



Sachverständigenrat
für Umweltfragen

Wohnungsneubau langfristig denken – Für mehr Umweltschutz und Lebensqualität in den Städten

STELLUNGNAHME | November 2018

Impressum

Geschäftsstelle des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU)

Luisenstraße 46, 10117 Berlin

Tel.: +49 30 263696-0

info@umweltrat.de

<http://www.umweltrat.de>

(Redaktionsschluss: August 2018)

Die Veröffentlichungen des SRU sind auf der Homepage verfügbar
und können über die Geschäftsstelle kostenfrei bestellt werden.

ISBN 978-3-947370-14-6

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Lektorat und Herstellung: Sabine Wuttke, Susanne Junker, Susanne Winkler

Gestaltung: WERNERWERKE GbR, Berlin

Satz: Typework Layoutsatz & Grafik GmbH, Augsburg

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU)

Prof. Dr. Claudia Hornberg (Vorsitzende)

Professorin für Umwelt und Gesundheit an der Fakultät für Gesundheitswissenschaften der Universität Bielefeld

Prof. Dr. Manfred Niekisch (stellvertretender Vorsitzender)

Professor für Internationalen Naturschutz

Prof. Dr. Christian Calliess

Professor für öffentliches Recht, insbesondere Umweltrecht, und Europarecht an der Freien Universität Berlin

Prof. Dr. Claudia Kemfert

Professorin für Energieökonomie und Nachhaltigkeit an der Hertie School of Governance und Leiterin der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin

Prof. Dr. Wolfgang Lucht

Professor an der Humboldt-Universität zu Berlin und Ko-Leiter der Abteilung Erdsystemanalyse am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

Prof. Dr.-Ing. Lamia Messari-Becker

Professorin für Gebäudetechnologie und Bauphysik an der Fakultät II Bildung · Architektur · Künste der Universität Siegen

Prof. Dr.-Ing. Vera Susanne Rotter

Professorin im Fachgebiet Kreislaufwirtschaft und Recyclingtechnologie an der Technischen Universität Berlin

Die Ratsmitglieder bedanken sich für die sehr kompetente und engagierte Unterstützung durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des SRU. Zum wissenschaftlichen Stab des Umweltrates gehörten während der Erstellung dieser Stellungnahme:

Dr. Carsten Neßhöver (Generalsekretär), Dr. Julia Hertin (Geschäftsführerin), Dr. Mechthild Baron, Barbara Bernard, Björn Brodner, Dr. Andrea Bues, Dr. Henriette Dahms, Miriam Dross LL.M., Alexander Franke, Patricia Horst, Dr. Casimir Lorenz, Dr. Pao-Yu Oei, Dr. Timothy McCall, Dr. Markus Salomon, Sophie Schmalz, Dr. Elisabeth Schmid, Kristine Sperlich, Dr. Lara Steup, Annette Volkens, Mareike Well und Sophie Wiegand.

Zu den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Geschäftsstelle gehörten außerdem: Petra Busch, Ute Fritsch, Susanne Junker, Rainer Kintzel, Pascale Lischka, Dipl.-Bibl. (FH) Susanne Winkler und Sabine Wuttke.

Alexander Dalheimer, Paul Schmidt, Paulina Schute und Gesa Wilhelmi haben die Arbeit im Rahmen eines Praktikums unterstützt.

Danksagung

Der SRU dankt den Vertreterinnen und Vertretern der Ministerien und Ämter des Bundes und der Länder sowie den Vertreterinnen und Vertretern von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft, die er konsultiert hat und ohne deren Kenntnisse, Forschung oder Erfahrungen die vorliegende Stellungnahme nicht möglich gewesen wäre:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU): Claudia Bätz, Matthias Casper, Peter Fritsch, Florian Raecke

Bundesamt für Naturschutz (BfN): Thomas Arndt, Dr. Lars Berger, Beyhan Ekinci, Prof. Dr. Karl-Heinz Erdmann, Florian Mayer, Dr. Sebastian Schmauck

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR): Franziska Bensch, Dr. Fabian Dosch, Stephanie Haury, Dr. Robert Kaltenbrunner, Nicolas Kerz, Dr. Marion Klemme, Mathias Metzmacher, Rolf Müller, Andreas Rietz, Matthias Waltersbacher, Stephan Willinger

Umweltbundesamt (UBA): Til Bolland, Christiane Bunge, Outi Ilvonen, Gertrude Penn-Bressel, Daniel Reißmann, Petra Röthke-Habeck, Inke Schauser, Ulrike von Schlippenbach, Martin Schmied, Dr. Susanne Schubert, Tim Schubert

Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen (GdW): Katharina Burkardt, Axel Gedaschko, Dr. Bernd Hunger, Dr. Christian Lieberknecht, Olaf Mangold

Deutsches Institut für Urbanistik e. V. (Difu): Dr. Stephanie Bock, Christa Böhme, Thomas Preuß

Deutscher Städtetag: Sebastian Klöppel, Hilmar von Lojewski, Dr. Timo Munzinger, Eva Maria Niemeyer

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V. (IÖR): Dr. Karsten Grunewald, Dr. Juliane Mathey

Stadt Kassel: Heiko Büsscher

Technische Universität Dortmund: Prof. Dr.-Ing. Sabine Baumgart, Prof. Dr.-Ing. Stefan Greiving

Universität Utrecht: Prof. Dr. Jochen Monstadt

Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU): Iris Behr

Schulze Darup und Partner: Dr. Burkhard Schulze Darup

Auf seinen Ratssitzungen hat der SRU zwei Anhörungen durchgeführt, bei denen er insbesondere Vertreterinnen und Vertreter der Wissenschaft und aus den Kommunen befragt hat. Als Teil seiner Qualitätssicherungsstrategie führt der SRU regelmäßig ein pluralistisches Reviewverfahren durch. Dabei wird jedes Kapitel von einer Reihe von externen Fachleuten mit verschiedenen fachlichen Perspektiven kommentiert. Den zuständigen Ministerien wurden die Texte vorab zur Verfügung gestellt. Der SRU dankt BMU, BMI, UBA, BBSR und BfN für hilfreiche und detaillierte Anmerkungen. Während der Erstellung der Stellungnahme ist die Zuständigkeit für die Bereiche Bauwesen und Stadtentwicklung in den Bundesministerien vom BMU (zuvor BMUB) auf das BMI übergegangen.

