdatenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie einen umfassenden Überblick über weitere Förderprogramme des Bundes, der Länder und der Europäischen Union (BMWf, 2015). Hierin enthalten ist auch eine Vielzahl von Fördermöglichkeiten aus den Bundesländern, mit denen sich Naturschutzmaßnahmen finanzieren lassen. Die für Naturschutz relevanten EU-Programme für regionale (EFRE) und ländliche Entwicklung (ELER), der Sozialfonds (ESF) und der Fischereifonds (EMFF) sowie die Bund-Länder-Programme für Agrarstruktur und Küstenschutz (GAK) sowie regionale Wirtschaftsstruktur (GRW) sind dabei nicht direkt nutzbar, sondern nur über die Länderprogramme, die mit ihnen ko-finanziert werden (BfN, 2015).

### Kommunale Abgaben und Gebühren

Soweit Städte oder kommunale Unternehmen Leistungen für bestimmte Nutzergruppen erbringen, können diese Leistungen über entsprechende Gebühren-, Beitrags- und Entgeltmodelle finanziert werden. Insofern sind kommunale Abgabenordnungen und Tarifmodelle künftig auch im Hinblick

TABELLE 9–1 ▶ Förderprogramme und Möglichkeiten der Finanzierung von Stadtnatur. (Quelle: eigene Darstellung)

Programm	Geldgeber	Beschreibung	Link
<b>EU</b>			
Fazilität für Naturkapital (NCFE)	Europäische Investmentbank (EIB) und EU-Kommission (LIFE)	<p>Die NCFE trägt zum Erreichen der Ziele des LIFE-Programms bei, insbesondere in den Bereichen Natur und Biodiversität sowie Anpassung an den Klimawandel. Geförderte Projekte sollen die Erhaltung, Wiederherstellung, Bewirtschaftung und Stärkung des Naturkapitals fördern, was sich positiv auf die Biodiversität und die Anpassung an den Klimawandel auswirken kann. Dies beinhaltet ökosystemorientierte Lösungen für Probleme im Zusammenhang mit Böden, Forstwirtschaft, Landwirtschaft sowie Wasser- und Abfallwirtschaft. Mögliche Vorhaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grüne Infrastruktur (z. B. Dach- und Fassadenbegrünung, ökosystemorientierte Anlagen zur Regenwassersammlung/Wasserwiederverwendung, Hochwasser- und Erosionsschutz);</li> <li>▶ Zahlungen für Ökosystemdienstleistungen (z. B. Programme zum Schutz und zur Verbesserung der Forstwirtschaft und der Biodiversität sowie zur Verringerung der Wasser- oder Bodenverschmutzung);</li> <li>▶ Ausgleich für Biodiversitätsschäden oder/und Kompensationsmaßnahmen über die gesetzlichen Anforderungen hinaus (z. B. Ausgleichspools für geplante Maßnahmen an den betreffenden Standorten oder ersatzweise an anderen Standorten);</li> <li>▶ Unternehmen, die Biodiversität und Anpassung an den Klimawandel fördern (z. B. nachhaltige Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Aquakultur, Ökotourismus).</li> </ul>	<a href="http://www.eib.org/products/blending/nccf/index.htm?lang=de%20%28DE%29">http://www.eib.org/products/blending/nccf/index.htm?lang=de%20%28DE%29</a>
Unterstützung der Stadtentwicklung (JESSICA)	Europäische Investmentbank (EIB)	<p>Integrierte und nachhaltige Stadterneuerungsvorhaben werden im Rahmen von JESSICA (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas – Gemeinsame europäische Unterstützung für Investitionen zur nachhaltigen Stadtentwicklung) unterstützt.</p> <p>Beispiele: urbane Infrastruktur, d. h. Verkehr, Wasser/Abwasser, Energie; Kulturerbe bzw. Kulturstätten für Tourismus oder sonstige nachhaltige Nutzungsformen; Sanierung brachliegender Flächen, einschließlich Räumung und Dekontaminierung.</p>	<a href="http://www.eib.org/products/blending/jessica/index.htm?lang=de">http://www.eib.org/products/blending/jessica/index.htm?lang=de</a>
Interreg Europe	Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE)	<p>Interreg Europe hilft Regionen, praktische Antworten auf regionale Herausforderungen zu finden, wie z. B. die Entwicklung und Integration grüner Infrastruktur. Regionale Akteure stehen in der Verantwortung, Ökosysteme und empfindliche Landschaften zu schützen und den Verlust biologischer Vielfalt auf ihrem Gebiet zu vermeiden bzw. die (weitere) Verschlechterung der natürlichen Lebensgrundlagen aufzuhalten. Der Schutz und die nachhaltige Nutzung von Biodiversität und natürlichen Ressourcen stärkt eine nachhaltige Regionalentwicklung auf der Basis der Erhaltung von Ökosystemleistungen.</p>	<a href="http://www.interregeurope.eu/policy-learning-platform/environment-and-resource-efficiency/">http://www.interregeurope.eu/policy-learning-platform/environment-and-resource-efficiency/</a>
URBACT Programm	Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) mit nationaler und lokaler Ko-Finanzierung	<p>URBACT ist ein Programm der europäischen territorialen Zusammenarbeit mit dem Ziel, eine nachhaltige, integrierte Stadtentwicklung in Städten in ganz Europa zu fördern. Das Programm hilft Städten, pragmatische Lösungen zu entwickeln, die innovativ und nachhaltig sind und wirtschaftliche, soziale und ökologische Stadtthemen integrieren.</p>	<a href="http://urbact.eu/our-funding">http://urbact.eu/our-funding</a>

Programm	Geldgeber	Beschreibung	Link
<b>Bund</b>			
Bundesprogramm Biologische Vielfalt	BfN, BMUB	Gefördert werden Vorhaben, denen im Rahmen der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt eine gesamtstaatlich repräsentative Bedeutung zukommt oder die diese Strategie in besonders beispielhafter und maßstabsetzender Weise umsetzen. Das Programm soll die Kooperation unterschiedlicher Akteure bei der Umsetzung der Ziele der Nationalen Strategie fördern (antragsberechtigt sind z. B. gemeinnützige Organisationen, Verbände, Stiftungen, kommunale Gebietskörperschaften, Zweckverbände, Privatpersonen).	<a href="http://www.biologischevielfalt.de/bundesprogramm_ueberblick.html">http://www.biologischevielfalt.de/bundesprogramm_ueberblick.html</a>
Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben	BfN, BMUB	Die Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben (E+E-Vorhaben) sollen zur Erhaltung der biologischen Vielfalt beitragen. Von besonderer Bedeutung sind dabei Projekte, die Schutz- und Nutzungsaspekte zusammenführen. Förderschwerpunkte und beispielhafte Lösungsansätze erstrecken sich u. a. auf die ökologische Stadterneuerung.	<a href="https://www.bfn.de/o2o2_eue.html">https://www.bfn.de/o2o2_eue.html</a>
Forschungsinitiative Zukunft Bau	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), BMUB	Die Forschungsinitiative »Zukunft Bau« des BMUB hat das Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Bauwesens im europäischen Binnenmarkt zu stärken und bestehende Defizite insbesondere im Bereich technischer, baukultureller und organisatorischer Innovationen zu beseitigen. »Nachhaltiges Bauen« gehört zu den geförderten Themenkomplexen, unter Berücksichtigung der Verbesserung der Aufenthaltsqualität durch Begrünungskonzepte und deren Bewirtschaftung sowie der Verbesserung der Biodiversität.	<a href="http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/zukunftbau_node.html">http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/zukunftbau_node.html</a>
Allgemeine Ressortforschung, Bereich Stadtentwicklung	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), BMUB	Die Projekte dienen der Unterstützung der Raumordnungs-, Wohnungs- und Städtebaupolitik des Bundes. Ziel dieser Projekte ist es, aktuelle Fragen der Raumordnung, der Stadtentwicklung sowie des Bau- und Wohnungswesens zu untersuchen, politischen Handlungsbedarf zu klären und wissenschaftlich fundierte Grundlagen für die Fortentwicklung der Instrumente und Maßnahmen der Politik bereitzustellen. Darunter fallen auch Themen der nachhaltigen Stadtentwicklung, der grünen Infrastruktur in Städten oder z. B. urbane Gärten im Quartier.	<a href="http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ReFo/allgemeineresortforschung_node.html">http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ReFo/allgemeineresortforschung_node.html</a>
<b>Länder</b>			
Städtebauförderung in Baden-Württemberg	Baden-Württemberg, Ministerium für Finanzen und Wirtschaft	Der aktuelle Förderschwerpunkt für die Programme der Städtebauförderung in Baden-Württemberg ist u. a. die ganzheitliche ökologische Erneuerung mit den vordringlichen Handlungsfeldern Energieeffizienz im Altbaubestand, Verbesserung des Stadtklimas, Reduzierung von Lärm und Abgasen und Aktivierung der Naturkreisläufe in den festgelegten Gebieten.	<a href="http://mfw.baden-wuerttemberg.de/de/mensch-wirtschaft/arbeiten-und-leben/staedtebaufoerderung/foerderschwerpunkte-und-programme/">http://mfw.baden-wuerttemberg.de/de/mensch-wirtschaft/arbeiten-und-leben/staedtebaufoerderung/foerderschwerpunkte-und-programme/</a>
Integrierte Stadtentwicklung (ISE) in Sachsen	Sächsische Aufbaubank in Verbindung mit EFRE	In benachteiligten Städten und Stadtquartieren können investive und nicht investive Maßnahmen gefördert werden, die zur Verringerung des CO <sub>2</sub> -Ausstoßes beitragen (Handlungsfeld Energieeffizienz) oder dem Erhalt und Schutz der Umwelt sowie der Ressourceneffizienz (Handlungsfeld Umwelt) dienen.	<a href="http://www.sab.sachsen.de/de/p_is/detailfp_is_73536.jsp?m=19933">http://www.sab.sachsen.de/de/p_is/detailfp_is_73536.jsp?m=19933</a>

auf die Berücksichtigung relevanter Ökosystemleistungen zu untersuchen. Finanzierungsprobleme kann es bei der langfristigen Sicherung wichtiger Grünflächen, etwa bei der Erhaltung von Stadtfriedhöfen geben, wenn aufgrund des veränderten Nutzungsverhaltens nicht mehr kostendeckend gewirtschaftet werden kann, weil bislang verwendete Gebührenmodelle nicht mehr ausreichend Einnahmen erwirtschaften (siehe Infobox 9–12). Im Bereich der Regenwasserbewirtschaftung führen dagegen die hohen Kosten konventioneller, zentraler Systeme angesichts veränderter siedlungsstruktureller und klimatischer Rahmenbedingungen

sowie gesteigener rechtlicher Anforderungen an den Gewässerschutz zu einem Trend der dezentralen Versickerung von Regenwasser (Geyler et al., 2014). Anreize dazu werden auch durch die zunehmende Verbreitung von separaten Niederschlagswassergebühren gesetzt, die die bebaute und befestigte Fläche (anstelle des früher üblichen Frischwasserbezuges) zur Bemessungsgrundlage machen (Queitsch, 2006). Hier entstehen durch die verstärkte Schaffung bzw. Erhaltung unversiegelter Freiflächen Synergien mit der Erbringung städtischer Ökosystemleistungen.

## INFOBOX 9 – 12

### Friedhofsflächen unter Kostendruck

Friedhofseinrichtungen erbringen auch zahlreiche öffentliche Leistungen (Gawel, 2010a), darunter wichtige unterstützende, regulative und kulturelle Ökosystemleistungen für Siedlungsräume: So leisten Friedhöfe als Lebensräume für die Pflanzen- und Tierwelt einen wichtigen Beitrag zum städtischen Naturschutz (Reidl und Schmidt, 1989). Sie lockern den bebauten städtischen Raum durch nicht versiegelte Grünflächen auf, tragen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung bei und verbessern das Stadtklima (Gawel, 2010a). Auch begünstigen sie den Immissionsschutz durch Lärmreduktion und Luftreinhaltung. Je nach Ausstattung, Flächenstruktur oder historischer Bedeutung werden Friedhöfe zudem von Touristen, Erholungssuchenden oder einfach Wegenetznutzern in Anspruch genommen. Im Kern erfüllen sie schließlich kulturelle Leistungen, denn sie sind Orte der gelebten Friedhofskultur einer Gesellschaft – durch Beisetzungen, Trauerarbeit und Grabpflege.

Seit längerem ist ein klarer Trend zur rückläufigen Kapazitätsauslastung von Friedhöfen zu beobachten (Nohl und Richter, 2001; Morgenroth, 2009). Eine sprunghaft steigende Nachfrage nach günstigen, pflegefreien und zugleich platzsparenden Urnengräbern sowie nach Baumbestattungen auf neuartigen Waldfriedhöfen, nachlassende soziale Verbindlichkeit traditioneller Formen der Bestattungskultur (Benkel, 2012), aber auch steigende Lebenserwartung und Abwanderungsverluste in einzelnen Regionen (Rückgang der Bestattungsfälle) lassen zunehmend Friedhofsfläche ungenutzt. Die traditionellen, flächenzehrenden Erdgräber sind auf dem Rückzug; mit ihnen schrumpft die für Friedhofsanlagen erforderliche Fläche. Da Freiflächen (nicht belegte Grabflächen) nur

bedingt in die Gebührenkalkulation einfließen dürfen (Gawel, 2010b, 2016), drohen den kommunalen Haushalten die Einnahmen für die Friedhofsbewirtschaftung wegzubrechen; schrumpfende Fallzahlen und die Nachfrage nach günstigen Grabarten verschärft die Einnahmenproblematik noch. Ohnehin darf auch das sog. »öffentliche Interesse« an Friedhofsflächen (Allgemeinleistungen wie Parkflächen, Seen/Teiche, touristischer Mehrwert) nicht in die Nutzergebühren eingerechnet werden, sondern muss von den Kommunen getragen werden (Gawel, 2011b). Daher drücken sich die Allgemeinleistungen der Friedhöfe als naturnahe Flächen gerade nicht in ihren Einnahmen aus (Gawel, 2010a). Auf diese Weise wird nicht nur immer weniger Fläche benötigt, die den Nutzern in Rechnung gestellt werden kann, sondern die Friedhöfe kämpfen zunehmend mit strukturellen Defiziten, die selbst durch Gebührenerhöhungen nicht aufgefangen werden könnten. So entsteht erheblicher Druck in Richtung Verkleinerung und Umwidmung der Friedhofsflächen, und Umnutzungen hochwertiger Grünflächen erscheinen zunehmend als Ausweg, um die weitgehend fixen Kosten für die Kommunen zu verringern (Venne, 2010; Venne und Schuster, 2008).

Zumindest teilweise lässt sich das Problem aber über die Gebührenkalkulation lösen (Gawel, 2011a, 2016): Denn zahlreiche Probleme der Friedhofsbewirtschaftung, die verändertem Bestattungsverhalten zugeschrieben werden (Tendenz zu Urnen, Fallzahlenschwund, Unterauslastung), gehen auch auf kalkulatorische und gebührenpolitische (Fehl-) Entscheidungen der Träger selbst zurück. Hier dominiert traditionell ein Gebührenmodell, das auf die in Anspruch genommene Friedhofsfläche setzt und so z. T. massive Anreize zu »platzsparendem« und

pflegefreiem Bestatten setzt. Über die angemessene Kalkulation von Grabnutzungsgebühren hat daher längst ein Umdenken eingesetzt. Das sog. »Kölner Modell« steht als besonders prominentes und vieldiskutiertes Beispiel für diese Entwicklung (Hanselmann, 2001): Hier werden nur noch Teile der Kosten nach Grabflächen verteilt, während andere flächenunabhängig zugewiesen werden. Viele andere Modelle sind denkbar (Gawel, 2011a, 2016). Allen Versuchen gemeinsam ist die Zurückdrängung des Einflusses der Grabfläche als

Gebührenparameter. Im Ergebnis steht eine Nivellierung der bisher stark aufgespreizten Gebührensätze zwischen »raumgreifenden« und »platzsparenden« Grabtypen. Dies trägt zur Stabilisierung der Nachfrage nach größeren Grabformen bei, was notwendig ist, um vorhandene Flächen halten zu können. Es sorgt für eine stärkere Auslastung der Anlagen, verbessert die Kostendeckung und stützt zudem die Friedhofskultur sowie die von Friedhofsflächen ausgehenden Ökosystemleistungen.

**ABBILDUNG 9 – 11** ▶ Stadtfriedhöfe leisten einen wichtigen Beitrag zum städtischen Naturschutz und erbringen vielfältige Ökosystemleistungen. (Foto: Irene Ring)



**LITERATUR**

- ALBERT, C., VON HAAREN, C., GALLER, C., 2012. Ökosystemdienstleistungen. Alter Wein in neuen Schläuchen oder ein Impuls für die Landschaftsplanung? *Naturschutz und Landschaftsplanung* 44: 142–148.
- ARBTER, K., HANDLER, M., PUKER, E., TAPEINER, G., TRATTNIGG, R., 2005. Das Handbuch Öffentlichkeitsbeteiligung. Die Zukunft gemeinsam gestalten. Hrsg. vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Lebensministerium) und Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT), Wien. Download 30.09.2015 ([www.oegut.at/downloads/pdf/part\\_hb-oeff-beteiligung.pdf](http://www.oegut.at/downloads/pdf/part_hb-oeff-beteiligung.pdf)).
- ARL – AKADEMIE FÜR RAUMFORSCHUNG UND LANDESPLANUNG, 2005. Handwörterbuch der Raumordnung. ARL, Hannover.
- BASTIAN, O., SCHREIBER, K.-F., 1999. Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. 2. Auflage. Spektrum Verlag, Heidelberg.
- BECKER, H., 2010. Leitbilder. In: Henckel, D., Kuczkowski, K., Lau, P., Pahl-Weber, E., Stellmacher, F. (Hrsg.), *Planen – Bauen – Umwelt: Ein Handbuch*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien, Wiesbaden: 308–312.
- BENKEL, T., 2012. Im Zeichen der Individualisierung. *Zeitschrift für Bestattungskultur* (1): 24–26.
- BERTRAM, C., MEYERHOFF, J., REHDANZ, K., WÜSTEMANN, H. (EINGEREICHT). Differences in the recreational value of urban parks between weekdays and weekends: A discrete choice analysis.
- BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (HRSG.), 2012. Landschaftsplanung. Grundlage nachhaltiger Landschaftsentwicklung. BfN, Leipzig. ([http://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/service/Landschaftsplanung\\_2012.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/service/Landschaftsplanung_2012.pdf)).
- BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 2015. Förderung. Download 16.10.2015 ([https://www.bfn.de/o2\\_foerderung.html](https://www.bfn.de/o2_foerderung.html)).
- BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 2015. Naturschutz und Landschaftspflege in der integrierten Stadtentwicklung. Argumente, Positionen, Hintergründe. BfN, Bonn.
- BIOFRANKFURT – DAS NETZWERK FÜR BIODIVERSITÄT E. V., 2015. Website des Vereins BioFrankfurt, Frankfurt. Download 15.09.2015 ([www.biofrankfurt.de](http://www.biofrankfurt.de)).
- BISCHOFF, A., SELLE, K., SINNING, H., 2005. Informieren, Beteiligen, Kooperieren. Kommunikation in Planungsprozessen. Eine Übersicht zu Formen, Verfahren und Methoden. 4. überarbeitete und erweiterte Neuauflage. Verlag Dorothea Rohn, Dortmund.
- BIZER, K., EINIG, K., KÖCK, W., SIEDENTOP, S., 2011. Raumordnungsinstrumente zur Flächenverbrauchsreduktion: Handelbare Flächenausweisungsrechte in der räumlichen Planung. *Recht, Ökonomie und Umwelt* Band 19. Nomos, Baden-Baden.
- BLÄSER, K., DANIELZYK, R., FOX-KÄMPER, R., FUNKE, L., RAWAK, M., SONDERMANN, M., 2012. Urbanes Grün in der integrierten Stadtentwicklung. Strategien, Projekte, Instrumente. Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
- BMU – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (HRSG.), 2004. Finanzierungshandbuch für Naturschutzmaßnahmen. BMU, Berlin. Download 29.12.2015 ([http://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/foerderung/broschuere\\_finanzierungshdb-oV.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/foerderung/broschuere_finanzierungshdb-oV.pdf)).
- BMUB – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT, 2015. Städtebauförderung 2015. Anwenderhinweise zu den Förderprogrammen. BMUB, Berlin.
- BMVBS – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (HRSG.), 2011. Wachstums- und Beschäftigungswirkungen des Investitionspaktes im Vergleich zur Städtebauförderung. *BMVBS-Online-Publikation* 13/2011. Download 29.12.2015 ([http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2011/DL\\_ON132011.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2011/DL_ON132011.pdf?__blob=publicationFile&v=2)).
- BMVBS – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (HRSG.), 2013. Kommunikationsinstrumente im Anpassungsprozess an den Klimawandel. Erfahrungen aus Beteiligungsprozessen in den StadtKlima-ExWoSt-Modellprojekten. *BMVBS-Online-Publikation* 28/2013. Download 30.09.2015 (<http://d-nb.info/1047025272/34>).
- BMW I – BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE, 2015. Förderdatenbank. Förderprogramme und Finanzhilfen des Bundes, der Länder und der EU. BMWi, Berlin. Download 16.10.2015 (<http://www.foerderdatenbank.de/>).
- BRAKE, K., 2010. Kooperative Stadtentwicklung – Neue Aufgaben zwischen Globalisierung und Zivilgesellschaft. In: Lübke, I. (Hrsg.), *Kooperative Stadtentwicklung durch kooperative Planung. Erfahrungen aus europäischen Stadtregionen*. Schriften des Fachbereichs Architektur, Stadtplanung, Landschaftsplanung der Universität Kassel, Band 1. Reimer, Berlin.
- BUNDESREGIERUNG, 2002. Perspektiven für Deutschland: Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. Bundesregierung, Presse- und Informationsamt, Berlin.

- BÜNDNIS »KOMMUNEN FÜR BIOLOGISCHE VIELFALT« E. V., BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, DUH – DEUTSCHE UMWELT-HILFE E. V. (HRSG.), O. J. a Städte und Gemeinden im Wandel. Welchen Platz hat die biologische Vielfalt? Download 29.12.2015 ([http://www.kommbio.de/fileadmin/user\\_upload/files/Download/Staedte\\_und\\_Gemeinden\\_im\\_Wandel.pdf](http://www.kommbio.de/fileadmin/user_upload/files/Download/Staedte_und_Gemeinden_im_Wandel.pdf)).**
- BÜNDNIS »KOMMUNEN FÜR BIOLOGISCHE VIELFALT« E. V., BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, DUH – DEUTSCHE UMWELT-HILFE E. V. (HRSG.), O. J. b Kommunale Biodiversitätsstrategien. Ein Werkstattbericht. Download 29.12.2015 ([http://www.kommbio.de/fileadmin/user\\_upload/files/Download/Biodiversitaetsstrategien\\_Ein\\_Werkstattbericht.pdf](http://www.kommbio.de/fileadmin/user_upload/files/Download/Biodiversitaetsstrategien_Ein_Werkstattbericht.pdf)).**
- CHAN, L., HILLEL, O., ELMQVIST, T., WERNER, P., HOLMAN, N., MADER, A., CALCATERRA, E., 2014.** User's Manual on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). National Parks Board, Singapore, Singapore Download 19.02.2016 (<https://www.cbd.int/authorities/doc/Singapore-Index-User-Manual-20140730-en.pdf>).
- CICHOROWSKI, G., 2011.** Folgekosten und Anpassungsstrategien einer Reduzierung der Flächenausweisung für Kommunen. In: Köck, W., Bizer, K., Einig, K., Siedentop, S. (Hrsg.), Raumordnungsinstrumente zur Flächenverbrauchsreduktion: Handelbare Flächen-ausweisungsrechte in der räumlichen Planung. Nomos, Baden-Baden: 185–234.
- CRAGLIA, M., GRANELL, C. (HRSG.), 2014.** Citizen Science and Smart Cities. Technical Report by the Joint Research Centre of the European Commission, Luxembourg.
- DAVY, B., 1996.** Baulandsicherung: Ursache oder Lösung eines raumordnungspolitischen Paradoxons? Zeitschrift für Verwaltung 21: 193–208.
- DAWSON, H., MAJOR, L., LAM, T., 2012.** An examination of using citizen science to collect scientific data: a case study of the Climate-Watch *Corymbia calophylla* dataset.
- DGNB – DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NACHHALTIGES BAUEN, 2012.** Neubau Stadtquartiere. DGNB Handbuch für nachhaltiges Bauen. DGNB, Eigenverlag, Stuttgart.
- DROSTE, N., LIMA, G. R., MAY, P. H., RING, I., 2015.** Ecological fiscal transfers in Brazil: Incentivizing or compensating conservation? Paper presented at the 11th International Conference of the European Society for Ecological Economics (ESEE), 30.6.-3.7.2015, Leeds.
- FINKE, P., 2014.** Citizen Science. Das unterschätzte Wissen der Laien. Oekom Verlag, München.
- FRANKE, T., STRAUSS, W.-C., 2010.** Integrierte Stadtentwicklung in deutschen Kommunen – eine Standortbestimmung. Informationen zur Raumentwicklung (4): 253–262.
- FÜRST, F., HIMMELSBACH, U., POTZ, P., 1999.** Leitbilder der räumlichen Stadtentwicklung im 20. Jahrhundert – Wege zur Nachhaltigkeit? Berichte aus dem Institut für Raumplanung (IRPUD) 41, Dortmund. Download 29.12.2015 (<http://www.irpud.raumplanung-tu-dortmund.de/irpud/pro/struktur/ber41.pdf>).
- GAWEL, E., 2010A.** Kalkulation des grünpolitischen Wertes. Friedhofskultur (6): 19–21 und (7): 36–39.
- GAWEL, E., 2010B.** Vorhalteflächen in der Gebührenkalkulation. Friedhofskultur (1): 37–40.
- GAWEL, E., 2011A.** Flächenabstrakte Gebührenbemessung: Neue Modelle der Kostenumlage (Teil I). Friedhofskultur (3): 25–28 und (Teil II) Friedhofskultur (4): 24–26.
- GAWEL, E., 2011B.** Öffentliches Interesse im Gebührenrecht. Verwaltungs-Archiv 102: 491–524.
- GAWEL, E., 2016.** Kalkulation der Friedhofsgebühren. Handbuch für die Praxis. Kohlhammer, Stuttgart.
- GEYLER, S., BEDTKE, N., GAWEL, E., 2014.** Nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung im Siedlungsbestand. Teil 1: Ziele, Optionen und Herausforderungen. gwf – Wasser/Abwasser 155 (1): 96–102.
- GROSSMANN, M., HARTJE, V., MEYERHOFF, J., 2010.** Ökonomische Bewertung naturverträglicher Hochwasservorsorge an der Elbe. Naturschutz und Biologische Vielfalt 89. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- GRÜNE LIGA, 2007.** Wasserversorgung München im Mangfalltal. Steckbriefe zur WRRL-Umsetzung. Download 29.12.2015 ([http://www.wrrl-info.de/docs/wrrl\\_steckbrief\\_mangfall.pdf](http://www.wrrl-info.de/docs/wrrl_steckbrief_mangfall.pdf)).
- GRUNEWALD, K., SYRBE, R.-U., 2013.** Bilanzierung von ausgewählten Leistungen und Anforderungen der Landschaftspflege in Sachsen aus landesweiter Sicht. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaates Sachsen, Heft 17.
- GRÜNWALD, A., WENDE, W., 2013.** Integration des ÖSD-Konzepts in die Landschaftsplanung. In: Grunewald, K., Bastian, O. (Hrsg.), Ökosystemdienstleistungen. Springer-Spektrum Verlag, Berlin.
- GUNDIMEDA, H., WÄTZOLD, F., 2013.** Zahlungen für Ökosystemleistungen (PES) und Conservation Banking. In: TEEB – Die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität für kommunale und regionale Entscheidungsträger. Englisch Original 2010. Herausgegeben von Wittmer, H., Gundimeda, H.: 141–160. Download 28.12.2015 ([www.teebweb.org](http://www.teebweb.org)).