Die volle Verantwortung für die vorliegende Stellungnahme übernehmen die Mitglieder des Sachverständigenrates für Umweltfragen.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
1 Einleitung	6
2 Ausgangslage	7
2.1 Mögliche Auswirkungen des Wohnungsneubaus auf Umwelt und Lebensqualität	7
2.1.1 Natürliche Ressourcen	7
2.1.2 Auswirkungen auf die Lebens- und Stadtraumqualität in Wachstumsregionen	10
2.2 Wohnungsmarkt und Wohnungsneubaubedarf	13
2.3 Die Leipzig-Charta als Leitbild einer zukunftsfähigen Stadt	21
3 Flächen und Rohstoffe	24
3.1 Stadtplanerische und bautechnische Aspekte.....	24
3.1.1 Flächensparend bauen	24
3.1.2 Rohstoffschonend Bauen.....	29
3.1.3 Flexibel und anpassungsfähig bauen	36
3.2 Instrumente für mehr Ressourcenschonung im Wohnungsneubau	38
3.2.1 Systembau	38
3.2.2 Building Information Modelling und Gebäudepass	41
3.2.3 Nachhaltigkeitszertifizierungen von Gebäuden	42
4 Stadtraum und Lebensqualität	45
4.1 Umweltbezogene Anforderungen an den Stadtraum	47
4.1.1 Klimaanpassung	47
4.1.2 Nachhaltige Mobilität.....	48
4.1.3 Identifikation mit dem Stadtquartier.....	50
4.1.4 Umwelt, Gesundheit und soziale Lage.....	51
4.2 Freiräume in der Stadt	56
4.2.1 Funktionen von städtischen Freiräumen.....	58
4.2.2 Freiräume und Nachverdichtung:.....	64
5 Empfehlungen	68
5.1 Nachhaltiges Bauen als ganzheitlicher Ansatz.....	70
5.2 Ressourcenschonendes Bauen	73
5.2.1 Fläche	73
5.2.2 Rohstoffe.....	73
5.3 Stadträume mit hoher Umwelt- und Lebensqualität	74
5.3.1 Freiräume	75
5.3.2 Nachhaltige Mobilität und Lärmschutz.....	76
5.3.3 Umweltgerechtigkeit.....	76
5.3.4 Städtebauförderung	77
6 Fazit	79
7 Literatur	80
8 Abkürzungsverzeichnis	102

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Angebotsmieten nach Kreistypen 2004 bis 2017	13
Abbildung 2	Typisierung der regionalen Wohnungsmärkte in Deutschland entsprechend Angebots- und Nachfragerelation	14
Abbildung 3	Regionale Wohnungsbaulücke 2011 bis 2015 in absoluter Dimension bzw. relativ als Anteil am Wohnungsbestand	16
Abbildung 4	Baufertigstellung von Wohnungen in neu errichteten Gebäuden 1987–2017	18
Abbildung 5	Vergleich unterschiedlicher Flächeninanspruchnahme durch Pkw, Bus, Straßenbahn, Radfahrer und Fußgänger (pro Person)	25
Abbildung 6	Synergien zwischen Kreislauffähigkeit, Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit durch Verwendung schadstofffreier, sortenrein trennbarer Bauprodukte	33
Abbildung 7	Umweltwirkungen im Lebenszyklus eines Gebäudes	35
Abbildung 8	Ausgewählte nachhaltigkeitsbezogene Anforderungen bzw. Qualitäten von (Wohn-)Gebäuden	43
Abbildung 9	Dimensionen der Lebensqualität	46
Abbildung 10	Qualitätsansprüche an Straßen und Plätze	51
Abbildung 11	Zusammenhang von sozialem Status und umweltbezogenen Erkrankungen	53
Abbildung 12	Ausgewählte Anforderungen an den Stadtraum und beispielhafte stadt- und infrastrukturelle Lösungen	57
Abbildung 13	Gesundheitliche, ökologische, soziale, ökonomische und kulturelle Aspekte von Freiräume	58
Abbildung 14	Ausgestaltung von Grünräumen zur Erfüllung ausgewählter Funktionen (Überblick)	65
Abbildung 15	Kernindikatoren für Grünräume	66
Abbildung 16	Strategisches Vorgehen zur Sicherung einer hohen Umwelt- und Lebensqualität beim Wohnungsneubau	69
Abbildung 17	Überblick aller Empfehlungen	70

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Baulich-räumliche Typen der Wohnraumbereitstellung	8
Tabelle 2	Auslegung der Abfallhierarchie für den Hochbau	30
Tabelle 3	Ausgewählte Vor- und Nachteile vorgefertigten Bauens gegenüber konventionellen Bauweisen	39
Tabelle 4	Übersicht Nachhaltigkeitszertifizierung, Schwerpunkt Wohnungsbau	44

Zusammenfassung

Der Wohnungsmarkt in Deutschland befindet sich in vielen Regionen – vor allem aber in den Ballungsräumen – in einer angespannten Lage.

Daher erfährt der Neubau von Wohnungen derzeit ein hohes politisches und gesellschaftliches Interesse. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) möchte mit dieser Stellungnahme zu einer ökologischen Ausgestaltung des Wohnungsneubaus beitragen, da dieser den Umweltschutz sowie die Lebensqualität in den Städten maßgeblich beeinflusst. Dabei stehen die langfristigen Auswirkungen der heutigen Entscheidungen im Wohnungsneubau im Fokus.

Aus Gründen des Flächenschutzes sollte, wie auch im Baugesetzbuch vorgegeben, die städtebauliche Entwicklung vorrangig durch Maßnahmen der Innenentwicklung erfolgen. Um die Lebensqualität in den Städten im Zuge einer baulichen Nachverdichtung sicherzustellen bzw. zu verbessern, bedarf es einer vorausschauenden Planung und vielfältiger, innovativer Ansätze. Große Bedeutung kommt flächensparenden Wohnungsbaukonzepten mit multifunktionaler Nutzung und innovativen Wohnformen zu. Eine kleinräumige Nutzungsmischung in den städtischen Quartieren erfüllt zudem diverse positive ökologische und soziale Aufgaben. Nicht zuletzt aufgrund gesellschaftlicher Entwicklungen ist es notwendig, die Strukturen und Gebäude so zu gestalten, dass Modularität und Flexibilität gefördert werden, um spätere Umnutzungen und Umstrukturierungen grundsätzlich und mit geringem Aufwand zu ermöglichen.

Umweltfreundliche Baustoffe finden derzeit noch eine unzureichende Verwendung. Angesichts des zu erwartenden Wohnungsbauvolumens sollte ein Augenmerk darauf liegen, rohstoffschonende Bau- und Infrastrukturen unter Einsatz kreislauffähiger, umwelt- und gesundheitsverträglicher Baustoffe zu schaffen. Ziel ist es, eine hochwertige Kreislaufwirtschaft im Bau zu etablieren. Für eine ganzheitliche Nachhaltigkeitsbewertung von Wohnungsbauvorhaben sollte der Einsatz von Zertifizierungssystemen auch im Sinne der Transparenz ausgeweitet und stärker gefördert werden. Zudem sollte ein digitaler Gebäudepass eingeführt werden, der unter anderem Auskunft über Einsatz und umweltbezogene Qualitäten der Baustoffe und Produkte gibt. Grundsätzlich sollten Nachhaltigkeitskriterien stärker bei der Vergabe berücksichtigt werden.

Innerstädtische Freiräume, insbesondere Grünräume und Gewässer, beeinflussen die Lebensqualität und Gesundheit der Bewohnerinnen und Bewohner in besonderem Maße und sind wesentlich für die Anpassung an den Klimawandel. Vor allem bei kompakten und dichter werdenden Städten ist es essenziell, dass diese Funktionen erhalten bleiben und gefördert werden. Hierzu wird in der Stellungnahme eine Reihe von Maßnahmenvorschlägen gemacht.

Außerdem sollte bei zukünftigen Planungsprozessen die sozial ungleiche Verteilung von Umweltbelastungen und -ressourcen eine stärkere Berücksichtigung finden. Für eine Verkehrswende muss die Mobilität in der Stadt neu gedacht und entsprechend entwickelt werden. Ziel ist es, die Mobilität der Bewohnerinnen und Bewohner zu gewährleisten und gleichzeitig die massiven Auswirkungen des motorisierten Individualverkehrs einzudämmen.

Wo die Nachverdichtung in den Städten an Grenzen stößt, sollte der regional erforderliche Neubau nicht ungesteuert erfolgen. Eine Neuausweisung von Baugebieten sollte durch einen bundesweiten Handel mit Flächenzertifikaten gelenkt werden. Dies ist dringend erforderlich, um die Flächenneuanspruchnahme gemäß den Zielen der Nachhaltigkeitsstrategie auf unter 30 ha pro Tag zu reduzieren und dabei die unterschiedlichen regionalen Bedürfnisse auszugleichen.

Die aktuell hohe Bautätigkeit bietet neben einer hohen Verantwortung auch die Chance, dass die entstehenden langfristigen Strukturen dem Umweltschutz Rechnung tragen und gleichzeitig die Lebensqualität in den Städten substanziell weiterentwickelt wird.

1 Einleitung

1. Aufgrund verschiedener demografischer und gesellschaftlicher Entwicklungen sowie Defiziten in der Wohnraumversorgung hat der Druck auf den Wohnungsmarkt in vielen Städten und Regionen Deutschlands in den letzten Jahren stark zugenommen. In vielen Großstädten ist bezahlbarer Wohnraum kaum noch verfügbar. Hier besteht Handlungsbedarf, neuen Wohnraum zu schaffen. Dieser ist von großer Bedeutung, um die angespannten Wohnungsmärkte zu entlasten.

Der Neubau von Wohnungen, einschließlich der dafür notwendigen Infrastrukturen, geht jedoch auch mit Umwelttrisiken und -beeinträchtigungen wie Flächenverbrauch und nicht nachhaltiger Rohstoffnutzung sowie negativen Effekten für die Lebensqualität in den Städten einher. Der Fokus der Politik richtet sich derzeit darauf, den Neubaubedarf quantitativ zu decken. Dies verstärkt die Gefahr, dass vor allem möglichst schnell gebaut wird und dabei wichtige Umweltaspekte, wie der Erhalt und die Entwicklung qualitativ hochwertiger Grünräume, sowie ökologisch nachhaltige Bau- und Infrastrukturen vernachlässigt werden.

2. Die derzeitige Bautätigkeit wird die Lebensqualität in den Städten für die kommenden Generationen prägen. Dies geht mit einer hohen ökologischen und sozialen Verantwortung einher, bietet jedoch auch die Chance, unsere Städte zukunftsweisend zu gestalten. So sollten in den urbanen Räumen Flächen effektiv und multifunktional genutzt und die Mobilität umweltfreundlich und flächensparend organisiert werden. Gleichzeitig ist es notwendig, dass Städte ausreichend grüne Infrastruktur mit einer hohen Aufenthaltsqualität für alle Bevölkerungsgruppen bereitstellen. Diese muss den Anforderungen der Gesundheitsförderung, der Klimaanpassung und der urbanen biologischen Vielfalt gerecht werden. Nicht zuletzt sollten Städte eine hohe funktionale und ästhetische Qualität aufweisen, die auch den sich über die Zeit verändernden Wohnraum- und Infrastrukturbedarfen gerecht wird.