- GUST, D., KINN, U., MURSCHEL, B., RENN, O., RUTHER-MEHLIS, A., SCHNEIDER, J., WACHINGER, G., WEBER, M., 2011. Verbundprojekt REFINA: Regionaler Gewerbeflächenpool Neckar-Alb (REGENA) – Abschlussbericht (gemäß ANBest-P mit BNBest-BMBF 98). Dialogik und Institut für Angewandte Forschung der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Stuttgart, Nürtingen-Geislingen.
- HANSELMANN, E., 2001. Neue Kölner Friedhofsgebührensatzung hat einige Besonderheiten. *Friedhofskultur* (8): 8–11.
- HANSESTADT LÜBECK, 2009. Klimawandel in Lübeck. Fachkonzept zur Anpassung der Landnutzungen an den Klimawandel in Lübeck. Entwurf. Kühn, U., Hillebrand, U., Niehus, O. (Autoren). Hansestadt Lübeck, Lübeck.
- HANSESTADT LÜBECK, 2013. Thematischer Landschaftsplan. Klimawandel in Lübeck. Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen für die Landnutzungen. Entwurf. Kühn, U., Hillebrand, U., Niehus, O., Nagel, W. (Autoren). Hansestadt Lübeck, Lübeck. Download 15.02.2016 (<http://www.luebeck.de/bewohner/buergerservice/lvw/leistungen/index.html?lid=3940&bereich=0>).
- HEILAND, S., 2010. Landschaftsplanung. In: Henckel, D., Kuczowski, K.-v., Lau, P., Pahl-Weber, E., Stellmacher, F. (Hrsg.), *Planen – Bauen – Umwelt. Ein Handbuch. VS Verlag für Sozialwissenschaften*, Wiesbaden: 294–300.
- HEILAND, S., SCHLIEP, R., KAHL, R., SANDER, H., 2015. Integration des Ökosystemleistungskonzepts in die stadtplanerische Praxis – unter besonderer Berücksichtigung der kommunalen Landschaftsplanung. Beitrag zu: Hartje, V., Wüstemann, H., Schliep, R., Heiland, S., 2015. Endbericht zum F+E-Vorhaben »Ökonomische Effekte urbaner grüner Infrastruktur«. Entwurf, Stand Oktober 2015. TU Berlin, Berlin.
- HENGER, R., SCHRÖTER-SCHLAACK, C., ULRICH, P., DISTELKAMP, M., 2010. Flächeninanspruchnahme 2020 und das 30-ha-Ziel: Regionale Verteilungsschlüssel und Anpassungserfordernisse. *Raumforschung und Raumordnung* 68: 297–309.
- HINZEN, A., BUNZEL, A., 2000. *Arbeitshilfe Umweltschutz in der Flächennutzungsplanung*. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- HUSQUARNA, 2012. *Global Garden Report 2012. A closer look at urban green spaces around the globe*. Husquarna Group, Stockholm. Download 14.01.2016 ([http://www.grueneliga-berlin.de/wp-content/plugins/downloads-manager/upload/Global\\_Garden\\_Report\\_2012.pdf](http://www.grueneliga-berlin.de/wp-content/plugins/downloads-manager/upload/Global_Garden_Report_2012.pdf)).
- JESSEL, B., TOBIAS, K., 2002. *Ökologisch orientierte Planung*. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- JOSS, S., 2011. Eco-Cities: The mainstreaming of urban sustainability: Key characteristics and driving factors. *International Journal of Sustainable Development and Planning* (3): 268–285.
- KNIELING, J., 2006. Leitbilder und strategische Raumentwicklung. Planungstheoretische Einordnung und Diskussion der neuen Leitbilder für die deutsche Raumentwicklung. *Raumforschung und Raumordnung* 64 (6): 473–485.
- KÖCK, W., BOVET, J., HOFMANN, E., GAWRON, T., MÖCKEL, S., 2007. *Effektivierung des raumbezogenen Planungsrechts zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme*. Erich Schmidt-Verlag, Berlin.
- KÖPPEL, J., PETERS, W., WENDE, W., 2004. *Eingriffsregelung, Umweltverträglichkeitsprüfung, FFH-Verträglichkeitsprüfung*. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- KUDER, T., 2008. Leitbildprozesse in der strategischen Planung. In: Hamedinger, A., Frey, O., Dangschat, J.S., Breitfuss, A. (Hrsg.), *Strategieorientierte Planung im kooperativen Staat*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden: 178–192.
- LANDESHAUPTSTADT DRESDEN, 2011. *Luftreinhalteplan für die Landeshauptstadt Dresden*. Landeshauptstadt Dresden, Dresden.
- LANDESHAUPTSTADT DRESDEN, 2014. *Landschaftsplan Dresden*. Entwurf. Landeshauptstadt Dresden, Dresden.
- LEIPZIG CHARTA/DEUTSCHE RATSPRÄSIDENTSCHAFT, 2007. *Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt*. Angenommen anlässlich des Informellen Ministertreffens zur Stadtentwicklung und zum territorialen Zusammenhalt in Leipzig am 24./25. Mai 2007. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), Berlin. Download 14.01.2016 ([http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Nationale\\_Stadtentwicklung/leipzig\\_charta\\_de\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Nationale_Stadtentwicklung/leipzig_charta_de_bf.pdf)).
- LEVIN-KEITEL, M., SONDERMANN, M., 2014. Im Rahmen der Möglichkeiten. Zum Beitrag von Leitbildern zur Anpassungsfähigkeit der Städte. In: Altröck, U., Huning, S., Kuder, T., Nuissl, H., Peters, D. (Hrsg.), *Die Anpassungsfähigkeit von Städten: zwischen Resilienz, Krisenreaktion und Zukunftsorientierung*. Berlin. *Planungsrundschau* 22: 229–249.
- LEY, A., WEITZ, L. (HRSG.), 2003. *Praxis Bürgerbeteiligung. Ein Methodenhandbuch. Arbeitshilfen für Selbsthilfe- und Bürgerinitiativen* 30. Verlag Stiftung Mitarbeit, Agenda Transfer, Bonn.
- MAIER, J., 2014. Regionaler Gewerbeflächenpool im Wirtschaftsband A9. In: Magel, H. (Hrsg.), *Verspielen wir Grund und Boden? Bestands- und Flächenentwicklung im Praxistest: Werte – Kriterien – Instrumente*. Tagungsdokumentation der 16. Münchner Tage der Bodenordnung und Landentwicklung 2014. *Materialiensammlung Heft 46, Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung der TU München*, München: 79–91.

- MALYKHINA, E., 2013.** 8 apps that turn citizens into scientists. Download 10.02.2015 (<http://www.scientificamerican.com/article/8-apps-that-turn-citizens-into-scientists/?page=5>).
- MATHEY, J., RÖSSLER, S., LEHMANN, I., BRÄUER, A., GOLDBERG, V., KURBUHN, C., WESTBELD, A., 2011.** Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 111. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- MAY, P. H., VEIGA NETO, F., DENARDIN, V., LOUREIRO, W., 2002.** Using fiscal instruments to encourage conservation: Municipal responses to the »ecological« value-added tax in Paraná and Minas Gerais, Brazil. In: Pagiola, S., Bishop, J., Landell-Mills, N. (Hrsg.), *Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation and Development*. Earthscan, London: 173–199.
- MELZER, M., BLECKEN, L., 2013.** Das Planspiel Flächenhandel: Informationen für Modellkommunen, Flächenhandel-Informationspapier Nr. 1. Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V., Köln. Download 16.01.2015 ([http://www.flaechenhandel.de/fileadmin/std\\_site/content/Downloads/Fl%C3%A4chenhandel-InfoPapier-Nr01\\_Fl%C3%A4chenhandel-Informationspapier\\_Nutzen\\_und\\_Anforderungen\\_f%C3%BCr\\_Kommunen.pdf](http://www.flaechenhandel.de/fileadmin/std_site/content/Downloads/Fl%C3%A4chenhandel-InfoPapier-Nr01_Fl%C3%A4chenhandel-Informationspapier_Nutzen_und_Anforderungen_f%C3%BCr_Kommunen.pdf)).
- MEUNIER, C., 2006.** Öffentlichkeitsbeteiligung in der Bauleitplanung. *UVPspezial* 20. Dortmund.
- MEYERHOFF, J., DEHNHARDT, A., HARTJE, V., 2010.** Take your swimsuit along. The value of improving the urban bathing sites in the metropolitan area of Berlin. *Journal of Environmental Planning and Management* 53 (1): 107–124.
- MORGENROTH, A., 2009.** Inwertsetzung von Friedhofsüberhangflächen. Beispiele für Folgenutzungen. Aeternitas, Königswinter.
- NABU – NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, LANDESVERBAND SACHSEN E. V., 2015.** Lebendige Luppe. Attraktive Auenlandschaft als Leipziger Lebensader. Website zum Projekt »Lebendige Luppe«. Download 03.08.2015 ([www.lebendige-luppe.de](http://www.lebendige-luppe.de)).
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2012.** Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft – Eine Einführung. Ifuplan, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ, Bundesamt für Naturschutz, München, Leipzig, Bonn.
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2015.** Ökolandbau als Lebensversicherung für den Trinkwasserschutz. Naturkapital Deutschland – TEEB DE Fallbeispiel. Download 16.10.2015 ([http://www.naturkapital-teeb.de/fallbeispiele/studien-und-fallbeispiele-mit-interaktiver-karte/detailansicht.html?tx\\_teebfaelle\\_pi1\[case\]=32](http://www.naturkapital-teeb.de/fallbeispiele/studien-und-fallbeispiele-mit-interaktiver-karte/detailansicht.html?tx_teebfaelle_pi1[case]=32)).
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2016A.** Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen – Grundlage für menschliches Wohlergehen und wirtschaftliche Entwicklung. Hrsg. von von Haaren, C., Albert, C., Leibniz Universität Hannover, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ. Hannover, Leipzig. Download 02.02.2016 (<http://www.naturkapital-teeb.de/publikationen/projekteigene-publikationen.html>).
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2016B.** Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen – Grundlage für menschliches Wohlergehen und wirtschaftliche Entwicklung. Kurzbericht für Entscheidungsträger. Leibniz Universität Hannover, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ. Hannover, Leipzig. Download 02.02.2016 (<http://www.naturkapital-teeb.de/publikationen/projekteigene-publikationen.html>).
- NOHL, W., RICHTER, G., 2001.** Friedhofskultur und Friedhofsplanung im frühen 21. Jahrhundert. Aeternitas, Königswinter.
- PERNER, A., THÖNE, M., 2005.** Naturschutz im Finanzausgleich. Erweiterung des naturschutzpolitischen Instrumentariums um finanzielle Anreize für Gebietskörperschaften. FiFo-Berichte 3. Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln, Köln.
- PERNER, A., 2006.** Optionen zur Reduzierung des Flächenverbrauchs: Konzepte, Anreize, Strategien für quantitativen und qualitativen Freifächenschutz auf kommunaler Ebene. Dissertation Universität Hannover, Hannover.
- QUEITSCH, P., 2006.** Die getrennte Regenwassergebühr – ein Segen? *Kommunale Steuer-Zeitschrift* 55 (7): 21–125.
- REIDL, K., SCHMIDT, A., 1989.** Naturschutz auf dem Friedhof. Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen.
- REINERT, A., 2003.** Bürger(innen)beteiligung als Teil der lokalen Demokratie. In: Ley, A., Weitz, L. (Hrsg.), *Praxis Bürgerbeteiligung. Ein Methodenhandbuch. Arbeitshilfen für Selbsthilfe- und Bürgerinitiativen* 30. Verlag Stiftung Mitarbeit, Agenda Transfer. Bonn: 33–41.
- RENN, O., ESSWEIN, H., GUST, D., HAISS, W., KINN, U., 2004.** Modellprojekt Regionaler Gewerbeflächenpool Neckar-Alb. Abschlussbericht – Langfassung. o. O.
- RING, I., 2001.** Ökologische Aufgaben und ihre Berücksichtigung im kommunalen Finanzausgleich. *Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Sonderheft* 13: 236–249.
- RING, I., 2002.** Ecological public functions and fiscal equalisation at the local level in Germany. *Ecological Economics* 42: 415–427.

- RING, I., 2008A. Compensating municipalities for protected areas: Fiscal transfers for biodiversity conservation in Saxony, Germany. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 17: 143–151.
- RING, I., 2008B. Integrating local ecological services into intergovernmental fiscal transfers: The case of the ecological ICMS in Brazil. *Land Use Policy* 25: 485–497.
- RING, I., MEWES, M., 2013. Ausgewählte Finanzmechanismen: Zahlungen für ÖSD und ökologischer Finanzausgleich. In: Grunewald, K., Bastian, O. (Hrsg.), *Ökosystemdienstleistungen. Konzept, Methoden und Fallbeispiele*. Springer, Berlin, Heidelberg: 167–177.
- RITTEL, K., BREDOW, L., WANKA, E. R., HOKEMA, D., SCHUPPE, G., WILKE, T., NOWAK, D., HEILAND, S., 2014. Grün, natürlich, gesund: Die Potenziale multifunktionaler städtischer Räume. Endbericht zum F+E-Vorhaben FKZ 3511 82 800 des Bundesamtes für Naturschutz. BfN-Skripten 371. Download 30.03.2015 (<http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript371.pdf>).
- RÖSSLER, S., 2010. Freiräume in schrumpfenden Städten. Chancen und Grenzen der Freiraumplanung im Stadtumbau. *Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung: IÖR-Schriften, Band 50*. Rhombos, Berlin.
- RÖSSLER, S., ALBRECHT, J., 2015. Umsetzung freiraumplanerischer Klimaanpassungsmaßnahmen durch stadt- und umweltplanerische Instrumente. In: Knieling, J., Müller, B. (Hrsg.), *Klimaanpassung in der Stadt- und Regionalentwicklung – Ansätze, Instrumente, Maßnahmen und Beispiele*. Oekom Verlag, München: 243–270.
- SANTOS, R., RING, I., ANTUNES, P., CLEMENTE, P., 2012. Fiscal transfers for biodiversity conservation: The Portuguese local finances law. *Land Use Policy* 29: 261–273.
- SCHILLER, G., GUTSCHE, J. M., DEILMANN, C., SIEDENTOP, S., 2009. Von der Außen- zur Innenentwicklung in Städten und Gemeinden: Das Kostenparadoxon der Baulandentwicklung. UBA-Texte 31/2009. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- SCHMIDT-EICHSTÄDT, G., 2010. Bauleitplanung. In: Henckel, D. et al. (Hrsg.), *Planen – Bauen – Umwelt. Ein Handbuch*. VS Verlag, Wiesbaden: 55–60.
- SCHRÖTER-SCHLAACK, C., 2013. Steuerung der Flächeninanspruchnahme durch Planung und handelbare Flächenausweisungsrechte. *Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig*.
- SENSTADTUM – SENATSWERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT (HRSG.), 2012A. Handbuch zur Partizipation. 2. Auflage. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin. Download 28.12.2015 ([http://www.stadtentwicklung.berlin.de/soziale\\_stadt/partizipation/download/Handbuch\\_Partizipation.pdf](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/soziale_stadt/partizipation/download/Handbuch_Partizipation.pdf)).
- SENSTADTUM – SENATSWERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT (HRSG.), 2012B. Berliner Strategie zur Biologischen Vielfalt. Begründung, Themenfelder und Ziele. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin.
- SHEPPARD, S. A., TERVEEN, L., 2011. Quality is a Verb: The operationalization of data quality in a citizen science community. In WikiSym'11, October 3–5, 2011, Mountain View, California.
- STADT AUGSBURG, 2015. Zukunftsleitlinien für Augsburg. Stadt Augsburg, Augsburg. Download 07.08.2015 (<http://www.nachhaltigkeit.augsburg.de/zukunftsleitlinien.html>).
- STADT DORTMUND, 1984. Freiraumentwicklungsprogramm Dortmund. Beiträge zur Stadtentwicklung 7. Stadt Dortmund, Dortmund.
- STADT DORTMUND/REGIEBETRIEB STADTGRÜN, 2004. StadtgrünPlan Stadtbezirk Hörde. Stadt Dortmund, Dortmund.
- STADT DORTMUND/STADTPLANUNGS- UND BAUORDNUNGSAMT, 2008. Integriertes Stadtbezirkentwicklungskonzept Hörde. Bericht 2009. Stadt Dortmund, Dortmund.
- STADT DORTMUND/UMWELTAMT, 1998. Umweltqualitätsziele zur Freiraumentwicklung in Dortmund – Eine Arbeitshilfe der Planungs- und Umweltverwaltung. Dortmund. Beiträge zur Umweltplanung. Stadt Dortmund, Dortmund.
- STADT DORTMUND/UMWELTAMT, 2002. Umweltplan Dortmund (CD-Rom). Dortmund. Beiträge zur Umweltplanung. Stadt Dortmund, Dortmund.
- STADT LEIPZIG, 2015. Lene-Voigt-Park. Stadt Leipzig, Leipzig. Download 30.01.2015 (<http://www.leipzig.de/freizeit-kultur-und-tourismus/parks-waelder-und-friedhoefer/parks-und-gruenanlagen/lene-voigt-park/>).
- STADT LEIPZIG (IN VORBEREITUNG). Lebendig grüne Stadt am Wasser. Freiraumstrategie des Amtes für Stadtgrün und Gewässer. Stadt Leipzig, Leipzig.
- STADT LEIPZIG/DEZERNAT STADTENTWICKLUNG UND BAU, AMT FÜR STADTERNEUERUNG UND WOHNUNGSBAUFÖRDERUNG (HRSG.), 2013A. Integriertes Stadtteilentwicklungskonzept Leipziger Osten. Anlage. Stadt Leipzig, Leipzig. Download 30.01.2015 (<http://www.leipzig.de/bauen-und-wohnen/foerdergebiete/leipziger-osten/>).
- STADT LEIPZIG/DEZERNAT STADTENTWICKLUNG UND BAU, AMT FÜR STADTERNEUERUNG UND WOHNUNGSBAUFÖRDERUNG (HRSG.), 2013B. Integriertes Stadtteilentwicklungskonzept Leipziger Osten. Stadt Leipzig, Leipzig. Download 30.01.2015 (<http://www.leipzig.de/bauen-und-wohnen/foerdergebiete/leipziger-osten/>).

- STADT LEIPZIG/DEZERNAT STADTENTWICKLUNG UND BAU, STADTPLANUNGSAMT (HRSG.), 2003.** Konzeptioneller Stadtteilplan Leipziger Osten. Stadt umbauen! Beiträge zur Stadtentwicklung 38, Leipzig. Download 30.01.2015 ([http://www.leipziger-osten.de/fileadmin/UserFileMounts/Redakteure/Inhaltsbilder/Stadtumbau/KSP\\_LeipzigerOsten.pdf](http://www.leipziger-osten.de/fileadmin/UserFileMounts/Redakteure/Inhaltsbilder/Stadtumbau/KSP_LeipzigerOsten.pdf)).
- STBA – STATISTISCHES BUNDESAMT, 2009.** Finanzen und Steuern: Vierteljährliche Kassenergebnisse des öffentlichen Gesamthaushalts 1.–4. Vierteljahr 2008. StBA, Wiesbaden. Download 26.05.2014 (<https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?cmspath=struktur,vollanzeige.csp&ID=1022313>).
- TAZ.DE, 2014.** »Citizen Science«-Projekte in Deutschland. Spazieren gehen für die Wissenschaft. taz.de vom 27.04.2014, Download 20.09.2015 (<http://www.taz.de/!5043635/>).
- TEEB – THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY, 2010.** Die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität: Die ökonomische Bedeutung der Natur in Entscheidungsprozesse integrieren. Ansatz, Schlussfolgerungen und Empfehlungen von TEEB – eine Synthese. Download 29.12.2015 (<http://www.teebweb.org/our-publications/teeb-study-reports/synthesis-report/>).
- TEEB – THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY, 2011.** TEEB Manual for Cities: Ecosystem Services in Urban Management. Download 29.12.2015 (<http://www.teebweb.org/publication/teeb-manual-for-cities-ecosystem-services-in-urban-management/>).
- TOLEDO DECLARATION/SPANISH PRESIDENCY, 2010.** Toledo Informal Ministerial Meeting on Urban Development Declaration. Download 06.01.2014 ([http://www.mdrt.ro/userfiles/declaratie\\_Toledo\\_en.pdf](http://www.mdrt.ro/userfiles/declaratie_Toledo_en.pdf)).
- TZOULAS, K., KORPELA, K., VENN, S., YLI-PELKONEN, V., KAZMIERCZAK, A., NIEMELA, J., JAMES, P., 2007.** Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: A literature review. *Landscape and Urban Planning* 81: 167–178.
- UBA – UMWELTBUNDESAMT, 2003.** Reduzierung der Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr – Materialienband. UBA, Berlin.
- UMWELTZENTRUM DRESDEN, 2015.** Kleinbiotope. Spaziergänge in Prohlis & Reick. Umweltzentrum Dresden, Dresden ([http://uzdresden.de/media/filer\\_public/db/b6/dbb6cd13-8d99-4a15-bfd5-744e05ac9af7/uzd-prohlis-karte-ebook.pdf](http://uzdresden.de/media/filer_public/db/b6/dbb6cd13-8d99-4a15-bfd5-744e05ac9af7/uzd-prohlis-karte-ebook.pdf)).
- VENNE, M., 2010.** Nachfrageorientierte Strategien zur Nutzung städtischer Friedhofsflächen. Kasseler Studien zur Sepulkralkultur. Band 16. Arbeitsgemeinschaft Friedhof und Denkmal e. V., Kassel.
- VENNE, M., SCHUSTER, K., 2008.** Strategien im Umgang mit Friedhofsüberhangflächen – Umfrage. *Friedhofskultur* (10): 24–26 und (12): 13–15.
- VON HAAREN, C. (HRSG.), 2004.** Landschaftsplanung. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- VON HAAREN, C., SAATHOFF, W., BODENSCHATZ, T., LANGE, M., 2010.** Der Einfluss veränderter Landnutzungen auf Klimawandel und Biodiversität – unter besonderer Berücksichtigung der Klimarelevanz von Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 94: Landwirtschaftsverlag, Münster.
- WELZER, H., 2013.** Selbst denken. Eine Anleitung zum Widerstand. Fischer, Frankfurt a. M.
- WERNER, P., HACKE, U., 2012.** Transdisziplinäres Monitoring biologischer Vielfalt in Städten (Transmonitor). Projekt gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, Schlussbericht. Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt.