Die umwelt- und gesundheitsbezogene Lebensqualität in urbanen Räumen zu erhalten bzw. herzustellen, gehört dabei zu den großen Herausforderungen aktuell wachsender Großstädte. Daher gilt es, frühzeitig in den Blick zu nehmen, welche Bedeutung urbane Räume haben, in welchen Wechselbeziehungen diese zu den dort lebenden Menschen stehen und welche Möglichkeiten für präventive und gesundheitsförderliche Interventionen bestehen.

In Ergänzung zu den gegenwärtig stattfindenden wichtigen Diskursen zu einer integrierten Stadtentwicklungs- und Wohnungspolitik sieht der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) seine Rolle darin, den Blick verstärkt auf die ökologischen Aspekte zu richten. Dabei stehen der schonende Umgang mit Fläche und Rohstoffen, Klimaschutz und -anpassung sowie der Erhalt und die Verbesserung der Lebensqualität in den wachsenden Städten im Vordergrund. Eine doppelte Innenentwicklung, welche die Wohnraumbereitstellung und die Entwicklung von Freiräumen für die Lebensqualität der Menschen und der Natur in den Städten gemeinsam adressiert, bietet das Potenzial, bestehende Zielkonflikte und Synergien zu erkennen, um soweit möglich Lösungen zu finden. Wesentlich ist hierbei der Erhalt der sozialen Vielfalt in den Stadtquartieren.

Die Kommunen unternehmen erhebliche Anstrengungen, um sich der komplexen Aufgabenstellung der doppelten Innenentwicklung zu widmen. Allerdings benötigen sie dafür weiterhin und verstärkt in verschiedener Hinsicht die Unterstützung von Bund und Ländern. Diesen Aspekt will die Stellungnahme adressieren.

Ziel aus Sicht des SRU sollte es sein, dass Umwelt- und Gesundheitsaspekte bei zukünftigen Bauaktivitäten einen deutlich höheren Stellenwert erlangen, als dies heute bereits der Fall ist. Dies nicht zuletzt, damit die UN-Ziele zur nachhaltigen Entwicklung, denen sich Deutschland in seiner Nachhaltigkeitsstrategie verpflichtet hat, bei der Entwicklung der Städte einen hohen Stellenwert erlangen.

2 Ausgangslage

3. Der derzeitige Wohnungsmangel im unteren und mittleren Preissegment in den wachsenden Städten und Gemeinden führt zu der Forderung, schnell und günstig zu bauen. Da im Sinne der vom SRU vertretenen starken Nachhaltigkeit die ökologische Nachhaltigkeitsdimension langfristig die Grundlage für die soziale und wirtschaftliche Entwicklung bildet (SRU 2002, S. 64 und 67), sollten hierbei die Auswirkungen auf die natürlichen Ressourcen und die Stadtraum- und Lebensqualität ausreichend Beachtung finden. Diese werden in Kapitel 2.1 kurz skizziert. Kapitel 2.2 stellt den Wohnungsmarkt und die Prognosen zum Wohnungsneubaubedarf in Deutschland dar. Schließlich wird in Kapitel 2.3 erläutert, welche Leitbilder im Hinblick auf den Wohnungsbau in wachsenden Städten von besonderer Relevanz sind.

Begriffsbestimmung Wohnungsneubau

4. Neuer Wohnraum kann innerhalb bestehender Gebäude entstehen (z.B. durch funktionale Umnutzung oder Dachgeschossausbau), durch eine Erweiterung der Gebäudehülle (Anbauten, Aufstockungen) oder in neu errichteten Gebäuden. Da der Fokus der Stellungnahme auf der Inanspruchnahme von Flächen und Rohstoffen beim Wohnungsneubau einerseits und der Veränderung der Lebensqualität durch die Bautätigkeit in wachsenden Städten andererseits liegt, umfasst das Begriffsverständnis von Wohnungsneubau nachfolgend neben der Schaffung von Wohnraum in neuen Gebäuden auch die Erweiterung der Gebäudehülle für neue Wohnungen.

5. Wohnungsneubau kann zudem außerhalb (Außenentwicklung) oder innerhalb des bestehenden Siedlungszusammenhangs (Innenentwicklung) erfolgen. Wenn Letzteres die Bebauungsdichte erhöht, wird dies als (bauliche) Nachverdichtung bezeichnet. Eine vertikale Nachverdichtung (Aufstockung bestehender Gebäude oder Dachgeschossausbau) erfordert keine zusätzliche Flächenneuanspruchnahme. Horizontale Nachverdichtungen erfordern dagegen die Inanspruchnahme von Freiflächen für An- oder Neubauten.

6. Im Innenbereich können die Flächen, auf denen eine Nachverdichtung stattfinden kann, in die drei Nachverdichtungstypen Brachflächen, Baulücken und Nachverdichtung auf Bestandsflächen unterteilt werden (in Anlehnung an BBSR 2013a). Die Definition von Brachflächen beinhaltet aufgegebene Flächen, auf denen sich Gebäude oder Infrastrukturen aus der vorherigen Nutzung befinden können und welche durch eine funktionale Umnutzung aufgewertet werden können. Unter Baulücken

versteht man ungenutzte Flächen (Einzelgrundstücke sowie wenige zusammenhängende Grundstücke), die zur Bebauung geeignet und bereits erschlossen sind. Flächen, auf denen eine „deutlich höhere bauliche Auslastung und/oder höherwertige Nutzung städtebaulich und planungsrechtlich vertretbar“ wären (untergenutzte Flächen, s. SCHMID 2012), werden unter Nachverdichtung auf Bestandsflächen gefasst. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die verschiedenen baulich-räumlichen Typen der Wohnraumbereitstellung.

2.1 Mögliche Auswirkungen des Wohnungsneubaus auf Umwelt und Lebensqualität

2.1.1 Natürliche Ressourcen

7. Bei den Auswirkungen auf natürliche Ressourcen liegt der Fokus der Stellungnahme sowohl auf der Flächenneuanspruchnahme als auch auf der stofflichen Nutzung von Baumineralien.

8. Die hohe Neuanspruchnahme von unbebauter Fläche für die Siedlungs- und Verkehrsentwicklung (nachfolgend Flächenverbrauch) stellt eines der persistenten Umweltprobleme in Deutschland dar. Der Flächenverbrauch hat viele negative Auswirkungen auf Natur und Landschaft, auf die der SRU vielfach hingewiesen hat (zuletzt SRU 2016, Tz. 278 ff.). Mit einer Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche (SuV) von noch immer 61,5 ha/Tag (Durchschnitt 2013 – 2016; „618 m²/Einwohner für Siedlung und Verkehr“, Pressemitteilung Nr. 409 des Statistischen Bundesamtes vom 15. November 2017) liegt die Erreichung des in der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie für 2030 festgelegten Ziels von maximal 30 ha/Tag (Bundesregierung 2017a) in weiter Ferne. Zusätzlich zur SuV werden für die Gewinnung von Baumineralien im Tagebau täglich circa 4 ha Fläche neu in Nutzung genommen (UBA 2018b).

9. Aufgrund des Bodenpreisgefälles zwischen städtischen und ländlichen Räumen, welches eng mit der Verfügbarkeit von Flächen korreliert, konzentriert sich der Flächenverbrauch nach wie vor auf die ländlichen Räume. Wie das Monitoring der Siedlungsflächenentwicklung ergab, entfielen 2012 bis 2015 auf die ländlichen Kreistypen über 60 % der Flächenneuanspruchnahme, aber nur 10 % der Bevölkerungszunahme. Auf die kreisfreien

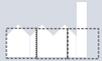
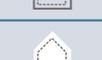
Großstädte hingegen entfielen nur knapp 6 % der Flächenzunahme, obwohl in diesen über die Hälfte des Bevölkerungszuwachses erfolgte (BECKMANN und DOSCH 2018, S. 14). Für die Baulandausweisung in schrumpfenden, oftmals ländlichen Gemeinden gibt es verschiedene Gründe. Im kommunalen Wettbewerb um Einwohnerinnen und Einwohner erhoffen sich diese Gemeinden hierdurch Bevölkerungszuwächse zur Stabilisierung ihres Haushalts und der demografischen Entwicklung (MEL-

ZER et al. 2016, S. 7). Ein weiterer wichtiger Beweggrund ist es, die ansässige Bevölkerung, die nach einer qualitativen Verbesserung ihrer Wohnsituation strebt, in der Gemeinde zu halten (qualitative Zusatznachfrage s. a. BRAUN 2014, S. 322).

10. In Städten und Gemeinden mit schrumpfenden oder stagnierenden Bevölkerungszahlen kann die Ausweitung der SuV mit den folgenden negativen ökologischen,

o **Tabelle 1**

Baulich-räumliche Typen der Wohnraumbereitstellung

Wo entsteht Wohnraum?		Erklärung	Begriffliche Zuordnung
Außenentwicklung			Wohnungsneubau
Neubaubereich		Neubauten auf der „grünen Wiese“.	
Innenentwicklung			
Nachverdichtung auf Brachflächen			
Neubebauung auf Konversionsflächen		Eine funktionale Umnutzung (Konversion) wird durch bauliche Maßnahmen ergänzt.	
		Neubau auf einer zuvor beräumten Brachfläche.	
Nachverdichtung in Baulücken			
Schließung des Blockrandes		Lücken, die sich im Blockrand befinden, werden durch Neubauten geschlossen.	
Bebauung unbebauter Bauflächen		Noch unbebaute Bauflächen innerhalb des Siedlungszusammenhangs.	
Nachverdichtung auf Bestandsflächen			
Aufstockung		Auf ein bestehendes Gebäude werden weitere Geschosse aufgebaut.	
Anbau		Ein bestehendes Gebäude wird horizontal um einen Gebäudekörper erweitert.	
Verdichtung im Blockinnenbereich, Innenhofbebauung		Die Flächen im Inneren einer Blockbebauung werden nachträglich bebaut.	
Bebauung in zweiter Reihe		Hinter bestehenden Gebäuden werden weitere errichtet.	
Verdichtung durch Ersatzneubau		Ein nicht erhaltenswertes Gebäude wird abgerissen und durch ein Gebäude mit größerer Geschossfläche ersetzt.	
Entwicklung von Bestandsgebäuden			Bestandsentwicklung
Dachgeschossausbau		Ausbau von vormals ungenutzten Dachgeschossen.	
Umnutzung		Funktionale Umnutzung z. B. Umnutzung von Büros in Wohnungen, auch als Konversion (s. o.) möglich.	
Aktivierung von Leerstand		Verringerung struktureller Leerstände.	

ökonomischen und sozialen Folgen einhergehen. Neben dem direkten Flächen- und Landschaftsverbrauch kommt es unter anderem zu einer Unterauslastung der technischen Infrastruktur mit daraus resultierendem hohem Energie- und Rohstoffverbrauch pro Einwohner, sowohl in der Erstellung als auch in der Nutzung. Dies belastet die Ökosysteme ebenso wie die kommunalen Haushalte. Wenn das Wohnungsangebot höher ist als die Nachfrage, steigt zudem der Anteil an leer stehenden Wohnungen und es kann zu sozialen Entmischungsprozessen kommen. So ziehen in der Regel die einkommensstärkeren Haushalte in Ein- und Zweifamilienhäuser ins Umland. Dabei werden die immobilien Haushalte von den mobilen Haushalten „verlassen“. Hierdurch kann in den inneren Bestandsquartieren eine Abwärtsspirale ausgelöst werden, die mit hohen Leerständen, geringen Investitionen und einer Ballung benachteiligter Haushalte einhergeht (Bundesstiftung Baukultur 2017, S. 49 und 70).