# 10

## FAZIT UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

### KOORDINIERENDER AUTOR

INGO KOWARIK

### WEITERE AUTORIN UND AUTOREN

ROBERT BARTZ, MIRIAM BRECK, BERND HANSJÜRGENS

### GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

ANONYME GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

10.1	Ökosystemleistungen erhöhen die Lebensqualität und Attraktivität von Städten	271
10.1.1	Gesundes Leben in der Stadt	271
10.1.2	Gesellschaftlichen Zusammenhalt stärken	272
10.1.3	Kinder und Jugendliche Natur erleben lassen	273
10.1.4	Lebensmittel anbauen – mehr als Nahrung	273
10.1.5	Stadtnatur als Standortfaktor	274
10.2	Multifunktionalität von Stadtnatur: Chancen und Herausforderungen	275
10.2.1	Multifunktionalität von Ökosystemleistungen nutzen	275
10.2.2	Doppelte Innenentwicklung: Stadtentwicklung ökologisch qualifizieren	277
10.2.3	Ökosystemleistungen und biologische Vielfalt	278
10.3	Ökosystemleistungen in kommunale Entscheidungen integrieren und Handlungen anstoßen: Ansatzpunkte und Instrumente	279
10.3.1	Informationen liefern und in Entscheidungen integrieren	280
10.3.2	Neue Allianzen schaffen und Zusammenarbeit stärken	281
10.3.3	Ökosystemleistungen stärker in der Stadtentwicklung berücksichtigen	283
10.3.4	Ökonomische Anreize setzen	284
10.4	Fazit	285
	Literatur	285

Das anhaltende Wachstum vieler Städte belegt, wie attraktiv urbane Gebiete als Orte des Lebens, Arbeitens und Wirtschaftens sind. Zunehmende Bevölkerungszahlen und bauliche Verdichtung sowie der gesellschaftliche Wandel führen dabei zu erheblichen Herausforderungen im Hinblick auf das Ziel, eine hohe Lebensqualität in Städten zu gewährleisten.

Steigende Umweltbelastungen, z. B. durch Feinstaub, Lärm oder Hitzewellen, gefährden die Lebensqualität und führen zu individuellen Beeinträchtigungen und zunehmenden volkswirtschaftlichen Kosten, bspw. im Gesundheitsbereich. Auch öffentliche Haushalte werden belastet, etwa durch höhere Vermeidungskosten. Der Klimawandel wird die Situation absehbar verschärfen. Standorte, Stadtquartiere oder ganze Städte können für die hier lebenden Menschen und Unternehmen an Attraktivität verlieren – auch in Konkurrenz zu anderen Standorten. Benachteiligte Bevölkerungsgruppen sind schon heute häufig besonders stark von Umweltbelastungen betroffen, was zur Frage nach Umweltgerechtigkeit führt. Zudem führt der dynamische Wandel in der Stadtgesellschaft im Zusammenhang mit demographischen Veränderungen, neuen Lebensstilen und der Zuwanderung unterschiedlicher Gruppen, auch aus anderen Ländern, zu erheblichen sozialen Herausforderungen – und damit auch zu unterschiedlichen Erwartungen an die Leistungen der Stadtnatur.

Das zentrale Ziel dieses Berichts ist es aufzuzeigen, wie Stadtnatur auf vielfältige Weise zu einer nachhaltigen, sozial und ökologisch verträglichen Stadtentwicklung und damit zu erfolgreichen und attraktiven Städten beitragen kann. Die gesellschaftliche Bedeutung der Stadtnatur wird mit Hilfe des Ökosystemleistungsansatzes veranschaulicht, der mit dem Millennium Ecosystem Assessment sowie dem TEEB-Ansatz weltweit Anwendung gefunden hat (vgl. Kapitel 1.1, Infobox 1–1). Stadtnatur ist dabei ein Oberbegriff, der die vielfältigen naturnahen Gebiete und Gewässer sowie die kulturell geprägten Bestandteile des Stadtgrüns auf privaten und öffentlichen Flächen zusammenfasst (vgl. Kapitel 1.2). Stadtnatur ist auch die Grundlage dessen, was heute planerisch als grüne Infrastruktur angesprochen wird: ein Netzwerk von Grün- und Freiflächen, das zur Lebensqualität und Daseinsvorsorge in Städten beiträgt.

In vielen Städten nehmen Flächenkonkurrenzen zu. Ökonomische Vorteile einer weiteren Verdichtung werden oft bilanziert, ohne jedoch die gesellschaftlichen Nachteile und volkswirtschaftlichen Kosten einzurechnen, die mit dem Verlust von Freiräumen und deren Ökosystemleistungen verbunden

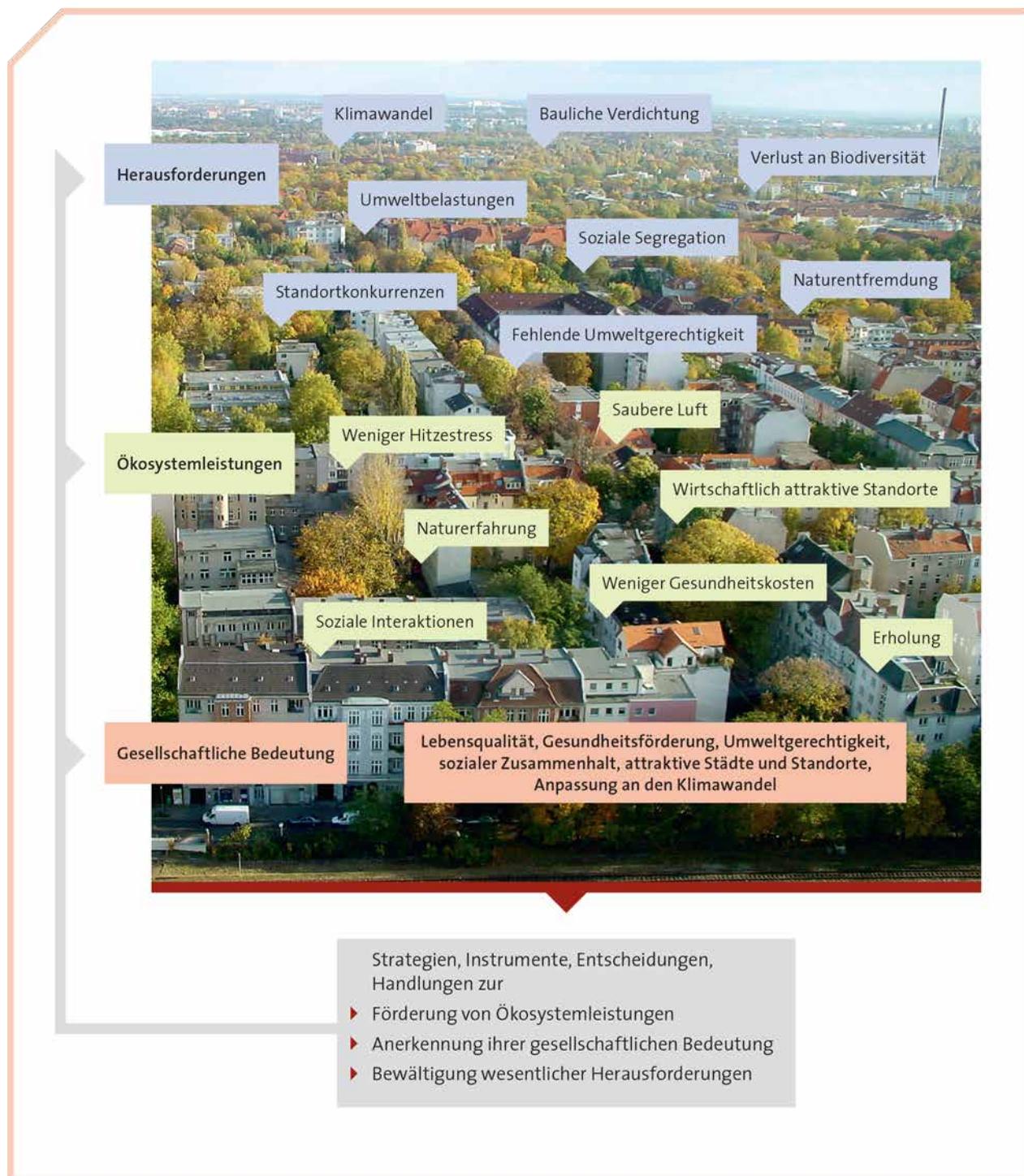
sein können. Aus einer ökonomischen Perspektive betrachtet bewirkt Stadtnatur mit ihren Leistungen für die Lebensqualität und Attraktivität urbaner Gebiete jedoch positive volkswirtschaftliche Effekte.

Der Bericht fasst den derzeitigen Kenntnisstand zu Leistungen der Stadtnatur und ihrer gesellschaftlichen Bedeutung vor dem Hintergrund aktueller Herausforderungen zusammen. Das Verständnis solcher Zusammenhänge ist eine wichtige Voraussetzung dafür, die mit Ökosystemleistungen verbundenen Chancen für eine soziale und ökologisch nachhaltige Stadtentwicklung erkennen und bei Entscheidungen zur Stadtentwicklung und zum Einsatz öffentlicher und privater Ressourcen berücksichtigen zu können (vgl. Abbildung 10–1).

In diesem Kapitel werden die Berichtsinhalte zu zentralen Botschaften verdichtet und darauf aufbauend wesentliche Schlussfolgerungen abgeleitet – ohne dabei die Gesamtheit aller Ergebnisse abbilden zu können. Insofern sei nachdrücklich auf die einzelnen Berichtskapitel verwiesen.

1. Kapitel 10.1 gibt im Rahmen einer Zusammenfassung einen kurzen Überblick über die gesellschaftliche Relevanz einzelner urbaner Ökosystemleistungen und stellt deren Beiträge zur Bewältigung wesentlicher Herausforderungen der Stadtentwicklung heraus.
2. Anschließend thematisiert Kapitel 10.2 Chancen und Herausforderungen, die sich aus der Multifunktionalität von Stadtnatur ergeben und für integrative Ansätze bei der Berücksichtigung von Ökosystemleistungen aller Flächennutzungstypen innerhalb urbaner Gebiete sprechen.
3. Schließlich identifiziert Kapitel 10.3 strategische Ansatzpunkte für eine stärkere Berücksichtigung urbaner Ökosystemleistungen bei Planungen und Entscheidungen im Sinne einer sozial und ökologisch nachhaltigen Stadtentwicklung.
4. In Kapitel 10.4 wird ein kurzes Fazit gezogen.

**ABBILDUNG 10–1** ▶ Stadtnatur, urbane Ökosystemleistungen und ihre gesellschaftliche Bedeutung im Kontext wesentlicher Herausforderungen, Entscheidungen und Handlungen in der Stadtgesellschaft. Um die Leistungen von Stadtnatur angemessen zu sichern und zu fördern, bedarf es entsprechender Aktivitäten in Form von Strategien, Instrumenten und Maßnahmen. Es bestehen jedoch auch Rückwirkungen dieser Aktivitäten auf die Herausforderungen, die Ökosystemleistungen und ihre gesellschaftliche Bedeutung. (Quelle: eigene Darstellung)



## 10.1 ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN ERHÖHEN DIE LEBENSQUALITÄT UND ATTRAKTIVITÄT VON STÄDTEN

StadtNatur in ihren vielfältigen Erscheinungsformen fördert die Attraktivität von Städten als Orte des Lebens, Arbeitens und Wirtschaftens. In diesem Kapitel werden wesentliche Ökosystemleistungen veranschaulicht, die helfen

- ▶ Umweltbelastungen zu vermindern,
- ▶ menschliche Gesundheit zu fördern,
- ▶ sozialen Zusammenhalt zu stärken,
- ▶ Kontakte zur Natur zu bewahren und
- ▶ die Attraktivität von Standorten zu erhöhen.

### 10.1.1 Gesundes Leben in der Stadt

Zahlreiche **Umweltbelastungen** konnten während der letzten Jahrzehnte deutlich reduziert werden. Dennoch sind auch heute noch Städte im Vergleich zum Umland oft stärker belastet durch Überwärmung, hohe Konzentrationen von Feinstaub und anderen Luftschadstoffen sowie durch Lärm. Solche Belastungsfaktoren führen einzeln – und besonders im Zusammenwirken – zu erheblichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen und zu erhöhten Erkrankungs- und Sterblichkeitsraten. In Berlin hängen bspw. 4 bis 5 % aller Sterbefälle mit Hitzebelastung zusammen (Scherer et al., 2013). Aus der Überschreitung von Grenzwerten resultiert für Kommunen zudem ein unmittelbarer Handlungsbedarf (z. B. im Fall der Überschreitung EU-weit gültiger Grenzwerte zur Feinstaubbelastung, vgl. Kapitel 3.3).

Der **Klimawandel** hat bereits zu erhöhten Belastungen geführt. Diese werden sich in Zukunft erheblich verstärken. Hitzewellen werden künftig noch häufiger auftreten, intensiver ausfallen und länger andauern (IPCC, 2013). Die städtischen Wärmeinseln dehnen sich aus, sodass zukünftig mehr Menschen direkt von Überwärmung und Hitzewellen betroffen sein werden. Dies ist insbesondere für ältere Menschen und für Menschen mit Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen ein wachsendes Gesundheitsrisiko. Aufgrund des demografischen Wandels mit einer zunehmend alternenden Gesellschaft ist dies von großer Relevanz. Umwelt- und Gesundheitsrisiken nehmen auch infolge der häufiger auftretenden starken Niederschläge zu.

Gesundheitliche Belastungen mindern nicht nur die individuelle Lebensqualität, sondern ziehen auch erhebliche **Kosten im Gesundheitswesen** nach sich. Allein die durch Luftverschmutzung verursachten volkswirtschaftlichen Kosten bewegen sich Schätzungen zufolge EU-weit zwischen 330 und 940 Mrd. € jährlich und entsprechen damit 3 bis 9 % des Bruttoinlandsprodukts der EU (EEA, 2010, 2013; vgl. Kapitel 3, Infobox 3.3–1).

Insbesondere über ihre **regulierenden Ökosystemleistungen** hilft StadtNatur, die geschilderten Belastungen zu mindern. So binden Bäume und andere Vegetationselemente Feinstaub und andere Luftschadstoffe und mindern über Beschattung und Verdunstungskühle die Hitzebelastung. Vegetation an Straßen kann bspw. die Feinstaubkonzentrationen um bis zu 15 % verringern (Kuypers et al., 2007). Gewässer, Wälder und Parks sind sogenannte Kühleinseln, die nachts die Wärmebelastung in angrenzenden Stadtquartieren deutlich vermindern. Selbst kleinere Grünflächen können die Temperatur im Vergleich zur bebauten Umgebung bereits um 3 bis 4 Grad senken (Bruse, 2003). StadtNatur kann zudem eine positive Geräuschkulisse erzeugen und so Lärm erträglicher machen (Gidlöf-Gunnarson und Ohrström, 2010). Solche Ökosystemleistungen fördern die Gesundheit und Lebensqualität von Menschen in der Stadt, verringern dadurch Kosten im Gesundheitswesen und fördern die Anpassung an den Klimawandel.

Unversiegelte Böden leisten wesentliche Beiträge zur Rückhaltung von Schadstoffen und der Versickerung von Niederschlagswasser. Dadurch werden die Kosten der Wasserreinigung vermindert und die Kanalisationssysteme entlastet (vgl. Kapitel 3.5.3). Die erhebliche volkswirtschaftliche Bedeutung dieser Ökosystemleistungen wird im Zuge des Klimawandels zunehmen, da das Risiko von Starkregen und darauf folgenden Überschwemmungen steigt.

StadtNatur vermindert nicht nur Umweltbelastungen, sondern begünstigt auch unmittelbar die physische und psychische **Gesundheit der Menschen**. Bereits der Blickkontakt zu Naturelementen ist mit positiven Wirkungen verbunden. So werden Patienten in Krankenzimmern schneller gesund, wenn sie in eine begrünte Umgebung blicken können (Ulrich, 1984). Naturnahe und gestaltete Freiräume bieten Anreize für körperliche Aktivitäten, die eine gesundheitsfördernde Wirkung haben, z. B. über eine Stärkung des Herz-Kreislauf-Systems und des Immunsystems (Bowler et al., 2010; de Vries et al., 2013). Epidemiologische Studien haben mehrfach belegt, dass mit zunehmender Entfernung von grünen

Räumen in der Stadt das Risiko zu erkranken steigt und die Lebenserwartung sinkt (Maas et al., 2009; Richardson und Mitchell, 2010). Naturkontakt hilft darüber hinaus, Stress, Aggressionen oder auch Ängste abzubauen und fördert die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit. So traten nach einer amerikanischen Studie weniger soziale Konflikte in einer Wohnsiedlung auf, wenn die Wohnungen auf ein grünes Umfeld ausgerichtet waren (Kuo und Sullivan, 2001). Kinder mit ADHS (Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Störung) können sich bspw. nach dem Spielen oder Spaziergehen in einer natürlichen Umgebung besser konzentrieren (Faber Taylor und Kuo, 2009).

Nach einer aktuellen Studie in 32 deutschen Großstädten besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem individuellen Wohlbefinden der dort lebenden Menschen, der Erreichbarkeit von Grünräumen und dem Grünraumanteil (Krekel et al., 2016). Auch Bertram und Rehdez (2015) konnten zeigen, dass die Befragten zunehmend bereit waren, mit Investitionen die Lebensqualität zu steigern, je geringer der Anteil an Grünräumen und deren Erreichbarkeit waren.

Die Möglichkeit, Freiflächen im Wohn- oder Arbeitsumfeld aufsuchen zu können, fördert allgemein die Gesundheit und auch soziale Beziehungen (Maas et al., 2009). Eine gleichmäßige Verteilung von Freiflächen im Stadtbereich wirkt sich dabei positiv auf die **Umweltgerechtigkeit** in der Stadt aus. Benachteiligte Bevölkerungsgruppen sind häufiger Umweltbelastungen ausgesetzt und haben weniger Zugang zur Stadtnatur und den mit ihr verbundenen ausgleichenden Ökosystemleistungen – mit nachteiligen Folgen für die Gesundheit (Hornberg und Pauli, 2012).

Insgesamt gesehen haben die positiven Gesundheitseffekte von Stadtnatur eine enorme volkswirtschaftliche Bedeutung, da ohne sie wesentlich höhere **Kosten im Gesundheitssektor** entstünden. Allein die drei für das Gesundheitswesen teuersten Erkrankungen – Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Erkrankungen des Verdauungssystems und psychische Erkrankungen – haben in Deutschland im Jahr 2008 etwa 100 Mrd. € Krankheitskosten verursacht (StBA, 2014). Stress gilt als Mit-Ursache insbesondere für Herz-Kreislauf- und psychische Erkrankungen. Die Leistungen von Stadtnatur zur Stressreduzierung sind somit auch von großer volkswirtschaftlicher Relevanz. Zwar steht eine umfassende ökonomische Bilanzierung solcher Effekte noch aus, das Beispiel des »Centre for Sustainable Health Care« aus Großbritannien zeigt aber, dass bisher vorliegende Erkenntnisse hinsichtlich der gesundheitsfördernden Wirkungen von Stadtnatur

verschiedensten Akteuren des Gesundheitswesens bereits Anlass geben, sich für die Erhaltung und Förderung von Stadtnatur einzusetzen. Von mehr als 180 Projektpartnern wurden bis heute etwa 40.000 Bäume gepflanzt (Centre for Sustainable Health Care, 2016).

Die urbane Infrastruktur auch im Hinblick auf gesundheitsfördernde Qualitäten zu optimieren und dabei neue Allianzen zwischen Stadtentwicklung und dem Gesundheitssektor zu erschließen, ist daher wesentlich für eine nachhaltige Stadtentwicklung.

### 10.1.2 Gesellschaftlichen Zusammenhalt stärken

Die städtische Bevölkerung ist hinsichtlich ihrer Herkunft, kultureller Hintergründe und sozialer Milieus sehr heterogen. Demografischer Wandel, neue Lebensstile, ein stärker individualisiertes Verhalten sowie die aktuelle Zuwanderung führen zu neuen Anforderungen an die **Stadtnatur als sozialen Raum**. Der skizzierte Wandel ist mit gesellschaftlichen Konflikten verbunden, die durch prekäre Arbeits- und Wohnbedingungen und Tendenzen der Gentrifizierung in manchen Stadtquartieren noch verstärkt werden. Damit nimmt die Herausforderung zu, den Zusammenhalt einer heterogenen, sich stark verändernden Gemeinschaft zu stärken. Die Integration von Menschen mit Migrationshintergrund und die Inklusion von Menschen mit chronischen Krankheiten und Behinderungen sind dabei wichtige Aufgaben.

Insbesondere in wachsenden Städten steigt der **Bedarf an urbanen Freiräumen** als Orte, die eine individuelle Freizeitgestaltung ermöglichen, aber darüber hinaus auch Begegnung, Austausch und interkulturelle Vielfalt fördern. Öffentliche Freiräume wie Parks, Gewässerränder, Gemeinschaftsgärten, Naturerfahrungsräume u. v. a. sind frei und ohne Kosten zugänglich und bieten damit zentrale Beiträge zur Umweltgerechtigkeit. Hier – und auch in vielen halböffentlichen Freiräumen im Wohnumfeld – können Menschen individuell oder zusammen Freizeit verbringen, ohne etwas konsumieren zu müssen. Auch traditionelle **Kleingärten**, die von rund fünf Millionen Menschen in Deutschland genutzt werden, haben bedeutende soziale Funktionen und tragen zur Integration bei (BDG, 2006).

**Gemeinschaftsgärten** wie Nachbarschafts- oder Interkulturelle Gärten, die häufig aus der Initiative von Anwohnerinnen entstehen, sind Experimentierräume für neue Formen des Lebens in der Stadt, die oft soziale und ökologische Ziele verbinden. Sie sind inklusive Orte des Miteinanders, die Raum zum Gestalten, Handwerken sowie für kreativen,

kulturellen und politischen Austausch bieten. Dies gilt auch für Migranten und für Menschen, die sich aus der Gemeinschaft zurückgezogen haben oder keiner regelmäßigen Beschäftigung nachgehen. So kann mit Gartenprojekten ein Gemeinschaftsgefühl gestärkt werden, das auch zur Identifikation mit dem Quartier oder der Stadt beiträgt. Erfolgreiche Beispiele sind, neben vielen anderen, der Internationale Stadtgarten Hannover und die Prinzessinnengärten in Berlin, die als zukunftsweisender Beitrag zu einer nachhaltigen sozialen Stadtentwicklung auch weit über Berlin und Deutschland hinaus Aufmerksamkeit erlangt haben.

In schrumpfenden Städten entsteht oftmals ein Überangebot an Freiräumen. Beispiele wie das »Claiming« in Dessau, bei dem Freiraum-Parzellen für individuelle Nutzungen zur Verfügung gestellt werden (vgl. Kapitel 5.8), veranschaulichen innovative Wege einer neuen **In-Kulturnahme brachgefallener Flächen** durch die Stadtgesellschaft. Hier werden verschiedene Perspektiven miteinander verbunden, vom Anbau von Lebensmitteln bis zur Wildnisentwicklung (Brückner, 2008). Neue Formen der Beteiligung und des Gestaltens fördern Engagement und Identifikation mit dem Stadtquartier und der gesamten Stadt.

### 10.1.3 Kinder und Jugendliche Natur erleben lassen

Die Naturentfremdung von Kindern und Jugendlichen nimmt zu. Dies bedeutet Risiken für ihre gesunde körperliche und psychische Entwicklung. Ergebnisse der Kindheitsforschung verweisen bereits heute auf **Defizite** bei motorischen, kognitiven und sozialen Fähigkeiten (Gebhard, 2009; Kahn und Kellert, 2002; vgl. Kapitel 6). Damit sind individuelle Einschränkungen und Folgeerkrankungen und in Folge dessen auch erhebliche Kosten im Gesundheitswesen verbunden.

Dagegen fördern freies Bewegen und Spielen im naturnahen Umfeld und die Interaktion mit Naturelementen (Wasser, Boden, Pflanzen, Tiere) eine **gesunde Entwicklung** von Kindern und Jugendlichen. Auch ihre Eigenverantwortung, Kreativität, Risikokompetenz und soziale Kompetenz sowie ihre sprachlichen, motorischen und naturwissenschaftlichen Fähigkeiten werden dadurch begünstigt.

Da der **Zugang zu Natur** für viele Kinder und Jugendliche heute nicht mehr selbstverständlich ist, bestehen zwei Herausforderungen: Zum einen wächst der Bedarf an Flächen, die möglichst im Wohnumfeld besondere Anreize und Möglichkeiten für entsprechende Aktivitäten bieten. Hierzu eignen sich grüne Flächen, die wenig oder gar nicht gestaltet sind und Interaktionen von Kindern und Jugendlichen

zulassen. Zum anderen ist oft eine Betreuung gefragt, die Zugänge zur Natur fördert oder überhaupt erst möglich macht.