Obwohl diese Folgen aufgrund der Erfahrungen mit schrumpfenden Städten in den letzten 25 Jahren hinlänglich bekannt sind, kommt es in entspannten Wohnungsmärkten diesbezüglich noch immer zu Fehlentwicklungen. So werden beispielsweise in den ostdeutschen Flächenländern bis 2030 in schrumpfenden Regionen Leerstandsquoten mit Streuungen zwischen 15 und 25 % erwartet, welche unter anderem auf den Bau von weiteren Ein- und Zweifamilienhäusern zurückgeführt werden (BMUB 2017d). Die – bezogen auf die schwache Nachfrage – erhöhte Bautätigkeit auch in schrumpfenden Regionen gibt Anlass zu der Sorge, dass die mangelnde Umsetzung wirksamer Flächeninstrumente diese Fehlentwicklungen weiter verstärkt (Tz. 64 ff.).

11. Im Jahr 2016 wurden in Deutschland 593 Mio. t Steine und Erden gewonnen. Ein großer Anteil davon wird im Bausektor eingesetzt. Zu den Baumineralien zählen vor allem die Rohstoffe Sand und Kies (247 Mio. t) sowie gebrochene Natursteine (218 Mio. t) (BGR 2017), welche primär als Grundbestandteil in Bauprodukten eingesetzt werden.

Der für Baumineralien erforderliche Abbau mineralischer Rohstoffe wie Sand oder Kies verändert die natürliche Landschaft im Abbaubereich erheblich. Betroffen sind Naturschutzbelange und je nach den regionalen Gegebenheiten Grund- und Trinkwasserqualität, teilweise auch das Wohnumfeld und die Lebensqualität der Anwohnerinnen und Anwohner, die zum Beispiel einem erhöhten Verkehrsaufkommen oder Veränderungen des Grundwasserstandes ausgesetzt sein können (ARTUKOVIĆ et al. 2017). Neben Flächen- und Rohstoffverbrauch verursachen Baustoffe und -produkte einen Transport- und Energiebedarf, von der Rohstoffgewinnung und -aufbereitung über die Produktherstellung bis hin zum Einbau,

späteren Rückbau und der Entsorgung. Schließlich werden Stoffströme zu Abfallmengen, die einerseits nur zu geringen Anteilen hochwertig verwertet werden, andererseits die Umwelt bei unsachgemäßer Entsorgung schädigen können.

12. Der Wohnungsneubau ist nicht nur ein starker Treiber des Flächenverbrauchs (SRU 2016, Tz. 282), er ist mit einem Verbrauch von über 50 Mio. t pro Jahr an Rohstoffen (PENN-BRESSEL 2014) auch in hohem Maße rohstoffintensiv. Während der Wohnungsneubau 2016 nur 29 % des Finanzvolumens für Neubau und Sanierung von Wohnraum ausmachte (Bundesstiftung Baukultur 2017, S. 32), war er Schätzungen zufolge für 71 % der für den Wohnungsbau benötigten Baumineralien (in Mio. t pro Jahr) verantwortlich (MÜLLER 2016, S. 75). Auch wenn die Bezugsjahre und die Definitionen für „Wohnungsneubau“ variieren, weisen die Schätzungen darauf hin, dass die Größenordnungen des materiellen und finanziellen Aufwandes erheblich sind.

13. Die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen in ihrer Ursprungsform oder in weiterverarbeiteter Form nimmt zu. Wurden im Jahr 2000 lediglich 11 % der neuen Wohngebäude in Holzbauweise genehmigt, lag dieser Wert 2017 bereits bei knapp 18 % (Statistisches Bundesamt 2018a). Dabei gibt es deutliche regionale Unterschiede. 2017 hatte Baden-Württemberg einen Anteil von 30 %, in Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt lag der Anteil jeweils bei 10 bis 12 %, während die Stadtstaaten nur jeweils 3 bis 7 % entsprechende Genehmigungen verzeichneten (Holzbau Deutschland 2018). Dies lässt sich unter anderem damit erklären, dass vor allem Ein- und Zweifamilienhäuser in Holzbauweise errichtet werden, innerstädtisch jedoch eher Mehrfamilienhäuser entstehen. Hauptanwendungsgebiet von Holz sind Wohngebäude im Fertigteilbau (Statistisches Bundesamt 2018a).

14. Neben den Materialmengen, die direkt in die Gebäude eingehen, werden Rohstoffe für den Bau der wohnbezogenen Infrastruktur benötigt. Allein für den Neu- und Ausbau von Gemeindestraßen wird der Bedarf auf jährlich knapp 13 Mio. t geschätzt (STEGGER et al. 2011, S. 17). Dazu kommen die Infrastruktur für Trink- und Abwasser, Energie und für digitale Anbindung sowie Bauwerke für die soziale Infrastruktur (z. B. Kitas, Schulen, Krankenhäuser).

15. Diesem Aufbau eines Materiallagers steht ein hohes Bauabfallaufkommen gegenüber. 2015 fielen 209 Mio. t Bau- und Abbruchabfälle an. Den größten Anteil haben mit 58 % Boden und Steine, gefolgt von Abbruchabfällen (wie Beton, Ziegel usw.) mit 26 % sowie Baustellenabfällen und Straßenaufbruch mit jeweils 8 % (Statistisches

Bundesamt 2017f). Die Umsetzung der Abfallhierarchie nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) (BMUB 2017c) führt für die verschiedenen Bauabfallströme zu unterschiedlichen Verwertungs- und Beseitigungswegen (BBSR 2017e). Trotz einer im Durchschnitt hohen stofflichen Verwertungsquote von 88 % findet größtenteils eine niederwertigere Nutzung des Materials statt: Der Einsatz für eine Verfüllung von Abgrabungen (z. B. von Sand- und Kiesgruben), im Deponiebau oder im Straßenunterbau (Kreislaufwirtschaft Bau 2017) ersetzt zwar Primärmaterialien, trägt jedoch nicht zur hochwertigen Bedarfsdeckung im Neubau bei. Derzeit werden lediglich 7 % der für den Hochbau benötigten mineralischen Primärrohstoffe durch Sekundärrohstoffe substituiert (SCHILLER et al. 2015, S. 178). Entscheidend für diesen Anteil sind die Ausgangsqualitäten der Baustoffe, die Trennbarkeit und die Verfahrensweisen bei Rückbau und Abbruch. Schad- und Störstoffe, die bereits in den Ausgangsrezepturen enthalten sind, lassen sich, ebenso wie unlösbare Materialverbunde, nach dem Abbruch kaum separieren. Eine sortenreine Trennung beim Rückbau reduziert sowohl den technischen Aufbereitungsaufwand als auch Materialverluste (WEIMANN et al. 2013). Einfluss auf die Verwendung von Sekundärrohstoffen haben aber auch die Erfüllung von Qualitätsanforderungen und die Transportentfernungen zwischen Anfallort, Aufbereitung und neuem Einsatzort.

2.1.2 Auswirkungen auf die Lebens- und Stadtraumqualität in Wachstumsregionen

16. Mit dem Wachstum von Städten ist die Frage nach einer nachhaltigen Stadtentwicklung, die das Wohlbefinden und die menschliche Gesundheit der Stadtbevölkerung im Sinne des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes stärker berücksichtigt, immer wichtiger geworden. Dem stehen in Wachstumsregionen nach wie vor ein stetig zunehmender Straßenverkehr, steigende Lärm- und Luftbelastungen sowie Einschränkungen der Lebensqualität gegenüber.

Die Kommunen bewegen sich vor diesem Hintergrund zunehmend in einem Spannungsfeld. Auf der einen Seite sind sie gehalten, im Innenbereich dicht und flächeneffizient zu bauen, um dem Flächenverbrauch im Außenbereich entgegenzuwirken und der Nachfrage nach Wohnraum nachzukommen. Auf der anderen Seite stellen sich Anforderungen an eine Planung, die ein für den Menschen gesundes Stadtklima schafft sowie urbane Gewässer und grüne Infrastrukturen (Tz. 144) zur Verfügung stellt. Ziel ist, um die Bewohnerinnen und Bewohner angemessen und qualitativ mit Freiflächen zu versorgen

und einen Beitrag zu Klimaanpassung und Klimaschutz zu leisten (VÖLKER et al. 2013; BMUB 2017e). Auch hinsichtlich der Möglichkeiten, soziale Kontakte zu erschließen oder zu pflegen, gelten urbane Grünräume – ebenso wie Gewässer – als bedeutende sozialräumliche Systeme und Begegnungsstätten, die das soziale Wohlbefinden insgesamt positiv beeinflussen können (VÖLKER et al. 2013; ELLAWAY et al. 2005).

Dabei bestimmt die Ausgestaltung des Wohnungsneubaus, welche Folgewirkungen diese für die Lebensqualität der Stadtbewohnerinnen und -bewohner hat. So können in Regionen mit angespannten Wohnungsmärkten zusätzlich ökologische und soziale Risiken entstehen, etwa wenn bei der Realisierung von Wohnungsbauten die Wahrung und Förderung von Stadtraumqualitäten nicht berücksichtigt werden und somit die Lebensqualität beeinträchtigt wird.

Zunahme gesundheitlicher und sozialer Belastungen

17. Bei einer baulichen Nachverdichtung zulasten grüner Infrastruktur (Parks, Waldflächen etc.) besteht das Risiko, dass gesundheitliche und soziale Belastungen für die Bewohnerinnen und Bewohner zunehmen. Ohne die Berücksichtigung lokaler klimatischer Bedingungen (Windverhältnisse, Sonneneinstrahlung etc.) kann das Verbauen von Luftschneisen den Luftaustausch vermindern und so die Akkumulation von Luftschadstoffen begünstigen sowie das Risiko der Ausbildung sogenannter Hitzeinseln in den Innenstädten steigern. Diese entstehen durch die Erwärmung von Städten tagsüber sowie eine begrenzte Abkühlung nachts, wobei der Temperaturunterschied zum Umland in der Nacht besonders ausgeprägt ist. Im Jahresdurchschnitt beträgt die Differenz meist 1 bis 2 °C, je nach Rahmenbedingungen kann sie aber auch bis zu 10 °C ausmachen (Difu und Universität Bielefeld – Fakultät für Gesundheitswissenschaften 2013; EEA 2012). Die Ausbildung von urbanen Hitzeinseln (Tz. 122) ist besonders problematisch für klimasensible Bevölkerungsgruppen wie Menschen mit vorbestehenden Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen, hochaltrige Menschen, Säuglinge und Kleinkinder oder beruflich besonders exponierte Personen. Hohe Temperaturen in der Nacht verhindern die Erholung nach Hitzestressereignissen am Tag („Folgen des Klimawandels: Über 5 Millionen Bürgerinnen und Bürger in NRW von großer Hitzebelastung betroffen“, Pressemitteilung des LANUV NRW vom 21. Juni 2018; KRUSE et al. 2018; LANUV NRW 2018; JENDRITZKY 2007).

18. Das lokale Klima in Städten wird stark durch die Topografie, die Bebauungsdichte und den Versiegelungsgrad, die Bodeneigenschaften sowie die Vegetation beeinflusst. Versiegelte und verdichtete Strukturen haben Einfluss auf den Wasserhaushalt und die Wasserinfra-

struktur der Stadt. So tragen sie dazu bei, dass die Grundwasserneubildung und der Regenwasserabfluss sowie die Versickerung bei Starkregenereignissen vermindert werden. Zusätzlich führen verdichtete Strukturen durch verringerte Versickerungsmöglichkeiten zu einem erhöhten Abwasseraufkommen. Durch Überflutungen und Hochwasser können Gefährdungen für die Stadtbewohnerinnen und -bewohner auftreten. Außerdem können auch Schäden an der technischen (z.B. Verkehrsanlagen, Energieversorgung) und der sozialen (z.B. Krankenhäuser, Altenheime und Bildungseinrichtungen) Infrastruktur verursacht werden (APPEL et al. 2013).

Da im Zuge des Klimawandels auch in Deutschland regional differenziert mit einer Zunahme der Anzahl heißer Tage und klimatischer Extremwetterereignisse einschließlich Starkregenereignissen zu rechnen ist (Bundesregierung 2015; BBSR 2016a; BMUB et al. 2016), werden die genannten Effekte in Zukunft an Bedeutung gewinnen (BUTH et al. 2015).