**Grüne Lernorte** tragen mit einem breiten Spektrum von Ansätzen erheblich zum Naturerleben und zur Umweltbildung bei und fördern damit die Entwicklung der Heranwachsenden. Viele solcher Einrichtungen arbeiten erfolgreich im naturnahen Umfeld von Städten. Dazu gehören vor allem Waldschulen und andere Walderfahrungsprojekte, aber auch Projekte mit landwirtschaftlichem Bezug (z.B. Lernbauernhof Ingenhammshof in Duisburg, vgl. Kapitel 6, Infobox 6–8). Urbane **Wildnis**, die sich oft auf Brachflächen entwickelt, bietet hervorragende Möglichkeiten des Naturerlebens, insbesondere wenn die Flächen im Wohnumfeld liegen. Ein innovatives Beispiel ist die ehemalige Zeche Rheinelbe im Stadtgebiet von Gelsenkirchen. Von den Kindern, die hier an dem Projekt »Waldwärts« (vgl. Kapitel 6, Infobox 6–5) teilnehmen, haben über 60 % einen Migrationshintergrund.

Eine neue, im Bundesnaturschutzgesetz vorgesehene Flächenkategorie sind **Naturerfahrungsräume**. Diese werden unmittelbar im städtischen Wohnumfeld eingerichtet und ergänzen das traditionelle Angebot an Spielplätzen. Damit soll Kindern und Jugendlichen das Naturerleben gezielt an den Orten ermöglicht werden, an denen besondere Defizite bestehen. Die Hauptidee dabei ist, dass Kinder sich im eigenständigen Spiel mit Naturelementen auseinandersetzen und so Freiräume nutzen, die auf konventionellen Spielplätzen oder in Grünanlagen nicht bestehen. Erfolgreiche Beispiele wie »Das Paradies« in Oppenheim oder Naturerlebnisräume in Baden-Württemberg (vgl. Kapitel 6) zeigen, dass wichtige Fragen (z.B. Haftung, Betreuung) geklärt werden können und Kinder diese Räume mit Begeisterung nutzen.

### 10.1.4 Lebensmittel anbauen – mehr als Nahrung

Stadterweiterungen und bauliche Verdichtung erfolgen oft auf Kosten von Landwirtschafts- oder Gartenbauflächen. Diese Flächen können jedoch für die Stadtgesellschaft eine Bedeutung erlangen, die weit über die Versorgung mit Lebensmitteln hinausreicht und häufig unterschätzt wird.

Mangelndes Wissen über die Herkunft von Lebensmitteln und der zunehmende Konsum von industriell gefertigten Speisen begünstigen Übergewicht bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen. Ernährungsbedingte Krankheiten wie Diabetes oder Übergewicht ziehen erhebliche Kosten für das Gesundheitswesen nach sich. In Deutschland mussten bspw. im Jahr 2008 ca. 8,7 Mrd. € zur Behandlung von

Übergewicht und damit verbundenen Krankheiten aufgebracht werden. Hinzu kamen weitere ca. 8,1 Mrd. € indirekte Kosten, die überwiegend aus krankheitsbedingten Arbeitsausfällen resultierten (vgl. Lehnert et al., 2015). Landwirtschaft und Gartenbau in urbanen Gebieten spielen für eine **nachhaltige Gesundheitsförderung** eine wichtige Rolle. Hier finden Menschen aus der Stadt einen direkten Zugang zu regionalen Nahrungsmitteln und können Erfahrungen mit der Produktion dieser Lebensmittel gewinnen. Hierdurch steigt das Bewusstsein für regionale Produkte und für eine gesunde Ernährung. Stadtnahe Landwirtschaft profitiert durch höhere regionale Vermarktungsanteile und den Direktabsatz hochwertiger Produkte. Das Bildungsprojekt »GemüseAckerdemie« der Initiative »Ackerdemia« ist ein hervorragendes Beispiel dafür, wie Kenntnisse von Kindern und Jugendlichen über Natur, Nahrungsmittel und Gesundheit in Zusammenarbeit mit Schulen gezielt gefördert werden können (Ackerdemia, 2014; vgl. Kapitel 6, Infobox 6–11).

Für einige Haushalte ist eine anteilige **Selbstversorgung** mit Nahrungsmitteln auch von wirtschaftlicher Bedeutung. Hierzu sind erfolgreiche Betriebsmodelle etabliert worden, bei denen bspw. Landwirte Ackerzellen verpachten und Gemüse zum späteren Selbsternten ansäen (Beispiel »Gartenglück« in Köln, vgl. Kapitel 7, Infobox 7–1). Für Kleingartenanlagen im Rhein-Ruhr-Gebiet wird der Grad der Selbstversorgung mit Obst und Gemüse (ohne Südfrüchte) auf etwa 50 % geschätzt. Die Freude am Gärtnern und das Arbeiten in der Natur stehen dabei jedoch im Vordergrund.

Neue Wege der Integration von Nahrungsmittelanbau in Stadtlandschaften beschreitet die »**Essbare Stadt Andernach**« (vgl. Infobox 7–4). Ein von städtischer Seite initiiertes Obst- und Gemüsebau auf einigen öffentlichen Grünflächen mit aktiver Beteiligung der Bevölkerung beim Anbau und der Ernte hat einen weithin beachteten Trend gesetzt. Das Beispiel zeigt, wie mit landwirtschaftlichen Praktiken auf öffentlichen Freiflächen nicht nur produziert werden kann, sondern auch positive soziale Effekte zu erzielen sind. So fanden langzeitarbeitslose Menschen neue Aufgaben, die der Gemeinschaft zugutekommen, und die Identifikation der Bewohnerinnen mit ihrer Stadt wurde gefördert.

### 10.1.5 Stadtnatur als Standortfaktor

Kommunen, Unternehmen, aber auch Bürgerinnen stehen miteinander im Wettbewerb um Steuereinnahmen, Produktionsstandorte, Arbeitsplätze und attraktive Wohnorte. Unternehmen treffen **Standortentscheidungen** nicht nur nach »harten« Standortfaktoren wie Verkehrsanbindung, Flächen-/

Büroangebot oder Nähe zu Absatzmärkten. Werden verschiedene Standorte in dieser Hinsicht gleich bewertet, können »weiche« Faktoren ausschlaggebend sein. Hierzu gehören – neben der allgemeinen Attraktivität von Städten – auch ihre Umweltqualität, der Freizeitwert und ein attraktives Umfeld für das Leben und Arbeiten. Gerade für die Anwerbung hochqualifizierter Arbeitskräfte gewinnt dieser Aspekt an Bedeutung.

In der Förderung von Stadtnatur liegt für Kommunen somit auch die Chance, ihre Attraktivität als Unternehmensstandort zu erhöhen. Ein Mehrwert ergibt sich zudem, wenn Stadtnatur zu einer Marke wird und dadurch **das positive Image** einer Stadt fördert. Dies erfolgt bspw. durch die Prämierung in Wettbewerben wie »Bundeshauptstadt der Biodiversität«. Bedeutende Grünflächen, die in Zeiten knapper Kassen oft vornehmlich als Verursacher von Kosten gesehen werden, können wesentlich zu einer positiven Außenwirkung von Städten beitragen. Dies gilt für historische Anlagen wie die Potsdamer Schlossgärten ebenso wie für neue Projekte, z. B. den Landschaftspark Duisburg-Nord, das Tempelhofer Feld in Berlin und die Isar nach ihrer Renaturierung in der Münchener Innenstadt, die allesamt Besuchermagneten sind.

Der ökologische Umbau der Emscher und ihrer Zuflüsse im Ruhrgebiet veranschaulicht, dass der Einsatz erheblicher finanzieller Mittel zur Revitalisierung eines Flusssystems mitsamt des Aufbaus neuer Klärwerke (ca. 4,5 Mrd. €) zu beträchtlichen **regionalökonomischen Wirkungen** geführt hat (vgl. Kapitel 3.5.5). So ist für den Zeitraum von 1991 bis 2020 mit Produktionseffekten in Höhe von rund 11,9 Mrd. € und mit Beschäftigungseffekten im Umfang von etwa 109.790 Personenjahren zu rechnen. Zusätzlich werden gestiegene Steuereinnahmen (ca. 1,1 Mrd. €) sowie erhöhte Beiträge zu den Sozialversicherungen (ca. 580 Mio. €) veranschlagt (Barabas et al., 2013).

Auch für Unternehmen lohnt es sich, Stadtnatur zu fördern, etwa durch eine **naturnahe Gestaltung von Firmengeländen**. Dadurch können direkt Kosten bei der Unterhaltung gespart werden. Auf zehn Jahre gerechnet belaufen sich die Kosten für die Anlage und Pflege einer Magerwiese auf ca. 1,68 € pro Quadratmeter und Jahr. Sie liegen damit deutlich unter den Kosten, die im gleichen Zeitraum für die Anlage und Pflege eines konventionellen Rasens aufzuwenden sind (etwa 3,34 €/qm; Land Oberösterreich, 2006; vgl. Kapitel 8.2.1). Mit der Umwandlung befestigter Flächen zu grünen Versickerungsflächen können Niederschlagswasserentgelte gespart werden. Ebenso kommen mögliche positive Effekte eines grün

gestalteten Arbeitsumfelds auf die Gesundheit, Motivation und Leistungsfähigkeit der Beschäftigten den Unternehmen zugute. Derartige Wirkungen sind bislang meist für Parks festgestellt worden. Eine jüngere Studie hat jedoch gezeigt, dass auch Blicke auf ein grünes Dach im Vergleich zu einem grauen Dach besser die Aufmerksamkeit der Probanden wiederherstellen – dies verweist auf positive Wirkungen für Beschäftigte in höheren Gebäuden (Lee et al., 2015).

Eine bessere Versorgung mit Stadtgrün wirkt sich auch auf die **Immobilienpreise** aus. Für Köln wurde gezeigt, dass der wertsteigernde Effekt der Nähe zu einem Stadtpark zwar im Vergleich zur Wirkung anderer Faktoren (z. B. Größe, Alter der Immobilien) deutlich niedriger ist (Kolbe und Wüstemann, 2014 ; vgl. Kapitel 8.1, Infobox 8.1–1). Angesichts der hohen Anzahl an Immobilientransaktionen führen jedoch auch diese geringen Effekte insgesamt zu einer nennenswerten Wertsteigerung.

All diese Beispiele zeigen: Stadtnatur ist von erheblicher gesamtwirtschaftlicher Bedeutung. Sie leistet Beiträge zur Gesundheit, zum gesellschaftlichen Zusammenhalt, für die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen, für die Versorgung mit Nahrungsmitteln und als Standortfaktor. Auch wenn es nicht für alle genannten Bereiche quantitative Studien gibt, die diese gesamtwirtschaftliche Bedeutung widerspiegeln, wird deutlich: Die positiven volkswirtschaftlichen Effekte von Stadtnatur sind immens!

## 10.2 MULTIFUNKTIONALITÄT VON STADTNATUR: CHANCEN UND HERAUSFORDERUNGEN

Der Bericht belegt mit vielen Beispielen, dass verschiedene Elemente der Stadtnatur wie Wälder, Parks, Gärten, Gewässer, Böden oder Straßenbäume ein breites Spektrum unterschiedlicher Ökosystemleistungen erbringen. In diesem Kapitel werden Chancen und Herausforderungen der **Verbindung unterschiedlicher Perspektiven** herausgestellt. Dabei geht es um

- ▶ Chancen, die mit unterschiedlichen Zugängen zur Berücksichtigung von Ökosystemleistungen bei Planungen und Entscheidungen im Sinne einer sozial und ökologisch nachhaltigen Stadtentwicklung verbunden sind (Multifunktionalität),
- ▶ die Frage, wie Ökosystemleistungen vor dem Hintergrund zunehmender Flächenkonkurrenzen im Rahmen einer doppelten Innenentwicklung gefördert werden können, und

- ▶ mögliche Synergien zwischen der Förderung städtischer Lebensqualität und biologischer Vielfalt in urbanen Gebieten.

### 10.2.1 Multifunktionalität von Ökosystemleistungen nutzen

Ein wesentlicher Vorteil des TEEB-Ansatzes besteht darin, Leistungen der Stadtnatur und ihrer Kompartimente für verschiedene **Akteurinnen der Stadtgesellschaft** sichtbar zu machen. Dies betrifft Menschen, die unmittelbar von diesen Leistungen in ihren Arbeits- und Lebensbereichen profitieren, ebenso wie Verantwortliche in Politik und Verwaltung, die für bestimmte Bereiche zuständig sind.

Ökosystemleistungen können dabei einzeln bestimmt oder in Bezug zueinander gesetzt werden. Abbildung 10–2 veranschaulicht dies am Beispiel von Stadtbäumen. In einer **monofunktionalen Betrachtung** werden unmittelbare Bezüge zwischen einer bestimmten Ökosystemleistung und einem bestimmten gesellschaftlichen Interesse aufgezeigt. So besteht eine direkte Verbindung zwischen den Leistungen von Stadtbäumen und der kommunalen Wasserwirtschaft, da aufgrund der Zurückhaltung von Regenwasser (Retentionsfunktion) das Kanalisationssystem entlastet wird und geringere Kosten für die Anpassung an den Klimawandel anfallen. Die Chancen monofunktionaler Betrachtungen von Ökosystemleistungen liegen in der Schärfung der Sicht auf einzelne Probleme und mögliche Lösungen. In Kopenhagen fiel die Entscheidung zugunsten erheblicher Investitionen in Begrünung und weitere Maßnahmen zur Stärkung der Retentionsfunktion von Freiräumen (z. B. auch entlang von Straßen), weil naturbasierte Lösungen volkswirtschaftlich günstiger sind als Investitionen in rein technische Lösungen des Hochwasserschutzes (vgl. Grönmeier et al., 2013). Naturbasierte Lösungen systematisch mit anderen Lösungen zu vergleichen, ist daher im Sinne eines effizienten Mittelseinsatzes aus betriebswirtschaftlicher wie aus volkswirtschaftlicher Sicht sinnvoll (zu entsprechenden Ansätzen vgl. Kapitel 10.3).

Allerdings erbringen die Bestandteile der Stadtnatur in der Regel verschiedene Ökosystemleistungen, die denselben oder auch anderen gesellschaftlichen Bereichen zugutekommen können. Auch negative Effekte (Disservices) können auftreten (vgl. Abb. 10.2). Mit einer Beachtung der **Multifunktionalität von Ökosystemleistungen** kann sichergestellt werden, dass sich positiv verstärkende Beziehungen zwischen verschiedenen Ökosystemleistungen (Synergien) – ebenso wie Trade-offs zwischen positiven und negativen

Effekten – bei Entscheidungen erkannt und berücksichtigt werden. So kann bspw. die hohe volkswirtschaftliche Bedeutung von Stadtbäumen sichtbar gemacht und bei der Finanzierung von Pflanzaktionen berücksichtigt werden. Dies wäre ein erheblicher Fortschritt, weil bislang häufig das Argument der Folgekosten die Bereitschaft hemmt, Straßenbäume zu pflanzen. Hiermit sind allerdings Herausforderungen verbunden, da eine multifunktionale Betrachtung die Verbindung verschiedener Bewertungsmethoden und

gesellschaftlicher Bereiche erfordert, auch über die Zuständigkeiten von Verwaltungen hinaus. Das Ausmaß und der Wert von regulierenden Ökosystemleistungen (z. B. Verminderung von Hitzestress) sind nach jetzigem Forschungsstand zumeist einfacher zu bestimmen, als dies bei kulturellen Ökosystemleistungen möglich ist (z. B. soziale Funktionen). Kulturelle Ökosystemleistungen sind in Städten jedoch zumindest genauso bedeutsam wie regulierende Ökosystemleistungen und auch häufig mit Produktionsfunktionen verbunden.

**ABBILDUNG 10–2** ▶ Mono- und Multifunktionalität urbaner Ökosystemleistungen am Beispiel von Stadtbäumen. Einzelne Ökosystemleistungen können monofunktional im Hinblick auf ihren Nutzen und Wert für bestimmte gesellschaftliche Bereiche beurteilt werden (Bezüge innerhalb einzelner Zeilen). In multifunktionaler Betrachtung werden auch Synergien zwischen verschiedenen Ökosystemleistungen sowie Trade-offs zwischen positiven und negativen Effekten (Disservices) berücksichtigt (Bezüge zwischen bzw. innerhalb von Spalten). Die genannten Beispiele sind nicht abschließend. (Quelle: eigene Darstellung)

	+ Ökosystemleistung / – Disservice	+ Nutzen / – Schaden	+ positiver Wert / – negativer Wert	Betroffene gesellschaftliche Bereiche
Multifunktionale Betrachtung	+ Zurückhaltung von Niederschlagswasser	+ geringere Belastung des Kanalisations- systems	+ weniger Investitions- und Unterhaltungs- aufwand	▶ kommunale Wasserwirtschaft
	– Beeinträchtigung baulicher Strukturen durch Wurzelwachstum	– Schäden am Kanalisationssystem	– höherer Unterhaltungs- aufwand	▶ kommunale Wasserwirtschaft
	+ Temperaturminderung durch Beschattung und Verdunstung	+ verminderter Hitze- stress für Menschen	+ höhere Lebensqualität, weniger Erkrankungen	▶ Anwohnerschaft ▶ vulnerable Gruppen ▶ Gesundheitssektor
	– geringere Durchlüftung bei dichter Pflanzung in engen Straßen	– Wärmestau, erhöhte Schadstoff- konzentration	– weniger Lebensqualität, mehr Erkrankungen	▶ Anwohnerschaft ▶ vulnerable Gruppen ▶ Gesundheitssektor
	+ Prägung des Ortsbildes	+ besseres Image	+ attraktivere Wohn- und Gewerbstandorte	▶ Anwohnerschaft ▶ Gewerbetreibende ▶ Grundeigentümer
	+ Strukturierung von Aufenthaltsbereichen	+ soziale Räume für Begegnung, Freizeit, Erholung	+ höheres Wohlbefinden, sozialer Zusammenhalt	▶ Anwohnerschaft ▶ Stadtgesellschaft
	Monofunktionale Betrachtung			

So erwächst die große Bedeutung urbaner Wälder, Landwirtschaftsflächen und Gärten aus dem Zusammenwirken sozialer, ökologischer und produktiver Funktionen.

Zu berücksichtigen ist dabei auch, dass verschiedene Gruppen der Stadtgesellschaft unterschiedliche, teilweise **widersprüchliche Erwartungen** an die Leistungen der Stadtnatur haben können. So entstehen Nutzungskonflikte, wenn Menschen dieselbe Freifläche für verschiedene Aktivitäten nutzen möchten, die nicht miteinander vereinbar sind. Positive Effekte der Aufwertung von Freiräumen für einige Gruppen können mit nachteiligen Effekten für andere verbunden sein («grüne Gentrifizierung»; Gould und Lewis, 2012).

Die Anerkennung der Multifunktionalität von Ökosystemleistungen ist daher ein wichtiger Schritt zu einer sozial und ökologisch nachhaltigen Stadtentwicklung. Hierfür bieten sich **integrierte Ansätze** an, die zweierlei für den jeweiligen Bezugsraum (z. B. ein Stadtviertel, eine Grünfläche, ein Bauungsgebiet) zusammenbringen: das relevante Spektrum von Ökosystemleistungen («Angebotsseite») und das Spektrum der dort bestehenden gesellschaftlichen Bedürfnisse («Nachfrageseite»). Derartige Ansätze können in formalen Planungsinstrumenten (z. B. Landschaftsplänen) ebenso wie in informellen Ansätzen (z. B. projektbezogenen Beteiligungsverfahren) gestärkt werden.

Eine wesentliche Herausforderung besteht in der Verbindung natur- und sozialwissenschaftlicher Methoden, um verschiedene Ökosystemleistungen qualitativ oder quantitativ bewerten zu können. Eine Monetarisierung kann hierbei hilfreich sein, ist aber nach dem jetzigen Forschungsstand nur in begrenztem Umfang für urbane Ökosystemleistungen verfügbar – und auch nicht grundsätzlich besser geeignet als andere Ansätze. Zur Unterstützung von Entscheidungen können bestehende informelle und formelle Instrumente der Stadtplanung und der Landschaftsplanung genutzt werden. Darüber hinaus werden in Kapitel 10.3 einige neue strategische Ansatzpunkte identifiziert.

### 10.2.2 Doppelte Innenentwicklung: Stadtentwicklung ökologisch qualifizieren

Das Ziel, eine Ausweitung von Siedlungs- und Verkehrsflächen in das Umland zu begrenzen und stattdessen die Innenentwicklung von Städten zu fördern, führt oft zu starkem Druck auf noch vorhandene Freiflächen in den Städten. Eine Kernbotschaft aus der ökonomischen Perspektive dieses Berichts ist: Ökosystemleistungen, die Stadtnatur auf öffentlichen wie privaten Flächen erbringen kann, verstärkt bei der

Stadtentwicklung zu berücksichtigen und auch im Rahmen entsprechender Programme zu fördern, liegt im gesellschaftlichen Interesse, unterstützt notwendige Anpassungen an den Klimawandel und führt zu erheblichen positiven volkswirtschaftlichen Effekten (Beispiel Gesundheitssektor). Eine wesentliche Schlussfolgerung besteht also darin, die Innenentwicklung von Städten im Sinne des Konzepts der **doppelten Innenentwicklung** unter Anwendung des TEEB-Ansatzes weiter zu qualifizieren, d. h. Freiraumstrukturen gleichzeitig mit baulichen Strukturen zu entwickeln.

Das System öffentlicher, halböffentlicher und privater Freiräume trägt über vielfältige regulierende, kulturelle und versorgende Ökosystemleistungen erheblich zur Daseinsvorsorge, Lebensqualität und Umweltgerechtigkeit in der Stadt bei. Es dient daher, neben individuellen und gruppenspezifischen Interessen, auch dem Gemeinwohl. Das Konzept der **Grünen Infrastruktur** bringt diese gemeinwohlorientierten Leistungen auf den Punkt. Doppelte Innenentwicklung heißt daher, neben einer baulichen Verdichtung auch die wesentlichen Funktionen urbaner Freiräume als Teile der grünen Infrastruktur anzuerkennen und diese mit Hilfe eines strategischen Planungsansatzes auszubauen und in ihren Funktionen zu stärken. Hierbei sind Synergien aus einer Kombination verschiedener strategischer Ansätze zu gewinnen:

- (1) **Grünes Freiraumnetz erhalten und ergänzen.** Mit der zunehmenden baulichen Verdichtung urbaner Gebiete nimmt auch die Nachfrage nach Ökosystemleistungen der Stadtnatur zu, insbesondere in Quartieren, die bereits jetzt schlecht mit Grünflächen versorgt sind. Vor diesem Hintergrund liegt es nahe, die Multifunktionalität bestehender Freiflächen anzuerkennen und Freiflächen, die einem starken Entwicklungsdruck unterliegen, nicht nur als potenzielle Bauflächen zu betrachten, sondern sie auch im Hinblick auf ihre möglichen oder bereits wirksamen Ökosystemleistungen innerhalb der grünen Infrastruktur zu würdigen. Dies betrifft vor allem Landwirtschaftsflächen, Brachen, Kleingärten und zunehmend auch Friedhöfe. Häufig steht dem Ausbau der grünen Infrastruktur das Argument steigender Unterhaltungskosten gegenüber. Aus der ökonomischen Perspektive des TEEB-Ansatzes (vgl. Kapitel 1.1, Infobox 1–1) betrachtet, sind grüne Freiräume jedoch nicht nur Kostenträger, sondern auch Leistungserbringer, die ein »grünes Sachvermögen« – das Naturkapital – bilden; zu Ansatzpunkten, dieses Naturkapital besser bei Haushaltsentscheidungen der Städte und Gemeinden in Wert zu setzen, vgl. Kapitel 10.3.

- (2) **Grünes Freiraumnetz aufwerten.** Urbane Freiräume werden von verschiedenen kommunalen und privatwirtschaftlichen Trägern unterhalten und gepflegt. Dies sind gesellschaftlich bedeutsame Investitionen in das Naturkapital. Sie können zu einer Aufwertung von Freiräumen führen, wenn Unterhaltungsmaßnahmen unter Beteiligung von Anwohnerinnen und anderen Gruppen in Hinblick auf diejenigen Ökosystemleistungen optimiert werden, die vor Ort besonders nachgefragt sind. Die Multifunktionalität der Stadtnatur bietet hierzu große Chancen, bringt aber auch die Herausforderung mit sich, verschiedene Kompetenzen und gesellschaftliche Akteure zusammenzuführen, z. B. aus den Bereichen Gesundheit und Soziales, Umweltschutz, grüne Baukultur und Naturschutz.
- (3) **Handlungsfähigkeit sichern.** In vielen kommunalen Verwaltungen ist der Personalbestand in den für urbane Freiflächen zuständigen Abteilungen in den letzten Jahrzehnten stark abgebaut worden, sodass der Sachverständigenrat für Umweltfragen schon 2007 vor einer Überlastung dieser Bereiche gewarnt hat (SRU, 2007). Hier deutlich gegenzusteuern bedeutet eine aussichtsreiche Investition in die Zukunft, da mit einer gezielten Förderung von Ökosystemleistungen im Rahmen der grünen Infrastruktur durch das Zusammenführen verschiedener Akteure erhebliche Synergien im Sinne einer sozial, ökonomisch und ökologisch nachhaltigen Stadtentwicklung zu erzielen sind. Für die Finanzierung können Instrumente wie der kommunale Finanzausgleich und handelbare Ausweisungsrechte genutzt werden (vgl. Kapitel 10.3.4).
- (4) **Grüne und graue Infrastruktur zusammen entwickeln.** Eine technische (»graue«) Infrastruktur ist unverzichtbar für die Daseinsvorsorge in urbanen Gebieten. Jedoch veranschaulicht dieser Bericht, dass mit einem Zusammendenken von grüner und grauer Infrastruktur im Sinne von »Hybridlösungen« erhebliche positive Mehrfachwirkungen zu erreichen sind. Dies setzt eine verstärkte Zusammenarbeit verschiedener Akteure voraus, die für graue und grüne Infrastruktur zuständig sind. So können mit einer Förderung von Ökosystemleistungen Umweltbelastungen in Straßenräumen vermindert oder soziale Funktionen gestärkt werden. Wesentliche Ansätze bestehen auch in der Siedlungswasserwirtschaft, in der naturbasierte Lösungen zu Synergien und zu positiven ökonomischen Effekten führen. Dies reicht von eingesparten Gebühren durch Regenwasserversickerung auf Grundstücken bis hin zu erheblichen regionalwirtschaftlichen

Effekten, wie das Beispiel des ökologischen Umbaus des Emscher-Gewässersystems im Ruhrgebiet veranschaulicht.

- (5) **Ökosystemleistungen bei Bauvorhaben fördern.** Ökosystemleistungen bei öffentlichen oder privaten Bauvorhaben zu fördern, kann zu erhöhten Investitionskosten führen, etwa zu Mehrkosten durch die Anlage von Gründächern. Mit dem TEEB-Ansatz lassen sich jedoch multifunktionale Ökosystemleistungen sichtbar machen, aus denen positive Gesamteffekte für Investorinnen oder die öffentliche Hand abzuleiten sind. Insofern hat eine ökologische Qualifizierung von Bauvorhaben – und bestehender Bebauung – zwei wesentliche Vorteile: Sie kann negative Auswirkungen, die mit einer Verdichtung verbunden sind, vermindern und zu positiven sozialen, ökonomischen und ökologischen Effekten führen. Eine Dachbegrünung erzielt bspw. positive klimatische Effekte, kann die Effizienz von Photovoltaik-Anlagen steigern, vermindert Unterhaltungskosten für Dächer, reduziert Niederschlagsgebühren durch zurückgehaltenes Regenwasser und kann Wohn- und Arbeitsorte aufwerten, womit positive gesundheitliche Effekte verbunden sind und zudem gute Arbeitsbedingungen gefördert werden. Ökosystemleistungen über die Bebauungsplanung zu sichern und durch andere Instrumente zu fördern (z. B. Gründachprogramm in Hamburg), ist daher ein wesentlicher Beitrag zur doppelten Innenentwicklung.

### 10.2.3 Ökosystemleistungen und biologische Vielfalt

Biologische Vielfalt in Städten zu erhalten, ist eine gesetzliche Aufgabe, die auch ohne Bezugnahme auf die vielfältigen Ökosystemleistungen der Stadtnatur besteht und z. B. durch das europäische Artenschutzrecht begründet ist. Dieser Bericht verweist jedoch auf bedeutende Synergien zwischen zwei Zielen: (a) die Lebensqualität und Attraktivität von Städten durch die Stärkung von Ökosystemleistungen zu erhöhen und (b) biologische Vielfalt in Städten zu bewahren und zu fördern. Insofern kann der TEEB-Ansatz auch einschlägigen Naturschutzzielen zusätzlich Geltung verschaffen. Urbane **Biodiversitätsstrategien**, die von einigen Kommunen erarbeitet worden sind, enthalten hierzu wesentliche Ansatzpunkte (vgl. Kapitel 9.4.2, Infobox 9–10).

Biologische Vielfalt umfasst die Ebenen der genetischen Vielfalt, der Artenvielfalt und der Ökosystem- oder Lebensraumvielfalt. Sie wird in diesem Bericht nicht als eigene Ökosystemleistung angesprochen, da sie zusammen mit vielen Naturprozessen (z. B. Bodenbildung, Wasserkreislauf) die

**Grundlage** für das breite Spektrum der urbanen Ökosystemleistungen bildet. Allerdings besteht zwischen Ökosystemleistungen und Artenreichtum oder dem Vorkommen seltener und gefährdeter Arten kein zwingender linearer Zusammenhang. Auch ein Vegetationsbestand mit nur einer Art kann wichtige Ökosystemleistungen erbringen. Wesentlich ist es zunächst, dass entsprechende Freiflächen bewahrt oder neu geschaffen werden. Jedoch zeigen aktuelle Forschungsergebnisse, dass Menschen in der Stadt durchaus Unterschiede im Artenreichtum der Stadtnatur wahrnehmen und höhere biologische Vielfalt mit einer Steigerung von Ökosystemleistungen verbunden sein kann (z. B. Botzat et al., 2016; Cook-Patton und Bauerle, 2012; Fuller et al., 2007). Auch wenn hier noch erhebliche Forschungsdefizite bestehen, unterstützt der Bericht die Schlussfolgerung: Es lohnt sich, biologische Vielfalt in Städten zu erhalten und zu fördern.

Der Bericht veranschaulicht zudem, dass das gesamte Spektrum der Stadtnatur zu Ökosystemleistungen beiträgt: naturnahe ebenso wie kulturell geprägte Ökosysteme, einheimische ebenso wie nichteinheimische Organismen. Artenvielfalt und insbesondere auch eine hohe genetische Vielfalt kann das Ausmaß aktueller Ökosystemleistungen steigern. Sie kann im Sinne der »**Insurance hypothesis**« (Baumgärtner, 2007) zudem erheblich zur Anpassung an den Klimawandel beitragen. Mit zunehmender Vielfalt steigen die Chancen, dass Arten oder Genotypen vorhanden sind, die an zukünftige Veränderungen angepasst sind und auch unter zukünftigen Bedingungen die Bereitstellung von Ökosystemleistungen gewährleisten.

Biologische Vielfalt in allen Bestandteilen der Stadtnatur so weit wie möglich zu erhalten und zu fördern, ist daher auch ein Beitrag zu einer nachhaltigen ökologischen Stadtentwicklung. Insofern ist es sinnvoll, bei der Erhaltung, Schaffung und Qualifizierung von **Grün- und Freiraumstrukturen** in der Stadt Ökosystemleistungen und biologische Vielfalt gleichermaßen zu fördern und entsprechende stadtplanerische Ziele im Hinblick auf biologische Vielfalt zu qualifizieren.

### 10.3 ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN IN KOMMUNALE ENTSCHEIDUNGEN INTEGRIEREN UND HANDLUNGEN ANSTOSSEN: ANSATZPUNKTE UND INSTRUMENTE

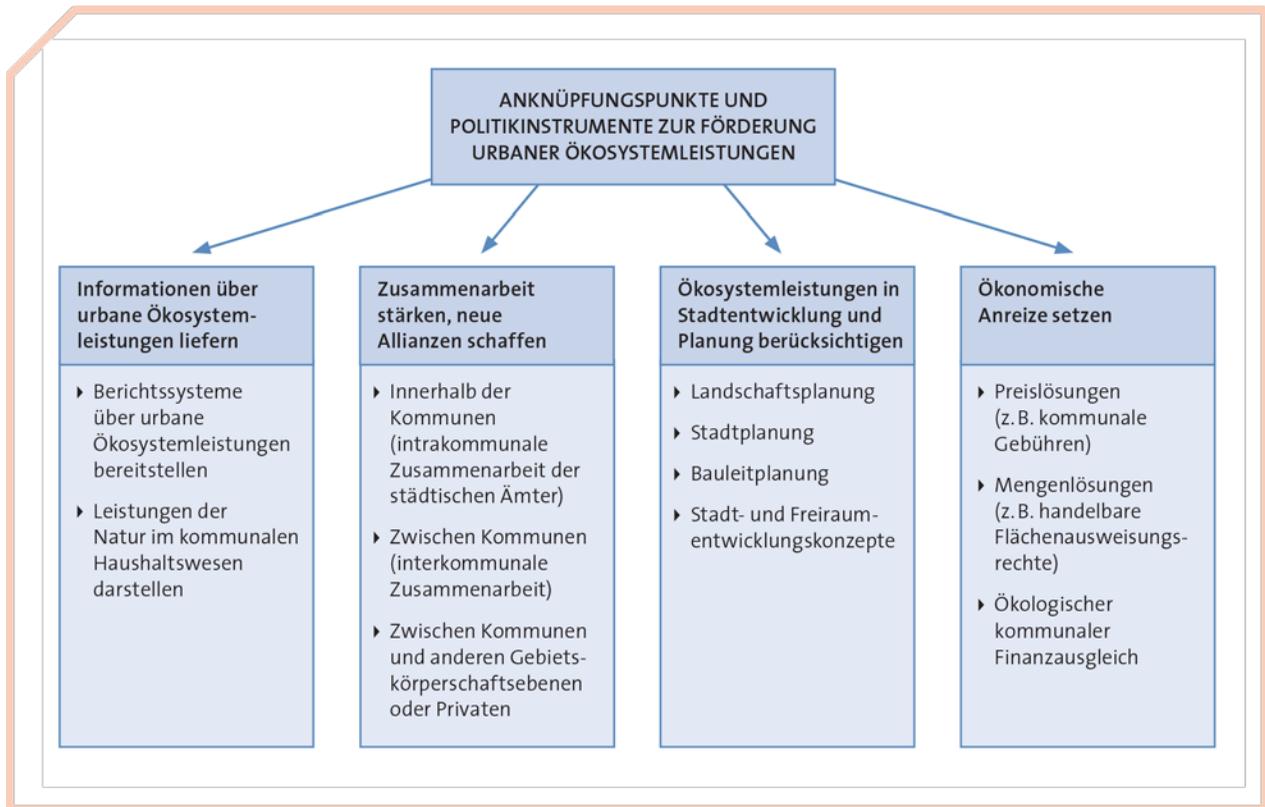
Den Ausgangspunkt für eine stärkere Berücksichtigung von Stadtnatur in politischen Entscheidungen bilden die in Kapitel 1 dieses Berichts dargelegten Herausforderungen: Zahlreiche Leistungen der Natur sind unsichtbar, sie werden von Entscheidungsträgerinnen bisher nicht oder nur

unzureichend berücksichtigt. Viele Entscheidungen führen daher zu einem Verlust von Stadtnatur. In stark wachsenden Kommunen ergibt sich dies aus dem besonderen Druck, dem frei werdende Flächen unterliegen. Oft werden sie für die Ausweisung von Siedlungs- und Verkehrsflächen genutzt, aber nicht als Räume des Stadtgrüns und für die Erhaltung von Ökosystemleistungen. Da kommunale Haushalte von Einnahme(anteile)n aus der Einkommen-, Gewerbe- und Grundsteuer abhängig sind, und auch die kommunalen Finanzaufweisungen der jeweiligen Bundesländer an ihre Kommunen stark von der Ansiedlung privater Haushalte und Unternehmen in den Städten und Gemeinden abhängen, werden Flächen zur Bebauung oder Unternehmensansiedlung freigegeben. Finanzschwache Kommunen haben zudem große Probleme, ihre grüne Infrastruktur angesichts steigender Kosten zu erhalten, wobei die Ausgaben für Grünanlagen und Stadtnatur in den letzten Jahren im Durchschnitt sogar gesunken sind (BMUB, 2015a).

Der vorliegende Bericht zeigt demgegenüber: Stadtnatur erbringt zahlreiche Leistungen für Menschen – für ihre Gesundheit, für sozialen Zusammenhalt und die Förderung von Jugendlichen und Kindern, für die Versorgung mit Nahrungsmitteln und als Standortfaktor. Es wird darüber hinaus gezeigt, dass insbesondere die Multifunktionalität dieser Leistungen bedeutsam ist und es gilt, die Bündel an Ökosystemleistungen zu optimieren. Wie aber kann man dies erreichen? Welche Strategien, Instrumente, Maßnahmen und Handlungsansätze gibt es dazu, welche sind geeignet und welche vorrangig zu verfolgen? An dieser Stelle sollen unter Bezugnahme auf den vorliegenden Bericht insgesamt sowie insbesondere auf Kapitel 9 vier Anknüpfungspunkte hervorgehoben werden (siehe auch Abbildung 10–3):

1. Informationen über Natur und Ökosystemleistungen in der Stadt liefern,
2. die Zusammenarbeit zwischen den Sektoren und Bereichen innerhalb einer Kommune sowie zwischen Kommunen und anderen Gebietskörperschaftsebenen stärken,
3. die Stadtnatur in integrativen Planungsansätzen berücksichtigen sowie
4. ökonomische Anreize setzen.

ABBILDUNG 10–3 ▶ Instrumentelle Anknüpfungspunkte zur Förderung urbaner Ökosystemleistungen. (Quelle: eigene Darstellung)



### 10.3.1 Informationen liefern und in Entscheidungen integrieren

Eine wesentliche Grundlage für die stärkere Berücksichtigung von städtischer Natur in Entscheidungen sind Informationen über die mannigfaltigen Leistungen der Natur, wie sie in diesem Bericht vorgelegt werden. Bisher werden Informationen über die Leistungen von Stadtnatur zwar vereinzelt aufbereitet, aber sie werden nicht umfassend und systematisch erfasst. Der Wunsch nach einer Erfassung und Bewertung lokaler Ökosystemleistungen wird vermehrt geäußert, doch oft fehlen dazu in den Kommunen die erforderlichen Haushaltsmittel. So bleibt es meist bei vereinzelt und unsystematischen Erhebungen von Ökosystemleistungen und ihrer gesamtgesellschaftlichen Bedeutung. Zu bedenken ist dabei stets, dass quantitative oder gar monetäre Bewertungen von Ökosystemleistungen immer nur einen Näherungswert darstellen können. Zudem ist jede Bewertung abhängig von lokalen Gegebenheiten und der Einschätzung verschiedener Interessengruppen, sodass ihre Übertragbarkeit eingeschränkt ist. Es gibt keine allgemeingültigen Bewertungen urbaner Ökosystemleistungen. Dennoch können die in diesem Bericht aufgezeigten Beispiele der Erfassung und

Inwertsetzung von Ökosystemleistungen wichtige Anknüpfungspunkte für kommunale Akteure liefern.

Aus Sicht der Gesellschaft ist es wichtig, dass das Naturkapital in den Haushaltsentscheidungen der Städte und Gemeinden deutlicher sichtbar wird. Ein Ansatz hierzu kann darin bestehen, die bisherige kameralistische Haushaltsführung, die nur Einnahmen- und Ausgabenflüsse der Städte und Gemeinden erfasst, durch die doppische Buchführung zu ergänzen (Hilgers und Burth, 2011; Güse et al., 2010). Bei dem Verfahren der Doppik werden die Grün- und Freiräume als Vermögenswerte bewertet, entsprechend dem kaufmännischen Rechnungswesen in die kommunale Bilanz eingestellt und dann fortlaufend auch mit den Ausgaben, zum Beispiel für Kontroll- und Pflegemaßnahmen, bilanziert. Ob eine Kommune also infolge mangelnder Grünpflege einen Werteverzehr betreibt oder in grüne Stadtentwicklung investiert und ihr Naturkapital aufwertet – der Wert der grünen Infrastruktur kann mit der Grünen Doppik für die Kommunalpolitik sichtbar gemacht werden (BMUB, 2015a). Die Grüne Doppik macht auf diese Weise anders als die einfache Buchführung deutlich, dass städtische Grünflächen einen Wert

darstellen. In ihnen sind bedeutende öffentliche Investitionen gebunden, außerdem sind sie Gegenstand permanenter Investitionen in Form von Pflege-, Erhaltungs- und Gestaltungsmaßnahmen. Diese Informationen sind vor allem als interne Entscheidungsgrundlage wichtig, da sich Kommunen stark an der Erhaltung ihres Kapitalbestandes orientieren – und so auch die Sicherung des Naturkapitalbestandes Berücksichtigung findet (BMUB, 2015a).

### 10.3.2 Neue Allianzen schaffen und Zusammenarbeit stärken

Ein strategischer Ansatzpunkt zur Erhaltung und Entwicklung von Stadtnatur und damit verbundener Ökosystemleistungen liegt in einer stärkeren Zusammenarbeit aller beteiligten Akteure. Dies betrifft sowohl die Sektoren innerhalb einer Kommune als auch die übergreifende Abstimmung zwischen Kommunen und anderen Ebenen von Gebietskörperschaften sowie mit privaten Akteuren.

**Innerhalb der Städte und Gemeinden** kommt es insbesondere darauf an, die verschiedenen Sektoren miteinander zu vernetzen, die Vorteile aus der grünen Infrastruktur ziehen, wie die Bereiche Infrastruktur, Gesundheit, Bildung, Jugend und Familie, Soziales, Migration und Integration, Klimaschutz und Klimaanpassung sowie Wirtschaftsförderung.

Um dies an einigen kurzen Beispielen zu illustrieren: Der vorliegende Bericht verdeutlicht, dass Stadtnatur die Gesundheit fördert. Positive Wirkungen entfalten sich darüber hinaus für den sozialen Zusammenhalt und die Steigerung der Lebensqualität in städtischen Quartieren. Besonders wichtig sind die Effekte für die gesunde Entwicklung von Kindern und Jugendlichen. Vor diesem Hintergrund sollten die zuständigen Stellen innerhalb einer Kommune – also die verantwortlichen Ämter für Stadtgrün, aber z. B. auch die Gesundheits-, Jugend- und Familien- sowie Sozialämter usw. – im Grunde ein starkes gemeinsames Interesse daran haben, Stadtnatur zu fördern und den Zugang zu dieser für möglichst viele Bevölkerungsgruppen zu erleichtern. Allzu oft aber werden die Ziele der einzelnen Ämter und Abteilungen innerhalb der Kommunen als miteinander um knappe öffentliche Haushaltsmittel konkurrierend verstanden. Übergreifende gemeinsame Planungen können hier einen Beitrag dazu leisten, Synergieeffekte zu erkennen, um gemeinsame Ziele zu definieren und entsprechende Maßnahmen zusammen auf den Weg zu bringen. Obwohl die Zusammenhänge zwischen Stadtnatur und Lebensqualität und Gesundheit im Grundsatz erkannt sind, werden sie in vielen kommunalen Entscheidungsprozessen nicht oder nur unzureichend

berücksichtigt. Hier sind neue Wege der Entscheidungsfindung und -abstimmung zu gehen: Es geht insbesondere darum, die positiven Wirkungen von Stadtnatur für die Zielerreichung der verschiedenen Sektoren sichtbar zu machen, Synergien zu identifizieren und gemeinsam Maßnahmen zu entwickeln. Der Stadtplanung kommt hierbei eine übergreifende Bedeutung zu.

Ein Beispiel für ein umfassendes Stadtentwicklungskonzept, in welchem Ökosystemleistungen in die Zielkriterien städtischer Planung integriert wurden, stellen die im Juli 2015 vom Augsburger Stadtrat verabschiedeten »Zukunftsleitlinien für Augsburg« als »orientierende Grundlage für die nachhaltige Entwicklung Augsburgs« dar (Stadt Augsburg, 2015). Diese Zukunftsleitlinien sind das Ergebnis eines nahezu zwanzigjährigen intensiven Nachhaltigkeitsprozesses in Augsburg. Hier kommt die übergreifende Planungsperspektive von Ansätzen zur Stärkung von Stadtnatur, die im Sinne einer Querschnittsaufgabe andere Sektoren, Verwaltungen und Ämter der Stadt Augsburg einbezieht, sehr gut zum Tragen. Ein entscheidender Aspekt ist dabei, einzelne Zielsetzungen so zu formulieren, dass ihre Erreichung für verschiedene Bereiche vorteilhaft ist und damit übergreifende Interessen bedient werden.

Eine solche Zusammenarbeit innerhalb der Kommunen ist deshalb wichtig, weil sich aufgrund enger Finanzbudgets häufig das Problem ergibt, dass zu wenig Mittel für die Förderung von Natur in der Stadt zur Verfügung stehen. Die Finanzierung der vorgeschriebenen kommunalen Pflichtaufgaben steht bei der Budgetplanung an erster Stelle, während die Finanzierung von Natur als freiwillige Selbstverwaltungsaufgabe in jeder Kommune nach freiem Ermessen gemäß den politischen Prioritäten ausgestaltet werden kann. Sie konkurriert mit der Förderung anderer frei gestaltbarer Aufgabenfelder wie Kultur, Sport usw. Der vorliegende Bericht zeigt auf, dass die Investition in Stadtnatur zugleich Daseinsvorsorge bedeutet: Grünförderung bedeutet Gesundheitsförderung, Förderung der Integration und Teilhabe sowie des sozialen Zusammenhalts, Förderung von Bildung und nicht zuletzt die Förderung einer Stadt als Wirtschaftsstandort. Grünflächen und Gewässer in der Stadt tragen in erheblichem Maße zur Steigerung der Lebensqualität und damit auch zur wirtschaftlichen Entwicklung bei. Die Anlage und Pflege von Grünflächen sowie die Aufwertung bestehender Flächen leisten hier einen wesentlichen Beitrag. Wenngleich eine Definition von Stadtnatur als kommunale Pflichtaufgabe wohl ausscheidet, dürfte das Sichtbarmachen dieser Vorteile das Gewicht der Förderung von Stadtnatur unter den freiwilligen

Aufgaben stärken und ggfs. Entscheidungen im Stadtparlament bezüglich der Mittelverwendung beeinflussen. Wenn dieser Aspekt zugleich vor dem Hintergrund der Synergien zwischen verschiedenen Bereichen stärker gesehen wird, erhöhen sich die Chancen für eine Sicherung der Finanzierung von Stadtnatur.

Auch für die übergreifende **Zusammenarbeit verschiedener Kommunen** im Naturschutz gibt es erfolgversprechende Ansätze: Mit Unterstützung des Bundesamtes für Naturschutz wurde das Bündnis »Kommunen für biologische Vielfalt e. V.« ins Leben gerufen. Die Mitgliedschaft in dem Städte-Netzwerk gilt als freiwillige Selbstverpflichtung der Mitgliedskommunen zum Engagement im Natur- und Biodiversitätsschutz. Das Netzwerk, dem mittlerweile mehr als hundert Kommunen angehören, fördert den Informationsaustausch zwischen den verschiedenen Kommunen sowie zwischen Wissenschaft und Praxis. Auch die strategische Zusammenarbeit und die gemeinsame Interessenvertretung gegenüber Bund, Ländern und EU sind Ziele des Bündnisses. Es werden gemeinsame Projekte und die Beteiligung an Forschungsvorhaben initiiert und koordiniert sowie eine gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit umgesetzt (Kommunen für biologische Vielfalt, 2016).

Ein weiteres wichtiges Feld der interkommunalen Zusammenarbeit betrifft die Wirtschaftsförderung. Bisher sehen sich die Kommunen in einem Wettbewerb um Wirtschaftsunternehmen und Arbeitskräfte, was insbesondere zu erheblichen Neuausweisungen von Gewerbe- und Industrie Flächen für die Ansiedlung von Unternehmen geführt hat. Oft werden jedoch zu großzügig Flächen ausgewiesen, die dann wegen fehlender Nachfrage nicht genutzt werden. Dieser Flächenverbrauch ist nicht nur höchst bedenklich im Hinblick auf das deutsche Nachhaltigkeitsziel, den Flächenverbrauch bis 2020 auf 30 ha pro Tag zu begrenzen. Er stellt für viele Kommunen auch eine erhebliche haushälterische Belastung dar: Anstatt kommunale Mehreinnahmen aus der Grund- und Gewerbebesteuer oder aus den Anteilen der Einkommensteuer zu erzielen, treten Verluste auf, die aus dem Ausbau und dem Unterhalt der überdimensionierten Infrastruktur resultieren. Hier ist eine stärkere Zusammenarbeit zwischen den Wirtschaftsförderern der Kommunen zum Zwecke einer besser aufeinander abgestimmten Flächenpolitik dringend geboten. Interkommunale Zusammenarbeit kann so nicht nur Flächen »sparen«, es können auch die aufzuwendenden Mittel reduziert werden, ohne dass die einzelne Kommune auf die Vorteile aus (Gewerbe-)Ansiedlungen verzichten muss. Ziel der Zusammenarbeit ist die

gemeinsame Vermarktung regionaler Gewerbeflächen. Die Kommunen bringen ihre Gewerbeflächen dabei in einen gemeinsamen Pool ein. Je nach Wertigkeit der Flächen ergibt sich der Anteil jeder Kommune am Pool. Die eingebrachten Gewerbeflächen werden gemeinsam über eine Agentur vermarktet, und die eingenommene Gewerbesteuer wird entsprechend der Poolanteile aufgeteilt. Auf diese Weise werden kleinräumliche Preiskonkurrenzen unter den Gemeinden vermieden und eine Ausschöpfung der bereits ausgewiesenen Gewerbeflächen wird befördert. Derzeit befinden sich mehrere regionale Gewerbeflächenpools in der Erprobungsphase, u. a. im Regionalverband Neckar-Alb und im Wirtschaftsband Ag – Fränkische Schweiz (s. Kapitel 9, Infobox 9–11). Leider findet eine solche strategisch ausgerichtete Gewerbe- und Industrieansiedlung jedoch bisher nur unzureichend statt. Die Kosten dieser Entwicklungen tragen dabei nicht nur die Kommunen wegen ausbleibender Einnahmen. Sie sind von allen Bürgerinnen infolge verringerten Stadtgrüns und des Verlusts von Natur zu »bezahlen«.

Die multifunktionalen Vorteile naturbasierter Lösungen können auch in der **Zusammenarbeit zwischen den Kommunen und übergeordneten Ebenen von Gebietskörperschaften** (Bund und Bundesländer) genutzt werden. Tabelle 9–1 in Kapitel 9 gibt einen Überblick über bestehende Finanzierungsmöglichkeiten von Stadtnatur. Darüber hinaus gibt es weitere Förderprogramme auf Bundes- bzw. Landesebene, über die naturbasierte Maßnahmen in Kommunen kofinanziert werden können, z. B. Programme der Städtebauförderung wie die Stadtumbauprogramme Ost und West oder Programme zur Förderung kommunaler Klimaschutzmaßnahmen sowie zur Förderung von Maßnahmen der gesellschaftlichen Teilhabe und Integration.

Ein Beispiel für die Umsetzung eines Programms zur Grünförderung mithilfe von Bundesmitteln ist die »Gründachstrategie Hamburg«: Ziel der landesweiten Gründachstrategie ist die Begrünung von 100 Hektar Dachfläche bis 2020. Das Projekt wird mit 3 Mio. Euro aus dem Programm »Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel« des BMUB finanziert. In Kooperation mit der HafenCity Universität wird darauf hingearbeitet, die Anlage von Gründächern auch gesetzlich zu verankern (Stadt Hamburg, 2016). Neben der Klimaanpassung werden viele andere Ökosystemleistungen gefördert. So können Synergieeffekte für andere Handlungsbereiche erzielt werden: Gründächer und -fassaden werten das Stadtbild auf, sie filtern Luftschadstoffe und Lärm, leisten Beiträge zum Klimaschutz etc.

Das seit 1999 bestehende Städtebauförderungsprogramm »Soziale Stadt« des BMUB hat insbesondere die Förderung lebendiger Nachbarschaften und die Stärkung des sozialen Zusammenhalts zum Ziel. Es werden Maßnahmen zur Stabilisierung und Aufwertung städtebaulich, wirtschaftlich und sozial benachteiligter und strukturschwacher Stadt- und Ortsteile gefördert. Auch Projekte zur Grünförderung in den Quartieren können in diesem Rahmen kofinanziert werden – etwa die Einrichtung von Gemeinschaftsgärten, die zahlreiche kulturelle wie auch regulierende und versorgende Ökosystemleistungen mit sich bringen (BMUB, 2015b, 2015c).

Schließlich kann die Sicherung von Naturkapital auch durch die **Zusammenarbeit von kommunalen Akteuren mit Privaten** erfolgen. Ein gelungenes Beispiel dafür ist die »Baumstarke Stadt« Leipzig, ein Projekt zur spendenfinanzierten Baumpflanzung im Stadtgebiet. Hier setzt die Kommune gezielt auf die Zusammenarbeit mit Bürgern und Unternehmerinnen. Die Spendenbereitschaft ist seit Beginn des Programms im Jahr 1996 jährlich deutlich angestiegen. Die private finanzielle Unterstützung ermöglicht pro Jahr etwa ein Drittel der Baum-Neupflanzungen und steigert zudem die Identifikation der Bürger mit »ihrer« Stadtnatur. Ähnliche Projekte gibt es auch in anderen Kommunen (z. B. Dortmund, Dresden, Hamburg und Magdeburg; Naturkapital Deutschland, 2014; Stadt Leipzig, 2015).

Ebenso können kommunale Akteure private Initiativen unterstützen, um Naturleistungen zu fördern. Über die privat initiierte Aktion »I plant a tree« konnten bspw. bereits mehr als 195.000 Bäume weltweit gepflanzt werden, die mehr als 13.200 Tonnen CO<sub>2</sub> binden (Stand März 2016). Dafür engagieren sich neben Privatleuten und Unternehmern auch Schulen (Wald 1.1, 2016).

Die genannten Ansatzpunkte und Beispiele für eine verstärkte Zusammenarbeit innerhalb der einzelnen Sektoren (Abteilungen, Ämter) einer Kommune wie auch zwischen Kommunen untereinander oder zwischen kommunaler Ebene und anderen staatlichen Ebenen oder privaten Akteuren zeigen: Es gibt durchaus Möglichkeiten, die Vorteile von Stadtnatur und Ökosystemleistungen stärker in das Bewusstsein der handelnden Akteure zu integrieren und gezielt multifunktionale Leistungen zu nutzen und zu fördern. Hieraus können Vorteile realisiert werden, die gleich mehrere Ämter bzw. Sektoren oder mehrere Kommunen oder Gebietskörperschaftsebenen betreffen. Für eine systematische und tiefere Durchdringung des Handelns mit Hilfe übergreifender Ansätze bedarf es aber einer langfristigen

Perspektive, d. h. entsprechender Initiativen, Geduld und auch Unterstützung. Der Stadtplanung – im Verbund mit der städtischen Landschaftsplanung – kommt dabei aufgrund ihres langfristigen und systematischen Charakters eine übergreifende Rolle zu. Eine wesentliche Unterstützung können auch finanzielle Maßnahmen liefern. Auf beides soll im Folgenden eingegangen werden.

### 10.3.3 Ökosystemleistungen stärker in der Stadtentwicklung berücksichtigen

Für die räumliche Entwicklung von Städten spielt die Stadtplanung eine wesentliche Rolle. Wenn im Sinne einer doppelten Innenentwicklung nicht nur bauliche, sondern auch Freiraumstrukturen qualifiziert werden sollen (siehe Kapitel 10.2.2), ist allerdings ein enges Zusammenwirken zwischen Stadtplanung und Landschafts- und Freiraumplanung notwendig. Letztere verfügt über ein breites Instrumentarium sowie umfassende Kenntnisse zur Entwicklung von grüner Infrastruktur, der damit verbundenen Ökosystemleistungen und somit letztlich der Bewahrung und Qualifikation von Stadtnatur in Hinblick auf soziale und ökologische Zielsetzungen.

In der städtischen Landschaftsplanung werden neben Naturschutzaspekten im engeren Sinne (z. B. Artenschutz) bereits heute Leistungen der Natur für die Menschen bewertet und dargestellt (z. B. Programmpläne für Naturhaushalt und Umweltschutz sowie für Erholung und Freiraumnutzung im Berliner Landschaftsprogramm). Allerdings werden entsprechende Aussagen in politischen bzw. Verwaltungsentscheidungen häufig als »rein ökologische Belange« betrachtet und daher vernachlässigt und »weggewogen«, obwohl es im Kern um die Lebensqualität der Menschen geht. Hier kann der TEEB-Ansatz helfen, die gesellschaftliche Bedeutung von Stadtnatur über eine qualitative oder quantitative Bewertung von Ökosystemleistungen stärker sichtbar zu machen. Jedoch ist bislang weitgehend offen, wie dies im Rahmen des bestehenden Planungsinstrumentariums erfolgen kann.

Angesichts der Überlegungen dieses Berichts sollte aber sichergestellt werden, dass das städtische Grün in der Planung eine starke Rolle einnimmt und nicht gegen andere Interessen »weggewogen« wird. Im Rahmen konkreter Planungsentscheidungen können dazu z. B. multikriterielle Verfahren eingesetzt werden, die neben monetär darstellbaren Kosten und Nutzen von Gestaltungsalternativen auch weitere Aspekte einbeziehen. So kann der Wert vieler Ökosystemleistungen, selbst wenn er nicht zahlenmäßig in Kosten und (monetären) Nutzen ausgedrückt werden kann, in die Abwägungsprozesse einfließen. Zur Anwendung multikriterieller Verfahren

der Entscheidungsunterstützung können auch Leitfäden hilfreich sein (z. B. Leitfaden zur Entscheidungsunterstützung bei der urbanen Klimaanpassung, BMVBS, 2013).

In Planungsprozessen, etwa beim Neubau eines Wohngebietes, können Effekte für Klimaschutz, Klimaanpassung, Förderung der Biodiversität, Gesundheit, Aufenthaltsqualität etc. stärker berücksichtigt werden. Kapitel 3.5.3 in diesem Bericht zeigt das Beispiel aus Aachen. Der Vergleich verschiedener Szenarien der Flächenversiegelung und Dachbegrünung legte offen, dass sich das »grüne« Szenario ohne Versiegelung der Hof- und Gartenflächen und mit dem höchsten Anteil an Dachbegrünung (70 % der Dachflächen) bereits unter Kosten-Nutzen-Abschätzungen am meisten lohnt. Bei Einbeziehung weiterer Kriterien wurde dieses Ergebnis im Unterschied zu anderen Alternativen noch deutlicher hervorgehoben.

#### 10.3.4 Ökonomische Anreize setzen

Ein weiteres Handlungsfeld zur Stärkung von Stadtnatur und urbanen Ökosystemleistungen liegt schließlich in ökonomischen Anreizinstrumenten. Sie sollen dazu beitragen, dass die Inanspruchnahme der Natur in Form von Ressourcenverbrauch, Schädigungen oder Degradation verteuert wird und infolgedessen naturschonende Nutzungen und Flächengestaltungen vorgezogen werden.

Im kommunalen Bereich sind allerdings die Möglichkeiten für das Setzen von ökonomischen Anreizen sehr begrenzt. Dies liegt vor allem daran, dass die kommunale Ebene aus verfassungsrechtlichen Gründen zumeist nicht die (Gesetzgebungs-)Hoheit innehat, derartige Instrumente einzuführen. Die kommunale Ebene kann im Wesentlichen nur jene Bereiche regulieren, in denen sie selbst eine Hoheit besitzt. Ein Bereich, in dem das möglich ist, liegt in der Gebührenkalkulation. Gebühren stellen eine Form von Preisen dar, wobei sich die Höhe der Gebühr nach den sogenannten »ansatzfähigen Kosten« richten muss. Diese Kosten sind die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten der Infrastruktur, aber z. B. auch bestimmte kalkulatorische Kosten, die für die Neubeschaffung von Investitionsprojekten z. B. in der Wasserver- und -entsorgung anzusetzen sind. Hier bestehen Spielräume, weil bei der Bestimmung ansatzfähiger Kosten – jedenfalls prinzipiell – auch Umwelt- und Ressourcenkosten einbezogen werden können (Gawel, 1995). Dies gilt in besonderer Weise für die kommunalen Entgelte wie Abwasser- und Abfallgebühren. Wie naturbezogene Belange durch die Gestaltung von Friedhofsgebühren beeinflusst werden können, ist in Kapitel 9.5 dargestellt.

Eine andere Variante ökonomischer Anreize liegt in handelbaren Mengenlösungen (Zertifikatlösungen). Hier wird die Menge der Naturnutzungen festgelegt und in Form von handelbaren Zertifikaten an die Nutzer verteilt, wobei sich der Preis erst im Rahmen von Angebot und Nachfrage auf dem Zertifikatemarkt herausbildet. Dieser Ansatz erfährt gegenwärtig in Deutschland erhebliche Beachtung, mit dem Ziel, das Wachstum der Siedlungs- und Verkehrsflächen (den »Flächenverbrauch«) zu reduzieren. Ein System handelbarer Ausweisungsrechte sieht vor, dass Flächenausweisungen für Siedlungszwecke im Rahmen der kommunalen Bauleitplanung nur zulässig sind, wenn für die erstmals für Siedlungszwecke genutzten Flächen auch Flächenausweisungsrechte vorliegen. Die Überlegung ist, diese Rechte im Rahmen des 30-Hektar-Ziels der Bundesregierung kostenlos an die Gemeinden auszugeben. Die Ausweisungsrechte können dann zwischen den Kommunen gehandelt werden. Kommunen, die zusätzliche Flächen benötigen und als Bauland ausweisen wollen, können Ausweisungsrechte von jenen kaufen, die solche Flächen nicht brauchen. In einem langfristig angelegten Planspiel werden derzeit Ausgestaltungsoptionen dieses Systems getestet, um mögliche Umsetzungen auch hinsichtlich ihres Aufwands und der Akzeptanz unter kommunalen Entscheidungsträgerinnen zu beleuchten (siehe Kapitel 9.5). Für die Städte hat dies in besonderer Weise Relevanz, weil nicht nur die Ausweisung von Flächen in den Randlagen der Städte betroffen ist, sondern sich auch Wirkungen auf städtische und stadtnahe Freiflächen ergeben. Sie dürften durch ein solches Instrument eine Aufwertung erfahren.

Ein weiteres Instrument stellt schließlich der kommunale Finanzausgleich dar. Dieses Instrument regelt innerhalb des jeweiligen Bundeslandes den finanziellen Ausgleich zwischen den Kommunen (kreisfreie Städte, Landkreise, kreisangehörige Gemeinden), indem nach einem Abgleich von kommunaler Finanzkraft und kommunalem Finanzbedarf bestimmte Ausgleichszahlungen durch das Bundesland vorgenommen werden. Für die Ermittlung des kommunalen Finanzbedarfs wird dabei auf die Zahl der Einwohner sowie einige weitere Indikatoren zurückgegriffen, die im Wesentlichen die Zentralität einer Kommune und den damit zusammenhängenden Finanzbedarf widerspiegeln. Beispiele für Indikatoren des Finanzbedarfs sind zentrale Einrichtungen wie eine Oper oder auch die Zahl der Schülerinnen. Der Finanzbedarf für Belange des Naturschutzes bzw. für die Sicherung des Naturkapitals wird derzeit in den kommunalen Finanzausgleichssystemen in Deutschland nicht berücksichtigt.

Hier setzen Reformvorschläge an, die bisher jedoch nur in der Literatur diskutiert werden und noch keinen Eingang in politische Reformdiskussionen gefunden haben (siehe Kapitel 9.5). Danach sollten zusätzlich ökologische Indikatoren, welche die Bereitstellung ökologischer öffentlicher Güter und Leistungen abbilden, zur Berechnung von Finanzbedarfen und entsprechender Zuweisungen berücksichtigt werden. Dies wäre ein wichtiger Schritt, um für öffentliche Akteure ökonomische Anreize zu setzen, Ökosystemleistungen zu fördern. Wenn Städte einen besonderen Finanzbedarf infolge von Erhaltungs- und Pflegemaßnahmen für das urbane Grün nachweisen, könnte dieser Bedarf im kommunalen Finanzausgleich berücksichtigt werden – mit der Konsequenz, dass ein Teil dieser Aufwendungen erstattet würde.

#### 10.4 FAZIT

Im Zentrum dieses abschließenden Kapitels standen einerseits die Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des vorliegenden Berichts sowie andererseits das Aufzeigen möglicher Ansatzpunkte und Instrumente zum Handeln.

Die Leistungen urbaner Natur für die Menschen sind immer multifunktional. Das heißt, es ist stets ein Bündel von Ökosystemleistungen, das mit Stadtnatur einhergeht. Sie erbringen in den meisten Fällen vielfache Beiträge zu unterschiedlichen Zielsetzungen – nicht nur zum Naturschutz, sondern vor allem auch zur Gesundheit, zum sozialen Zusammenhalt, zur Förderung von Kindern und Jugendlichen, zur Versorgung der Bevölkerung und nicht zuletzt als Standortfaktor. Weil ganz unterschiedliche Bereiche innerhalb einer Kommune von Stadtnatur profitieren, sollten Synergien in den Vordergrund gestellt und betroffene Bereiche dazu ermutigt werden, sich für die Erhaltung und die Pflege von Stadtnatur einzusetzen, um ihre Ziele zu erreichen.

Hierfür steht eine große Bandbreite an Ansatzpunkten und Instrumenten zur Verfügung. Sie reicht von verbesserten und erweiterten Informationen über neue und weitergehende Formen der Zusammenarbeit bis hin zu planerischen und anreizorientierten Instrumenten. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt weisen diese Instrumente jedoch einen unterschiedlichen Reifegrad auf. Während informatorische Instrumente oder Formen der Zusammenarbeit schon heute etabliert sind und genutzt werden können, sind planerische Instrumente mit Blick auf das Konzept der Ökosystemleistungen oder auch ökonomische Anreizinstrumente eher in der Erprobungs- und Versuchsphase und bei weitem noch nicht ausgereift oder verbreitet.

In den kommenden Jahren wird es darum gehen, die Daseinsvorsorge und die Förderung von Gesundheit, Lebensqualität und sozialverträglicher wie wirtschaftlicher Entwicklung in engere Verbindung miteinander zu setzen und die instrumentellen Ansätze der grünen Infrastruktur zu stärken. Hierzu gehört es, gemeinsame Ziele zu identifizieren und gemeinsame Strategien für naturbasierte Lösungen zu entwickeln, um alten und neuen Herausforderungen zu begegnen. Doppelte Innenentwicklung, ökologische Qualifizierung von Dichte, die Einbindung von Menschen in der Stadt und die Identifikation mit der eigenen Stadt sind hierbei wichtige Elemente.

Damit die Vision einer lebenswerten und nachhaltigen Stadt wahr wird, sind attraktive Freiräume als öffentliche Güter auch in dichter werdenden Städten zu sichern und zu entwickeln – dies ist gleichermaßen aus gesundheitlichen, sozialen und volkswirtschaftlichen Gründen angebracht!

#### LITERATUR

- ACKERDEMIA E. V., 2014. Wirkungsbericht 2014. GemüseAckerdemie. Ackerdemia e. V., Potsdam. Download 28.12.2015 ([http://www.gemueseackerdemie.de/fileadmin/content/pdf/Wirkungsbericht\\_GA\\_digital.pdf](http://www.gemueseackerdemie.de/fileadmin/content/pdf/Wirkungsbericht_GA_digital.pdf)).
- BARABAS, G., BAUER, T. K., BUDDE, R., JANSSEN-TIMMEN, R., MICHELI, M., NEUMANN, U., RAPPEN, H., 2013. Regionalökonomische Effekte des Emscherumbaus. RWI Projektberichte. Download 25.10.2015 ([http://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/rwi-projektberichte/PB\\_Regionaloekonomische\\_Effekte\\_des\\_Emscherumbaus.pdf](http://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/rwi-projektberichte/PB_Regionaloekonomische_Effekte_des_Emscherumbaus.pdf)).
- BAUMGÄRTNER, S., 2007. The insurance value of biodiversity in the provision of ecosystem services. *Natural Resource Modeling* 20 (1): 87–127.

- BDG – BUNDESVERBAND DEUTSCHER GARTENFREUNDE E. V. (HRSG.), 2006.** Miteinander leben. Integration im Kleingarten. BDG Fachreihe.
- BERTRAM, C., REHDANZ, K., 2015.** The role of urban green space for human well-being. *Ecological Economics* 120: 139–152. Download 20.02.2016 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800915004218>).
- BMUB – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (HRSG.), 2015A.** Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft. Grünbuch Stadtgrün. Download 24.02.2016 ([http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/ Pools/Broschueren/gruenbuch\\_stadtgruen\\_broschuere\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/ Pools/Broschueren/gruenbuch_stadtgruen_broschuere_bf.pdf)).
- BMUB – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (HRSG.), 2015B.** Städtebauförderung: Programm Soziale Stadt. Download 14.03.2015 ([http://www.staedtebaufoerderung.info/StBauF/DE/Programm/SozialeStadt/ soziale\\_stadt\\_node.html](http://www.staedtebaufoerderung.info/StBauF/DE/Programm/SozialeStadt/ soziale_stadt_node.html)).
- BMUB – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (HRSG.), 2015C.** Gemeinschaftsgärten im Quartier. Handlungsleitfaden für Kommunen. BMUB, Berlin. Download 14.03.2015 ([www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/ Pools/Broschueren/gemeinschaftsgaerten\\_quatier\\_handlungsleitfaden\\_broschuere\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/ Pools/Broschueren/gemeinschaftsgaerten_quatier_handlungsleitfaden_broschuere_bf.pdf)).
- BOTZAT, A., FISCHER, L. K., KOWARIK, I., 2016.** Unexploited opportunities in understanding liveable and biodiverse cities. A review on urban biodiversity perception and valuation. *Global Environmental Change* (im Druck).
- BOWLER, D. E., BUYUNG-ALI, L. M., KNIGHT, T. M., PULLIN, A. S., 2010.** A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *Biomedcentral Public Health* 10: 456–466.
- BRÜCKNER, H., 2008.** Claims! – Kommunikation und Aneignung öffentlicher Räume. In: *Die anderen Städte*. IBA Stadtumbau 2010. Stiftung Bauhaus Dessau: 98–115.
- BRUSE, M., 2003.** Stadtgrün und Stadtklima. Wie sich Grünflächen auf das Mikroklima in Städten auswirken. *LÖBF-Mitteilungen* 1: 66–70.
- CENTRE FOR SUSTAINABLE HEALTH CARE, 2016.** NHS Forests. Growing Forests for Health. Centre for Sustainable Health Care, Oxford. Download 17.03.2016 (<http://nhsforest.org>).
- COOK-PATTON, S. C., BAUERLE, T. L., 2012.** Potential benefits of plant diversity on vegetated roofs: A literature review. *Journal of Environmental Management* 106: 85–92.
- DE VRIES, S., VAN DILLEN, S. M., GROENEWEGEN, P. P., SPREEUWENBERG, P., 2013.** Streetscape greenery and health: Stress, social cohesion and physical activity as mediators. *Social Science & Medicine* 94: 26–33.
- EEA – EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2010.** The European environment: State and outlook 2010 synthesis. Publications Office of the European Union, Kopenhagen.
- EEA – EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2013.** Air quality in Europe – 2013 report. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- FABER TAYLOR, A., KUO, F. E., 2009.** Children with attention deficits concentrate better after walk in the park. *Journal of Attention Disorders* 12: 402–409.
- FULLER, R. A., IRVINE, K. N., DEVINE-WRIGHT, P., WARREN, P. H., GASTON, K. J., 2007.** Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. *Biology Letters* 3: 390–394.
- GAWEL, E., 1995.** Die kommunalen Gebühren. Ökonomische, ökologische und rechtliche Ansätze einer gesamtwirtschaftlichen Neuorientierung. Duncker und Humblot, Berlin.
- GEBHARD, U., 2009.** Kind und Natur: die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung. 3. erweiterte Auflage. VS, Wiesbaden.
- GIDLÖF-GUNNARSON, A., OHRSTRÖM, E., 2010.** Attractive »quiet« courtyards: a potential modifier of urban residents' responses to road traffic noise? *International Journal of Environmental Research and Public Health* 9: 3359–3375.
- GOULD, K.A., LEWIS, T.L., 2012.** The environmental injustice of green gentrification. In: *The World in Brooklyn: Gentrification, Immigration, and Ethnic Politics in a Global City*. Lexington Books, Plymouth: 113–146.
- GRÖNMEIER, K., HÖNIG, S.-M., JENTSCH, I., LEIB, S., LOSKYLL, J., MAYER, C., ROTHARDT, S., SEIMETZ, J., TWERASER, S., VILLINGER, F., WALDENMEYER, G., NORRA, S., 2013.** Assessment of ecosystem services in urban systems for the example of Karlsruhe. In: Rauch, S., Morrison, G., Norra, S., Schleicher, N. (Hrsg.), *Urban Environment: Proceedings of the 11th Urban Environment Symposium (UES)*, held in Karlsruhe, Germany, 16–19 September 2012. Springer, Dordrecht: 133–142.
- GÜSE, E., THIEME-HACK, M., THOMAS, J., 2010.** Grüne Doppik. Vermögensbewertung von Vegetation für die doppelte Buchführung der öffentlichen Hand. Download 05.01.2015 ([https://my.hs-osnabrueck.de/al/fileadmin/users/29/upload/PDF/Homepages/ Bewertungswerkzeug/100614\\_Jahrbuch\\_der\\_Baumpflege.pdf](https://my.hs-osnabrueck.de/al/fileadmin/users/29/upload/PDF/Homepages/ Bewertungswerkzeug/100614_Jahrbuch_der_Baumpflege.pdf)).

- HILGERS, D., BURTH, A., 2011. Konzept einer doppischen Kommunalschuldenbremse für das Land Hessen. *Verwaltung & Management* 5/2011: 242–251.
- HORNBERG, C., PAULI, A., 2012. Soziale Ungleichheit in der umweltbezogenen Gesundheit als Herausforderung für Stadtplanung. In: Böhme, C., Kliemke, C., Reimann, B., Süß, W. (Hrsg.), *Handbuch Stadtplanung und Gesundheit*. Hans Huber Verlag, Bern: 129–138.
- IPCC – THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2013. Summary for Policymakers. In: Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., Midgley, P. M. (Hrsg.), *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, New York, NY, USA.
- KAHN, P., KELLERT, S., 2002. *Children and nature: psychological, sociocultural, and evolutionary investigations*. MIT Press, Cambridge.
- KOLBE, J., WÜSTEMANN, H., 2014. Estimating the value of urban green space: A hedonic pricing analysis of the housing market in Cologne, Germany. *Folia Oeconomica* 5 (307): 45–61.
- KOMMUNEN FÜR BIOLOGISCHE VIELFALT E. V., 2016. *Das Bündnis. Kommunen für biologische Vielfalt e. V.*, Radolfzell. Download 10.02.2016 (<http://www.kommbio.de/buendnis/das-buendnis>).
- KREKEL, C., KOLBE, J., WÜSTEMANN, H., 2016. The greener, the happier? The effects of urban green and abandoned areas on residential well-being. *Ecological Economics* 121: 117–121.
- KUO, F.E., SULLIVAN, W. C., 2001. Aggression and violence in the inner city: Effects of environment via mental fatigue. *Environment and Behavior* 33: 543–571.
- KUYPERS, V. H., DE VRIES, E. A., TONNEIJCK, F., HOFSCHEUDER, P., 2007. Grüne Maßnahmen für saubere Luft. Ein neuer Blick auf die Luftqualität in den Niederlanden. In: Endlicher, W., Gorbachevskaya, O., Kappis, C., Langner, M. (Hrsg.), *Tagungsband zum Workshop über den wissenschaftlichen Erkenntnisstand über das Filterungspotenzial (qualitativ und quantitativ) von Pflanzen am 1. Juni 2007 in Berlin/Adlershof*. *Berliner Geographische Arbeiten* 109: 35–40.
- LAND OBERÖSTERREICH, 2006. *Wege zur Natur im Betrieb*. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Naturschutzabteilung, Linz.
- LEE, K. E., WILLIAMS, K. J., SARGENT, L. D., WILLIAMS, N. S., JOHNSON, K. A., 2015. 40-second green roof views sustain attention: The role of micro-breaks in attention restoration. *Journal of Environmental Psychology* 42: 182–189.
- LEHNERT, T., STRELTCHENIA, P., KONNOPKA, A., RIEDEL-HELLER, S. G., KÖNIG, H. H., 2015. Health burdens and costs of obesity and overweight in Germany: an update. *European Journal of Health Economics* 16 (9): 957–967.
- MAAS, J., VERHEIJ, R. A., DE VRIES, S., SPREEUWENBERG, P., SCHELLEVIS, F. G., GROENEWEGEN, P. P., 2009. Morbidity is related to a green living environment. *Journal of Epidemiological Community Health* 63: 967–973.
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE, 2014. Fallbeispiel Baumstarke Stadt Leipzig. *Naturkapital Deutschland Online-Fallbeispiel-sammlung*. Download 14.03.2016 (<http://www.naturkapital-teeb.de/fallbeispiele/studien-und-fallbeispiele-mit-interaktiver-karte>).
- RICHARDSON, E. A., MITCHELL, R., 2010. Gender differences in relationships between urban green space and health in the United Kingdom. *Social Science & Medicine* 71: 568–575.
- SCHERER, D., FEHRENBACH, U., LAKES, T., LAUF, S., MEIER, F., SCHUSTER, C., 2013. Quantification of heat-stress related mortality hazard, vulnerability and risk in Berlin, Germany. *Die Erde* 144 (3/4): 260–273.
- SRU – SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (HRSG.), 2007. *Umweltverwaltungen unter Reformdruck. Herausforderungen, Strategien, Perspektiven*. Sondergutachten. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- STADT AUGSBURG, 2015. *Zukunftsleitlinien für Augsburg*. Stadt Augsburg, Augsburg. Download 07.08.2015 (<http://www.nachhaltigkeit.augsburg.de/zukunftsleitlinien.html>).
- STADT HAMBURG – BÜRGERSCHAFT DER FREIEN UND HANSESTADT HAMBURG, 2014. *Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft. Einzelplan 6, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. Gründachstrategie für Hamburg – Zielsetzung, Inhalt und Umsetzung*. 20. Wahlperiode, Drucksache 20/11432 vom 08.04.2014, Hamburg. Download 09.02.2016 (<http://www.hamburg.de/content-blob/4334618/data/drucksache-gruendachstrategie.pdf>).
- STADT LEIPZIG, 2015. *Unsere Aktion Baumstarke Stadt*. Stadt Leipzig, Leipzig. Download 14.03.2016 (<http://www.leipzig.de/freizeitkultur-und-tourismus/parks-waelder-und-friedhoeefe/spenden-und-patenschaften/baumstarke-stadt>).
- STBA – STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.), 2014. *Herz-Kreislauf-Erkrankungen verursachen die höchsten Krankheitskosten*. Statistisches Bundesamt. Download 05.11.2015 (<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Krankheitskosten/Aktuell.html>).
- ULRICH, R., 1984. View through a window may influence recovery from surgery. *Science* 224: 420–421.
- WALD 1.1 GEMEINNÜTZIGE GMBH, 2016. *I plant a tree*. Wald 1.1, Halle an der Saale. Download 14.03.2016 ([www.iplantatree.com](http://www.iplantatree.com)).

## GLOSSAR

<b>AGROBIODIVERSITÄT</b>	Alle Komponenten der biologischen Vielfalt, die für Ernährung und Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei von Bedeutung sind. Neben den Nutztieren und -pflanzen sind auch die Komponenten der -> Biologischen Vielfalt gemeint, die -> Ökosystemleistungen (z. B. Nährstoffkreisläufe, Bodenbildung und -erhaltung, Regulierung von Schädlingen und Krankheiten, Samenverbreitung, Bestäubung, Regulierung der Boden-erosion, des Wasserhaushalts und des Klimas) fördern, die für die land- und forstwirtschaftliche Produktion entscheidend sind.
<b>ALTERNATIVKOSTEN</b>	-> Opportunitätskosten
<b>BASISLEISTUNGEN</b>	Basisleistungen (auch unterstützende Leistungen) sind eine Kategorie von -> Ökosystemleistungen. Sie bilden die Voraussetzung für die Bereitstellung aller anderen Ökosystemleistungen und umfassen Prozesse wie Photosynthese, Nährstoffkreisläufe oder Bodenbildung.
<b>BEWERTUNG</b>	<p>Verfahren zur Bestimmung des -&gt; Werts von Gütern oder Handlungsalternativen, wobei sich die Höhe des Wertansatzes nach dem Zweck oder Anlass der Bewertung richtet. Im TEEB-Zusammenhang bezieht sich Bewertung auf die Leistungen der Natur für den Menschen (-&gt; Ökosystemleistungen).</p> <p>Bewertungen sind immer kontextabhängig und jede Bewertung hängt von komplexen Rahmenbedingungen ab: von ökologischen, sozialen und kulturellen Gegebenheiten, von den -&gt; Präferenzen der Individuen, den Auffassungen der Gesellschaft, dem Wohlstand, der wirtschaftlichen Lage etc.</p> <p>Zur Bewertung von Ökosystemleistungen sind je nach Kontext und Ziel verschiedene qualitative und quantitative methodische Ansätze geeignet, darunter auch die Bewertung in Geldeinheiten (-&gt; Monetarisierung).</p>
<b>BIODIVERSITÄT</b>	-> Biologische Vielfalt
<b>BIODIVERSITÄTSKONVENTION</b>	Völkerrechtliches internationales Übereinkommen zum Schutz der -> Biologischen Vielfalt, unterzeichnet auf der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro (1992). Die Biodiversitätskonvention wird in Deutschland durch die Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt unterstützt. Die drei gleichrangigen zentralen Ziele der Biodiversitätskonvention sind 1) Schutz der biologischen Vielfalt, 2) nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile und 3) Zugang zu genetischen Ressourcen und gerechter Ausgleich von Vorteilen, die aus der Nutzung genetischer Ressourcen entstehen.
<b>BIOLOGISCHE VIELFALT</b>	Die Vielfalt des Lebens auf unserer Erde (oder kurz: Biodiversität) ist die Variabilität lebender Organismen und der von ihnen gebildeten ökologischen Komplexe. Sie umfasst die folgenden drei Ebenen: 1) die Vielfalt an Ökosystemen beziehungsweise Lebensgemeinschaften, Lebensräumen und Landschaften, 2) die Artenvielfalt und 3) die genetische Vielfalt innerhalb der verschiedenen Arten.

<b>BRACHFLÄCHE</b>	<p>Im städtischen Kontext eine Fläche, die nach Aufgabe der ursprünglichen Nutzung (z. B. als Verkehrs- oder Industriestandort) weitgehend sich selbst überlassen bleibt, d. h. keiner formellen Nutzung mehr unterliegt. Je nach Dauer des Brachliegens und des Ausmaßes informeller Nutzungen (z. B. durch Spaziergänger) können Brachflächen sehr unterschiedlich strukturiert sein. Da die Böden oft sehr stark verändert wurden, können hier neuartige Ökosysteme entstehen, die Raum für die Ansiedlung von stadttypischen Tier- und Pflanzenarten bieten. Darunter sind viele nichteinheimische Arten und oft auch seltene und gefährdete Arten.</p>
<b>DISKONTRATE</b>	<p>-&gt; Diskontsatz</p>
<b>DISKONTSATZ</b>	<p>Ein Zinssatz, der ausdrücken soll, wie zukünftige Nutzen und Kosten aus heutiger Sicht bewertet werden. Bei privatwirtschaftlichen Investitionen orientiert sich der Diskontsatz an Marktzinssätzen. Bei öffentlichen Projekten wird häufig ein sogenannter sozialer Diskontsatz verwendet, der die Wertschätzung der Gesellschaft für zukünftige Nutzungen wiedergibt. Eine Abzinsung zukünftiger Nutzen und Kosten wird im Allgemeinen nur dann als gerechtfertigt angesehen, wenn der Wohlstand einer Gesellschaft in Zukunft größer sein wird, zumindest aber erhalten bleibt.</p>
<b>DISSERVICE</b>	<p>Ökosystemfunktionen können Auswirkungen auf einzelne Individuen, Gruppen oder auf die Gesellschaft insgesamt haben, die das menschliche Wohlergehen negativ beeinflussen. Diese negativen Auswirkungen werden als Disservices bezeichnet. Zu ihnen gehören beispielsweise die Schädigung baulicher Strukturen durch Pflanzenwachstum, gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Pflanzen und Tiere (z. B. Allergien, Übertragung von Krankheiten) oder Gefährdungen im Straßenraum aufgrund von Sichtbehinderung durch Bäume.</p>
<b>DOPPIK</b>	<p>Ressourcenverbrauchsorientiertes Haushalts- und Rechnungswesen öffentlicher Haushalte, das an den kaufmännischen Rechnungsstil der doppelten Buchführung angelehnt ist. Die doppelte Buchführung ermöglicht die Ermittlung des Periodenerfolges durch die Bilanz sowie durch die Gewinn- und Verlustrechnung. Zugleich ist »doppelt« auch im technischen Sinn der Buchung als Erfassung eines Geschäftsvorfalles auf Konto und Gegenkonto zu verstehen.</p> <p>Im Zuge eines Wandlungsprozesses im öffentlichen Haushalts- und Rechnungswesens reformieren derzeit die meisten der insgesamt knapp 13.000 deutschen Gebietskörperschaften ihr traditionelles, auf Einnahmen und Ausgaben basierendes kameralistisches Haushalts- und Rechnungswesen (-&gt; Kameralistik). Im Rahmen der Einführung der Doppik geht in die Bilanzierung des kommunalen Vermögens auch eine Bewertung kommunaler Grünflächen ein.</p>
<b>EINGRIFFE IN NATUR UND LANDSCHAFT</b>	<p>Eingriffe in Natur und Landschaft im Sinne des § 14 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) sind »Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können«.</p>

<b>EINGRIFFSREGELUNG</b>	Die Eingriffsregelung basiert auf den Rechtsgrundlagen der §§ 14 ff. des BNatSchG. Eingriffe in Natur und Landschaft sollen vermieden und minimiert werden. Nicht vermeidbare Eingriffe sollen durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert werden.
<b>EVAPORATION</b>	Von Boden- und Wasseroberflächen ausgehende Verdunstung. Zusammen mit der -> Transpiration ergibt sie die -> Evapotranspiration.
<b>EVAPOTRANSPIRATION</b>	Gesamtmenge des von Tieren und Pflanzen (-> Transpiration) sowie von Boden- und Gewässerflächen (-> Evaporation) verdunsteten Wassers.
<b>FFH-RICHTLINIE</b>	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Naturschutz-Richtlinie der Europäischen Union (Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992). Ziel der Richtlinie ist die Erhaltung wildlebender Tier- und Pflanzenarten, die Erhaltung ihrer Lebensräume sowie der Aufbau eines zusammenhängenden Systems von Schutzgebieten (Vernetzung, -> Natura 2000-Gebiete).
<b>FLÄCHENPOOL</b>	Unter Flächenpools und Ökokonten versteht man in Anlehnung an § 16 BNatSchG die Bevorratung von Flächen für bzw. mit Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Es handelt sich um Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege nach § 15 (2) BNatSchG, die ohne anderweitige rechtliche Verpflichtung durchgeführt werden, für die keine öffentlichen Fördermittel in Anspruch genommen werden und für die eine Dokumentation des Ausgangszustands der Flächen vorliegt (vgl. <a href="http://www.bfad-dokumente.de/Downloads/Definitionen_Flaechenpool_Oekokonto_BFAD_2014.pdf">http://www.bfad-dokumente.de/Downloads/Definitionen_Flaechenpool_Oekokonto_BFAD_2014.pdf</a> )
<b>GRAUE INFRASTRUKTUR</b>	Gebaute, technische Infrastruktur in Stadtgebieten (z.B. Straßen, Bahntrassen, Kanalsysteme), bspw. zur Ver- und Entsorgung oder Mobilität. In der Regel mehr oder minder stark mit -> grüner Infrastruktur verwoben.
<b>GRÜNE INFRASTRUKTUR</b>	Auf EU-Ebene definiert als strategisch geplantes Netzwerk aus wertvollen natürlichen und naturnahen Flächen und weiteren Umweltelementen, die wichtige Ökosystemleistungen gewährleisten und zum Schutz der biologischen Vielfalt beitragen. Im städtischen Kontext umfasst die grüne Infrastruktur Grün- und Freiflächen sowie Wasserflächen, unabhängig von ihrer Nutzung und Entstehungsgeschichte oder von Eigentumsverhältnissen. Sie trägt maßgeblich zur Lebensqualität und Daseinsvorsorge in Städten bei und stellt damit eine wichtige Ergänzung der -> grauen Infrastruktur dar.
<b>HEDONISCHE ANALYSE</b>	Auch als Häuserpreismethode oder Marktpreismethode bezeichnetes Bewertungsverfahren, bei dem der Marktpreis in Regionen mit verschiedenen Umweltqualitäten verglichen wird, um die Kosten von Umweltbelastungen zu ermitteln. Die bewerteten Gegenstände (z.B. Immobilien) weisen übereinstimmende Merkmale auf (z.B. hinsichtlich Alter, Größe, Zustand) und unterscheiden sich nur durch das umweltbezogene Merkmal (z.B. die Nähe zu einem Stadtpark).
<b>HINTERGRUNDBELASTUNG</b>	Belastung mit Schadstoffen (z.B. Feinstaub), bei deren Messung die direkte Einwirkung von Emissionen einzelner Emittenten (z.B. Kraftfahrzeuge, Industriestandorte) nicht berücksichtigt wird.

<b>INDIKATOR</b>	Messgröße, deren Zustand oder Veränderung Rückschlüsse auf den Zustand oder die Veränderung einer anderen, nicht oder nur mit großem Aufwand messbaren Größe zulässt (z.B. Erhebung der Bestandsveränderungen ausgewählter Arten als Maß für die Veränderung der biologischen Vielfalt in einem Gebiet).
<b>INTANGIBLE KOSTEN</b>	<p>Nicht-materielle, nicht direkt monetär messbare Kosten, welche die aus einer Erkrankung resultierenden Einschränkungen wie Schmerz, Depressionen oder ganz allgemein den Verlust an Lebensqualität abbilden. Intangible Kosten sind Produkte eines Wirkungsgeflechts qualitativer Faktoren, wie Stimmung und Selbstzufriedenheit. Diese haben großen Einfluss auf eine gute psychische Verfassung, die wiederum grundsätzlich die Gesundheit beeinflusst.</p> <p>Da intangible Kosten nicht über Märkte abgeleitet werden können, wurden für ihre Erfassung spezielle Fragebögen entwickelt.</p>
<b>INWERTSETZUNG</b>	Bündel von Maßnahmen, um den Nutzen der Erhaltung von biologischer Vielfalt und der Bereitstellung gesellschaftlich ausgewogener Ökosystemleistungsbündel in Entscheidungen über Art, Umfang und Intensität der Nutzung der natürlichen Ressourcen zu integrieren. Dazu zählen u.a. die Bereitstellung relevanter Informationen für Abwägungsentscheidungen öffentlicher und privater Entscheider durch (ökonomische) Bewertung der Nutzungsalternativen, die Definition und Anwendung von Bewirtschaftungsauflagen bzw. Anreizinstrumenten zur Steuerung des Verhaltens privater Entscheidungsträger.
<b>KAMERALISTIK</b>	Klassische Buchführungsmethode der öffentlichen Verwaltung, die zunehmend von der -> Doppik abgelöst wird. Dabei werden mithilfe eines der Budgetstruktur folgenden Kontensystems die Ansätze des Haushaltsplans und deren eventuelle Änderungen im laufenden Haushaltsjahr erfasst. Im Rahmen der Haushaltsüberwachung werden Soll-Ist-Vergleiche vorgenommen und abschließend die Jahresabschlüsse ermittelt. Wichtigstes Ziel ist dabei die Überschuss- und Fehlbetragsermittlung.
<b>KELVIN</b>	Maß für die Angabe von Temperaturdifferenzen. Der absolute Nullpunkt der Temperatur beträgt dabei 0 K, was $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ entspricht. Die thermodynamische Temperaturdifferenz 1 K ist dabei exakt gleich groß wie die Celsius-Temperaturdifferenz von $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
<b>KOMPENSATIONSMASSNAHME</b>	Kompensationsmaßnahmen im Sinne von »Ausgleichsmaßnahmen« und »Ersatzmaßnahmen« nach § 14 BNatSchG sind Naturschutzmaßnahmen, die als Kompensation für unvermeidbare und nicht-reduzierbare Eingriffe im Rahmen der -> Eingriffs- und Ausgleichsregelung durchgeführt werden. In einigen Bundesländern werden von privaten oder öffentlichen Trägern bereits durchgeführte oder noch durchzuführende Naturschutzmaßnahmen in Form von »Ökopunkten« an Bauvorhabenträger verkauft, die auf diese Weise ihrer gesetzlichen Pflicht zum Ausgleich oder Ersatz nachkommen können. Die Ökopunkte ähneln Zertifikaten im Emissionshandel. Sie bilden die Wertigkeit durchgeführter Kompensationsmaßnahmen ab und können zum Teil auf einem sogenannten Ökokonto bevorratet werden.
<b>KULTURELLE ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN</b>	Kulturelle Ökosystemleistungen sind eine Kategorie von -> Ökosystemleistungen mit Wirkung und Bedeutung für Erholung, ästhetisches Empfinden, spirituelle Erfahrungen, ethische Anforderungen, kulturelle Identität, Heimatgefühl, Wissen und Erkenntnis.

<b>MONETARISIERUNG</b>	Die Bemessung von Werten (Nutzen, Kosten, Zahlungsbereitschaften) in Geldbeträgen. Es handelt sich dabei um den Versuch, das Ausmaß bestimmter Leistungen oder Schäden in Geldeinheiten zu erfassen. Für eine solche monetäre -> Bewertung wird häufig die aggregierte Zahlungsbereitschaft betroffener Individuen unter Zuhilfenahme verschiedener Methoden ermittelt.
<b>MULTIKRITERIENANALYSE (MKA)</b>	Ein Entscheidungshilfungsverfahren, welches in Deutschland vor allem bei Infrastrukturvorhaben, zunehmend aber auch im Umweltbereich zum Einsatz kommt. Bei mehrdimensionalen Problemen und Problemen hoher Komplexität kann eine MKA eingesetzt werden, um eine systematische Entscheidungsvorbereitung bei einer gegebenen Auswahl von Alternativen zu ermöglichen. Diese Alternativen werden mit Bezug auf ein mehrdimensionales Zielsystem strukturiert, bewertet und geordnet. Die MKA kann als integriertes Instrument in Entscheidungsprozessen vorkommen, externen Entscheidungsvorbereitungen dienen oder als zielübergreifende Bewertungsmethode eingesetzt werden. Der MKA stehen monokriterielle Verfahren wie z.B. die Kosten-Nutzen-Analyse gegenüber, bei denen Vorteile und Nachteile anhand eines einzigen Kriteriums (bei der Kosten-Nutzen-Analyse sind es Geldeinheiten) bewertet werden.
<b>NATURA 2000</b>	Natura 2000 bezeichnet das EU-weite Netz von Schutzgebieten (Gebiete der Vogelschutzrichtlinie sowie der -> FFH-Richtlinie). Ziel ist der länderübergreifende Schutz gefährdeter wildlebender heimischer Pflanzen- und Tierarten und ihrer natürlichen Lebensräume. In Deutschland nehmen die Natura 2000-Gebiete 15,4% der Landes- und 45,4% der Meeresfläche ein.
<b>NATURERFAHRUNGSRaum</b>	§ 40 Bundesnaturschutzgesetz: (1) Naturerfahrungsräume sind naturbestimmte Flächen weitestgehend ohne Infrastruktur, die dazu dienen, insbesondere Kindern und Jugendlichen ein selbstbestimmtes Naturerleben zu ermöglichen.
<b>NATURHAUSHALT</b>	Umfasst die abiotischen (Boden, Wasser, Luft/Klima) und die biotischen Bestandteile der Natur (Organismen, Lebensräume und Lebensgemeinschaften) und deren Wechselwirkungen.
<b>NATURKAPITAL</b>	Ökonomische Bezeichnung für den (endlichen) Bestand an Natur, ähnlich dem Sach- oder Humankapital. Naturkapital ist somit eine Metapher für den wertvollen, aber begrenzten Vorrat an physischen und biologischen Ressourcen der Erde und die begrenzte Bereitstellung von Gütern und Leistungen durch Ökosysteme. Aus dem Naturkapital fließen »Dividenden« in Form von -> Ökosystemleistungen. Ökosystemleistungen können dauerhaft nur dann fließen, wenn das Naturkapital nachhaltig genutzt wird, d.h. der Bestand erhalten bleibt oder zumindest keine kritischen Grenzen unterschreitet.
<b>NUTZEN (VON ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN)</b>	Entsteht, wenn Ökosystemleistungen vom Menschen direkt oder indirekt in Anspruch genommen werden oder/und eine positive Bedeutung haben.
<b>ÖFFENTLICHE GÜTER</b>	Güter, von deren Nutzung niemand ausgeschlossen werden kann (Nichtanwendbarkeit des Ausschlussprinzips) und die gleichzeitig durch verschiedene Personen genutzt werden können, weil die Nutzung durch einzelne Personen die Nutzung durch andere Personen nicht beeinträchtigt (Nichtrivalität im Konsum). Beispiele sind die innere Sicherheit, saubere Luft oder der Blick auf die freie Landschaft.

<b>ÖKONOMISCHE BEWERTUNG</b>	Einschätzung des Werts eines Gutes oder einer Leistung in einem spezifischen Kontext, oft ausgedrückt in monetären Größen. Die ökonomische Bewertung orientiert sich an den Präferenzen der Betroffenen (anthropozentrischer Bewertungsansatz). In der Umweltökonomie wurden verschiedene Methoden entwickelt, um die Veränderungen der Umweltqualität direkt (über Zahlungsbereitschaftsabfragen) oder indirekt (z.B. über aufgewendete Vermeidungs- oder Reisekosten) zu erfassen. Ökonomische Bewertungen werden häufig zu Kosten-Nutzen-Analysen zusammengefasst.
<b>ÖKONOMISCHE PERSPEKTIVE</b>	Die ökonomische Perspektive betrachtet Natur und Ökosystemleistungen unter Knappheitsgesichtspunkten. Der Umgang mit knappen Naturgütern erfordert Abwägungsentscheidungen unter Kosten-Nutzen-Betrachtungen. Die ökonomische Perspektive umfasst im Verständnis dieses »Naturkapital Deutschland«-Berichts: 1) das Bewusstsein um die Knappheit der vielfältigen Leistungen der Natur für den Menschen und die daran geknüpften individuellen und gesellschaftlichen Werte, 2) das Aufzeigen von Werten der Natur und von Ökosystemleistungen zur Entscheidungsunterstützung mithilfe verschiedener Verfahren der -> ökonomischen Bewertung sowie 3) die Untersuchung des Handlungsrahmens der relevanten Akteure und von Instrumenten und Maßnahmen für einen effizienteren Umgang mit dem -> Naturkapital (-> Inwertsetzung).
<b>ÖKOSYSTEM</b>	Bezeichnet die Bestandteile eines abgegrenzten Naturraumes (z.B. niedersächsisches Wattenmeer) oder eines bestimmten Naturraumtyps (z.B. nährstoffarmes Fließgewässer) und deren Wechselwirkungen. Der Begriff kann sich auf verschiedene räumliche Ebenen (lokal, regional) beziehen und umfasst sowohl (halb-)natürliche (z.B. Naturwälder am Stadtrand) und naturnahe (z.B. alte Wiesen in Parks) als auch stark menschlich geprägte Ökosysteme (z.B. Straßen und Bahnanlagen).
<b>ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN</b>	Direkte und indirekte Beiträge von Ökosystemen zum menschlichen Wohlergehen, das heißt Leistungen und Güter, die dem Menschen einen direkten oder indirekten wirtschaftlichen, materiellen, gesundheitlichen oder psychischen Nutzen bringen. In Abgrenzung zum Begriff Ökosystemfunktion entsteht der Begriff Ökosystemleistung aus einer anthropozentrischen Perspektive und ist an einen Nutzen des Ökosystems für den Menschen gebunden. Der Begriff beinhaltet die häufig verwendeten Begriffe »Ökosystemdienstleistung« und »ökosystemare Güter und Leistungen« und entspricht dem englischen Begriff der »ecosystem goods and services«.
<b>OPPORTUNITÄTSKOSTEN</b>	(auch: Alternativkosten). Entgangene Vorteile einer nicht gewählten Alternative, hier einer alternativen Nutzung von Flächen und Ökosystemen. Beispiel: Gewinne aus einer landwirtschaftlichen Nutzung, die man weitergeführt hätte, wenn ein Gebiet nicht als Aue renaturiert worden wäre.
<b>PRÄFERENZ</b>	Die Bevorzugung einer Alternative oder die Vorliebe, die ein Individuum für etwas hat. Eine Präferenz ist ein Ausdruck der subjektiven Bewertung von Handlungsoptionen im Hinblick auf ihre jeweilige erwartete Bedürfnisbefriedigung.

<b>REGRESSIONSMIETSPIEGEL</b>	Ein Mietspiegel ist eine Übersicht über die ortsübliche Vergleichsmiete, soweit sie von der Gemeinde oder von Vermieter- oder Mieterverbänden gemeinsam erstellt oder anerkannt worden ist. Der Regressionsmethode zur Ermittlung des Mietspiegels liegt die Überlegung zugrunde, dass sich die Miete einer Wohnung aus der Bewertung ihrer Wohnwertmerkmale ergibt und dass dieser Zusammenhang mit einer mathematischen Gleichung beschrieben werden kann. Jedes Merkmal (z. B. die Größe der Wohnung, das Baualter, die Ausstattungsqualität) leistet einen Beitrag zum Mietpreis der Wohnung und das Zusammenwirken aller Merkmale ergibt die abzubildende Miete.
<b>REGULIERUNGSLEISTUNGEN</b>	Regulierungsleistungen sind eine Kategorie von -> Ökosystemleistungen und umfassen Funktionen von Ökosystemen, die auf (andere) Elemente und Prozesse von Ökosystemen einwirken, die einen (direkten) Nutzen für den Menschen haben, z. B. die Filterwirkung von Bodenschichten auf die Grundwasserqualität oder der Beitrag einer Hecke zur Verringerung der Bodenerosion.
<b>RENATURIERUNG</b>	Maßnahmen, die anthropogen veränderte Lebensräume in einen naturnäheren Zustand überführen.
<b>REVITALISIERUNG</b>	Im Zusammenhang mit Gewässern werden unter Revitalisierung alle technischen, baulichen und administrativen Maßnahmen verstanden, die zur Gewässersanierung durchgeführt werden. Im Unterschied zu einer vollständigen -> Renaturierung geht es dabei vorrangig um die Wiederherstellung wichtiger Schlüsselprozesse und -funktionen (z. B. der Durchgängigkeit einzelner Gewässerabschnitte durch Entfernung von Querverbauungen).
<b>SALUTOGENESE</b>	Im Unterschied zur medizinischen Pathogenese (Betrachtung von Krankheitsentstehung) richtet die Salutogenese ihren Fokus auf die Fragen zur Gesundheitsförderung, etwa »Wie entsteht Gesundheit?« oder »Was macht Menschen gesund?«. Vor diesem Hintergrund befasst sie sich mit den Ursachen und den Bedingungen für die Herstellung und die Erhaltung von Gesundheit.
<b>SIEDLUNGS- UND VERKEHRSFLÄCHE</b>	Die Siedlungs- und Verkehrsfläche umfasst Gebäude- und zugehörige Freiflächen, Betriebsflächen (ohne Abbauland), Erholungsflächen, Verkehrsflächen und Friedhofsflächen. Sie kann nicht mit der versiegelten Fläche gleichgesetzt werden, da zu ihr auch nicht bebaute und nicht versiegelte Grün- und Freiflächen gehören.
<b>STADTNATUR</b>	Unter Stadtnatur wird die Gesamtheit der in urbanen Gebieten vorkommenden Natur Elemente einschließlich ihrer funktionalen Beziehungen (-> Ökosysteme) verstanden. Sie umfasst sowohl Relikte ursprünglicher Natur- und Kulturlandschaften als auch Natur Elemente, die gärtnerisch gestaltet worden sind oder nach tief greifenden Standortveränderungen neu entstehen, bspw. auf urban-industriellen -> Brachflächen.
<b>STAKEHOLDER</b>	(auch: Anspruchsgruppen, Interessenvertreter). Bezeichnet Personen oder Gruppen, die von einem Projekt oder Prozess direkt oder indirekt betroffen sind und somit ein berechtigtes Interesse an dessen Verlauf oder Ergebnis haben.

<b>SYNERGIE(N)</b>	<p>Zusammenwirken von Kräften im Sinne von »sich gegenseitig fördern«. Dies kann zum einen ein resultierender gemeinsamer Nutzen für verschiedene Ziele sein. Ein Beispiel ist die gleichzeitige Erreichung mehrerer gesellschaftlicher Ziele durch eine ausbalancierte Landnutzung und dem dabei bereitgestellten Ökosystemleistungsbündel. Zum anderen können Synergien auch in der Förderung verschiedener Ökosystemleistungen auftreten, d. h. durch die Bereitstellung einer Ökosystemleistung (z. B. dem Erosionsschutz durch Landschaftselemente wie Hecken) werden weitere Ökosystemleistungen (z. B. Bestäubungsleistungen, Grundwasserreinigung, Landschaftsästhetik) gefördert. Das Gegenteil von Synergien sind -&gt; Trade-offs, wenn verschiedene Ziele oder die Bereitstellung verschiedener Ökosystemleistungen in gegenläufiger Abhängigkeit zueinander stehen.</p>
<b>TEEB</b>	<p>The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Die internationale TEEB-Studie wurde von Deutschland im Rahmen seiner G8-Präsidentschaft im Jahr 2007 gemeinsam mit der EU-Kommission initiiert und mithilfe zahlreicher weiterer Institutionen unter der Schirmherrschaft des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) durchgeführt. Ziel der TEEB-Studie war es, den ökonomischen Wert der Leistungen der Natur abzuschätzen, die wirtschaftlichen Auswirkungen der Schädigung von Ökosystemen zu erfassen und ausgehend davon die Kosten eines Nicht-Handelns zu verdeutlichen sowie Handlungsmöglichkeiten darzustellen, mit denen die vielfältigen Werte der Natur in Entscheidungen integriert werden können. Weiterführende Informationen unter <a href="http://www.teebweb.org">www.teebweb.org</a>.</p>
<b>TEEB-ANSATZ</b>	<p>Der TEEB-Ansatz zur -&gt; Inwertsetzung von Ökosystemleistungen umfasst die folgenden Schritte: (1) Identifizieren und Anerkennen, (2) Erfassen und Bewerten sowie (3) das Berücksichtigen von Werten von Ökosystemleistungen in Entscheidungen.</p> <p>Die Anerkennung von Werten ist geprägt durch die Sozialisation und kulturelle Prägung der Menschen einer Gesellschaft. Das Erfassen dieser Werte bezeichnet den bewussten Prozess der Verdeutlichung von Werten mittels geeigneter Ansätze und Methoden. Das Berücksichtigen von Werten der Stadtnatur in Entscheidungen zielt auf die Schaffung von Instrumenten und Maßnahmen ab, die dazu führen, Aspekte von Stadtnatur und ihren Leistungen in privaten oder öffentlichen Entscheidungen zu berücksichtigen, also in Wert zu setzen.</p>
<b>TRADE-OFF(S)</b>	<p>Bezeichnet Austauschbeziehungen, z. B. in Bezug auf die Bereitstellung verschiedener Ökosystemleistungen, die von einer gegenläufigen Abhängigkeit gekennzeichnet sind: Wird das eine besser, wird zugleich das andere schlechter. Oft bestehen Trade-Offs zwischen der Maximierung der Versorgungsleistungen (z. B. der Produktion von Nahrungsmitteln, Holz oder Energie) und anderen Ökosystemleistungen (z. B. Regulierungsleistungen, wie die Wasserreinigung, oder kulturellen Leistungen, wie die Landschaftsästhetik) oder der Erhaltung der biologischen Vielfalt. Solche Trade-Offs müssen im konkreten Fall immer wieder neu abgewogen werden. Das Gegenteil von Trade-offs sind -&gt; Synergien, also sich gegenseitig verstärkende Effekte.</p>
<b>TRANSPIRATION</b>	<p>Verdunstung von Wasser durch Tiere und Pflanzen. Zusammen mit der -&gt; Evaporation ergibt sie die -&gt; Evapotranspiration.</p>

<b>UMWELTGERECHTIGKEIT</b>	Unter dem Begriff »Umweltgerechtigkeit« wird die sozialräumlich oftmals ungleiche (ungerechte) Verteilung von Umweltbelastungen (z.B. Lärm oder Luftschadstoffe) thematisiert. Mangelnde Umweltgerechtigkeit kann somit auch zu gesundheitlicher Ungleichheit führen. Zentrale Forschungsfragen adressieren daher nicht nur die unterschiedliche Verteilung von Umweltbelastungen, sondern befassen sich neben den Ursachen auch mit den sozialen und gesundheitlichen Folgen.
<b>UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG</b>	Die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ist ein umweltpolitisches Instrument, mit dem Projekte (z.B. Straßenbauvorhaben) hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Menschen, biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft sowie Kulturgüter bewertet werden.
<b>URBANISIERUNG</b>	Hierunter versteht man allgemein die Ausbreitung städtischer Lebens-, Wirtschafts- und Verhaltensweisen. Diese geht häufig einher mit der Ausweitung von -> Siedlungs- und Verkehrsflächen.
<b>VERHÄUSLICHUNG</b>	Begriff aus der Kindheitsforschung, der eine Entwicklung bezeichnet, die vor allem in Städten zu beobachten ist: Kinder verbringen ihre Kindheit vorrangig im häuslichen Bereich oder in geschlossenen Räumen.
<b>VERSORGUNGSLEISTUNGEN</b>	Versorgungsleistungen sind eine Kategorie von -> Ökosystemleistungen und bezeichnen die Beiträge von Ökosystemen zur Versorgung der Menschen, z.B. mit Nahrung, Frischwasser, Feuer- und Bauholz. Sie sind somit eine wesentliche Voraussetzung für die Erzeugung von Gütern und Dienstleistungen und werden häufig über Märkte gehandelt.
<b>VERURSACHERPRINZIP</b>	Prinzip der Umweltpolitik, das die Anlastung der Kosten umweltrelevanter Handlungen beim (technischen) Verursacher fordert, z.B. durch Vorgaben mindestens einzuhaltender (technischer oder Bewirtschaftungs-)Standards oder Abgaben auf umweltbelastende Materialien oder Handlungen. Gründe für die Anwendung des Verursacherprinzips sind zum einen Gerechtigkeitsüberlegungen, nach denen es als gerecht angesehen wird, den Verursacher (und nicht die Allgemeinheit der Steuerzahler) mit den Kosten der Vermeidung oder der nachträglichen Sanierung zu belasten, zum anderen aber auch Effizienzüberlegungen, weil der Verursacher häufig am besten weiß, wie umwelt- und naturschädigendes Verhalten vermieden oder minimiert werden kann. Das Verursacherprinzip wurde in Deutschland mit dem Umweltprogramm der Bundesregierung von 1976 etabliert. Ihm steht das Gemeinlastprinzip gegenüber, nach dem die Kostenanlastung bei der Allgemeinheit (der Steuerzahler) erfolgt.
<b>WÄRMEINSEL</b>	Aufgrund des hohen Versiegelungsgrads und weiterer Faktoren ist es in der Stadt in der Regel wärmer als im Umland. Dieser Effekt wird als »Wärmeinsel« bezeichnet. Im Jahresmittel liegt die Lufttemperatur in der Stadt durchschnittlich etwa 2 °C über der ihres Umlandes. In Einzelfällen, insbesondere in Sommernächten, kann die Temperaturdifferenz zwischen Stadt und Umland bis zu 10 -> Kelvin betragen.

<b>WERT</b>	Ausdruck der Wichtigkeit eines materiellen oder immateriellen Objekts für einen Einzelnen oder eine Gemeinschaft. Es existieren mehrere Bedeutungsvarianten: »Wert« wird in einer ersten Deutung als Entsprechung zum Preis als Äquivalent eines Handelsobjekts gesehen, das in Geld oder in anderen Zahlungsmitteln ausgedrückt werden kann. In einer zweiten Deutung wird der Begriff weiter aufgefasst, im Sinne von Geltung, Bedeutung oder Wichtigkeit einer Sache, einer Person, eines Umstandes etc. Im Vorhaben »Naturkapital Deutschland – TEEB DE« folgen wir mit dem Begriff des Wertes ausdrücklich dem zweiten, breiten Verständnis.
<b>WOHLERGEHEN/ MENSCHLICHES WOHLERGEHEN</b>	Der Begriff wurde v.a. durch das »Millennium Ecosystem Assessment« geprägt (»human wellbeing«). Er bezeichnet das, was »Lebensqualität« ausmacht und umfasst grundlegende materielle Güter, Gesundheit und körperliches Wohlbefinden, gute soziale Beziehungen, Sicherheit, innere Ruhe und Spiritualität sowie Entscheidungs- und Handlungsfreiheit.
<b>ZAHLUNGSBEREITSCHAFT</b>	Höhe des Geldbetrages, den man für die Bereitstellung von Gütern, einschließlich öffentlicher Güter, die in der Regel nicht über Märkte gehandelt werden und damit keinen Marktpreis haben (z.B. Aktionsprogramme für den Schutz bedrohter Arten), zu zahlen bereit ist.
<b>ZAHLUNGSBEREITSCHAFTSANALYSE</b>	Eine ökonomische Methode zur Erfassung der -> Zahlungsbereitschaft, die auf Befragungen beruht. Aus dem englischen Sprachgebrauch stammt der Begriff »Kontingente Bewertung«, da es sich um ein Erfragen der Zahlungsbereitschaft unter bestimmten (»kontingenten«) Bedingungen handelt. Zahlungsbereitschaften lassen sich durch unterschiedliche Methoden erfassen. Die Zahlungsbereitschaftsanalyse ist lediglich eine dieser Methoden. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass sie im Gegensatz zu vielen anderen ökonomischen Bewertungsmethoden auch Werte von Ökosystemleistungen erfassen kann, die nicht von deren Nutzung abhängen.

## VERZEICHNIS DER MITWIRKENDEN

### ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN IN DER STADT – GESUNDHEIT SCHÜTZEN UND LEBENSQUALITÄT ERHÖHEN

#### AUTORINNEN, AUTOREN UND BEITRAGENDE

Robert Bartz (Technische Universität Berlin – TUB), Uta Berghöfer (Geographin, freie Autorin und Wissenschaftspädagogin), Reinhard Beyer (Humboldt-Universität zu Berlin – HU), Anja Bierwirth (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Querwaldein e. V.), Wanda Born (Ackerdemia e. V., born to consult), Miriam Brenck (Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ), Heike Brückner (Stiftung Bauhaus Dessau), Wolfgang Burghardt (Universität Duisburg-Essen – UDE), Jens Burgschweiger (Berliner Wasserbetriebe), Björn Büter (GEO-NET Umwelt Consulting GmbH), Thomas Claßen (Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen – LZG.NRW), Kristina Dietrich (Landschaftsplanerin, freie Autorin und Gutachterin), Larissa Donges (Naturfreundejugend Deutschlands), Thomas Draheim (Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern – LUNG M-V), Stefan Emeis (Karlsruher Institut für Technologie – KIT), Wilfried Endlicher (HU), Frauke Fischer (Julius-Maximilians-Universität Würzburg, auf! Agentur für Umweltfragen), Bettina Foerster-Baldenius (Waldschule Zehlendorf), Kerstin Fröhle (Bodensee-Stiftung), Erik Gawel (UFZ, Universität Leipzig), Oliver Gebhardt (UFZ), Michael Godau (GODAU media), Dagmar Haase (HU, UFZ), Bernd Hansjürgens (UFZ), Volkmar Hartje (TUB), Stefan Heiland (TUB), Nicole Heinz (UFZ), Christian Heller (HU), Tobias Herbst (Deutsche Umwelthilfe e. V. – DUH), Mathias Hofmann (Technische Universität Dresden – TUD), Corinna Hölzer (Stiftung für Mensch und Umwelt), Jasmin Honold (HU), Wilfried Hoppe (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel – CAU), Claudia Hornberg (Universität Bielefeld), Michael Jäcker-Cüppers (Arbeitsring Lärm der Deutschen Gesellschaft für Akustik e. V. – ALD), Brigitte Japp (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Berliner Forsten), Nathalie Jenner (ina Planungsgesellschaft mbH, Technische Universität Darmstadt), Nadja Kabisch (HU, UFZ, Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung – iDiv), Andreas Keil (Bergische Universität Wuppertal), Peter Keil (Biologische Station Westliches Ruhrgebiet e. V. – BSWR), Christian Klingenuß (HU), Sonja Knapp (UFZ), Jens Kolbe (TUB), Lutz Kosack (Stadtplanungsamt Andernach), Ingo Kowarik (TUB), Wilhelm Kuttler (UDE), Marcel Langner (Umweltbundesamt – UBA), Boris Lehmann (Technische Universität Darmstadt), Reto Locher (Stiftung Natur & Wirtschaft), Frank Lohrberg (Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen – RWTH Aachen), Juliane Mathey (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung – IÖR), Diana Möller (HU), Klaus Möller (Umweltvorhaben Dr. Klaus Möller GmbH – UBB), Christa Müller (Forschungsgesellschaft anstiftung), Stefan Norra (KIT), Nicole Pfoser (parc . architektur+freiraum, Technische Universität Darmstadt), Katharina Raupach (Georg-August-Universität Göttingen), Konrad Reidl (Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen – HfWU), Natalie Riedel (Universität Bremen), Irene Ring (UFZ), Dieter Rink (UFZ), Stefanie Rößler (IÖR), Ina Säumel (TUB), Hans-Joachim Schemel (Büro für Umweltforschung und Stadtentwicklung), Dieter Scherer (TUB), Christoph Schneider (RWTH Aachen), Heinrich Schneider (auf! Agentur für Umweltfragen), Christoph Schröter-Schlaack (UFZ), Michael Schwarze-Rodrian (Regionalverband Ruhr – RVR), Johanna Sieger (Landschaftspflegeverband Mittelfranken), Martin Sondermann (Leibniz Universität Hannover – LUH), Robert Spreter (DUH), Michael Strohbach (HU, Technische Universität Braunschweig), Knut Sturm (Stadtforstamt Lübeck), Christian Timm (Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn), Manfred Tschöpe (Handwerkskammer Hamburg), Karin Ulbrich (UFZ), Martin Vaché (Institut Wohnen und Umwelt GmbH – IWU), Elke van der Meer (HU), Christian von Malottki (IWU), Alexandra Weiß (Münchner Gesellschaft für Stadterneuerung mbH – MGS), Wolfgang Wende (IÖR, TUD), Peter Werner (IWU), Gerd Wessolek (TUB), Torsten Wilke (Stadt Leipzig, Amt für Stadtgrün und Gewässer), Tobias Wirsing (KIT), Silke Wissel (DUH), Lutz Wittich (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Berliner Forsten), Henry Wüstemann (TUB)

## GUTACHTERINNEN UND GUTACHTER

Martina Artmann (Universität Salzburg), Jan Barkmann (Georg-August-Universität Göttingen), Nicole Bauer (Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft – WSL), Katrin Bohn (University of Brighton, Bohn&Viljoen Architects), Margit Bonacker (konsalt GmbH), Carolin Boßmeyer (»Biodiversity in Good Company« Initiative e. V.), Björn Bünger (Umweltbundesamt – UBA), Claudia Castell-Exner (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches – DVGW), Sonja Deppisch (HafenCity Universität Hamburg – HCU), Fabian Dosch (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung – BBSR), Martina Eick (UBA), Ulrich Franck (UFZ), Marco Fritz (European Commission, DG Environment), Peter Gaffert (Stadt Wernigerode, Bündnis Kommunen für biologische Vielfalt e. V.), Sonja Gärtner (Landeshauptstadt Mainz, Grün- und Umweltamt), Rüdiger Grote (KIT), Riecke Hansen (Technische Universität München – TUM), Till Hopf (Naturschutzbund Deutschland e. V. – NABU), Stefan Hörman (Global Nature Fund – GNF), Dirk Hürter (Hansestadt Bremen, Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr), Hartmut Kenneweg (TUB), Stefan Klotz (UFZ), Stefan Körner (Universität Kassel), Christian Löwe (UBA), Armin Lude (Pädagogische Hochschule Ludwigsburg), Astrid Matthey (UBA), Stefan Pauleit (TUM), Michaela Pritzer (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur – BMVI), Matthias Rothe (Stadt Dresden, Umweltamt), Jana Rückert-John (Hochschule Fulda), Gudrun Schütze (UBA), Elisabeth Schwaiger (Umweltbundesamt Österreich), Karsten Schwanke (Meteorologe und Moderator), Nina Schwarz (UFZ), Bettina Schwarzl (Umweltbundesamt Österreich), Irmi Seidl (WSL), Gabriele Sonderegger (Umweltbundesamt Österreich), Henrik von Wehrden (Leuphana Universität Lüneburg), Ulrike Weiland (Universität Leipzig), Rüdiger Wittig (Goethe-Universität Frankfurt am Main), Angelika Zahrnt (Ehrenvorsitzende des Bundes für Umwelt und Naturschutz – BUND), Karin Zaubner (European Commission, DG Environment), Markus Ziegeler (Deutscher Forstwirtschaftsrat – DFWR)

## GESAMTVORHABEN NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE

### STUDIENLEITUNG UND WISSENSCHAFTLICHES KOORDINATIONSTEAM AM UFZ

Bernd Hansjürgens (Studienleitung), Irene Ring (Stellv. Studienleitung), Christoph Schröter-Schlaack (Koordinationsteam), Miriam Brenck (Koordinationsteam), Urs Moesenfechtel (Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

### BERICHTSLEITUNG

TEEB DE Klima: Volkmar Hartje (Technische Universität Berlin – TUB)  
 TEEB DE Ländliche Räume: Christina von Haaren (Leibniz Universität Hannover – LUH)  
 TEEB DE Stadt: Ingo Kowarik (Technische Universität Berlin – TUB)  
 TEEB DE Synthese: Bernd Hansjürgens (Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ)

### PROJEKTBEIRAT

Stefanie Engel (Universität Osnabrück), Uta Eser (Büro für Umweltethik), Karin Holm-Müller (Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Mitglied im Sachverständigenrat für Umweltfragen), Beate Jessel (Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz), Marion Potschin (Universität Nottingham), Christian Schwägerl (Wissenschafts-, Politik- und Umweltjournalist), Karsten Schwanke (Meteorologe und Moderator), Antje von Dewitz (Geschäftsführerin VAUDE), Angelika Zahrnt (Ehrenvorsitzende des Bundes für Umwelt und Naturschutz – BUND)

### PROJEKTBEGLEITENDE ARBEITSGRUPPE

Hans-Ulrich Bangert (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung – LANA, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft), Rüdiger Becker (Kommunen für biologische Vielfalt e. V., Stadt Heidelberg, Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie), Axel Benemann (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit – BMUB), Carolin Boßmeyer (»Biodiversity in Good Company« Initiative e. V.), Ann Kathrin Buchs (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser – LAWA, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz), Deliana Bungard (Deutscher Städte- und Gemeindebund), Andreas Burger (Umweltbundesamt – UBA), Wiltrud Fischer (Projektträger des Bundesministeriums für Bildung und Forschung – BMBF im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.), Claudia Gilles (Deutscher Tourismusverband e. V.), Alois Heißenhuber (Wissenschaftlicher Beirat des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft – BMEL »Biodiversität und genetische Ressourcen«, Technische Universität München), Udo Hemmerling (Deutscher Bauernverband e. V.), Till Hopf (Naturschutzbund Deutschland e. V. – NABU), Barbara Kosak (BMEL), Jörg Mayer-Ries (BMUB), Günter Mitlacher (World Wide Fund for Nature – WWF Deutschland), Michaela Pritzer (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur – BMVI), Catrin Schiffer (Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. – BDI), Reinhard Schmidt-Moser (LANA, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein), Annette Schmidt-Räntsch (BMUB), Ulrich Stöcker (Deutsche Umwelthilfe e. V. – DUH), Magnus Wessel (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland – BUND), Markus Ziegeler (Deutscher Forstwirtschaftsrat – DFWR), Jochen Zimmermann (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie – BMWi)

### NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE KOORDINIERUNGSGRUPPE

Bernd Hansjürgens (Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ), Miriam Brenck (UFZ), Katharina Dietrich (Bundesamt für Naturschutz – BfN), Urs Moesenfechtel (UFZ), Christa Ratte (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit – BMUB), Irene Ring (UFZ), Christoph Schröter-Schlaack (UFZ), Burkhard Schewpe-Kraft (BfN)