19. Generell kann eine hohe Bevölkerungs- und Bauungsdichte zu Stressreaktionen (sogenannte Crowding-Effekte) führen (LEPORE 2012; HELLBRÜCK und KALS 2012). Beeinflusst werden diese auch von anderen Faktoren, wie beispielsweise Hitze oder der Verletzung des privaten Raumes durch andere Menschen (HELLBRÜCK und KALS 2012). Epidemiologische Studien weisen darauf hin, dass das Risiko für einige der bedeutendsten psychischen Erkrankungen wie Angst, psychotische, affektive oder Suchterkrankungen in (nordeuropäischen) Großstädten häufiger auftreten als in ruralen Gebieten (ADLI et al. 2017; GRUEBNER et al. 2017). Besonders ausgeprägt sind solche Unterschiede, wenn weitere Faktoren wie soziale Isolation hinzukommen (ADLI et al. 2017). Allerdings sind in diesem Zusammenhang mindestens zwei Mechanismen zu diskutieren. So kann sich das Aufwachsen in Städten auf die genannten Krankheitsrisiken auswirken. Ein anderer Erklärungsansatz geht davon aus, dass mehr Menschen mit diesen gesundheitlichen Problemen in städtische Regionen ziehen (GRUEBNER et al. 2017). Demgegenüber stehen positive Effekte des Stadtlebens für die psychische Gesundheit, wie eine gute Gesundheitsversorgung, hohe Mobilität, ein gutes Bildungsangebot und Möglichkeiten der sozialen Anbindung (Tz. 119; MELIS et al. 2015). Gleichwohl besteht die Möglichkeit, dass eine zunehmende Nachverdichtung das Auftreten von Crowding-Effekten verstärkt.

Veränderungen des Quartierscharakters (z.B. durch Wohnungsneubau) können sich ebenfalls sowohl positiv wie auch negativ auf die Fähigkeit zur Identifikation mit dem Stadtquartier und damit die Lebensqualität der Bewohnerinnen und Bewohner auswirken (s. Tz. 132 ff.).

20. Wenn im Zuge des Wohnungsneubaus gleichzeitig keine attraktiven alternativen (auch multimodale) Mobilitätsangebote bereitgestellt werden oder eine gute Anbindung an den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) fehlt, kann dies zu einer Zunahme des motorisierten Individualverkehrs (MIV) führen. Der motorisierte Straßenverkehr ist in Städten hauptverantwortlich für schlechte Luftqualität, Lärm und zerschnittene Lebensräume, die die Gesundheit und die Lebensqualität der Stadtbewohnerinnen und -bewohner beeinträchtigen. So wurde im Jahr 2017 Hochrechnungen zufolge noch an 47 % der verkehrsnahen Messstellen der Jahresgrenzwert für Stickstoffdioxid der europäischen Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten (UBA 2018d). Neben der Stickstoffdioxidbelastung sind auch hohe Werte für Feinstaub und bodennahes Ozon in den Städten weiterhin problematisch (ebd.). Erhebungen, die im Rahmen der Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG durchgeführt wurden, zeigen den hohen Anteil an Menschen in den Städten, die Lärmimmissionen ausgesetzt sind, welche gesundheitliche Beeinträchtigungen oder Krankheiten verursachen können (HEINRICHS et al. 2016). Danach sind in Deutschland annähernd 3,5 Mio. Menschen ganztägig Schallpegeln oberhalb von 65 dB(A) ausgesetzt (UBA 2017a).

21. Der motorisierte Verkehr und insbesondere eine Stadtentwicklung, die dessen Ansprüche beginnend in den 1960er-/1970er-Jahren in den Vordergrund gestellt hat, haben zudem zu einer Zerschneidung der Lebensräume der Menschen und Beeinträchtigung der Aufenthaltsqualität geführt. Besonders Personen, die aufgrund ihres Alters, ihres Gesundheitszustands und/oder ihrer sozialen Lage weniger mobil sind, sind hiervon betroffen (SRU 2005; GIESEL 2015). Eine hohe Straßenverkehrsdichte und große Unterschiede in den Geschwindigkeiten der Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer führen darüber hinaus zu einer Abnahme der Verkehrssicherheit (SCHLEINITZ 2016; Statistisches Bundesamt 2018d). Neben den direkten Folgen in Form von Schäden an Leben und Gesundheit durch Verkehrsunfälle ist das damit verbundene Unsicherheitsempfinden ein Faktor dafür, dass Kinder im stärkeren Maße auf ihren Wegen und auch in ihrer Freizeit begleitet werden. Beschrieben wird dieses Phänomen auch mit dem Begriff der „Verhäuslichung der Kindheit“ (ZINNECKER 2001), dem auch weitere Faktoren wie zum Beispiel neue Formen der Freizeitgestaltung zugrunde liegen können. Generell trägt diese Tendenz zu einer Abnahme der motorischen Fähigkeiten von Kindern bei und ist ein Faktor, der die Zunahme von Erkrankungen wie Übergewicht und Diabetes mellitus, die mit verminderter körperlicher Aktivität im Zusammenhang stehen, begünstigen kann (GEBHARD 2009; KNAPP et al. 2016; ANONYMUS 2014).

22. Von den aufgeführten Umwelt- und Gesundheitsbelastungen – aber auch dem Mangel an bezahlbarem Wohnraum – sind sozial schwächer gestellte Bevölkerungsgruppen besonders betroffen (s. Tz. 135 ff.; BOLTE 2014; BfS et al. 2011; BUNGE und KATZSCHNER 2009; GOTTSCHALK et al. 2011; BECKER 2016; HIEN 2016). Außerdem haben diese oftmals geringeren Zugang zu gesundheitsfördernden Strukturen wie Grünräumen (Tz. 154 ff.).

Inwieweit der Wohnungsneubau zu einer Steigerung der Mietpreise und damit zu einer weiteren sozialen Entmischung beiträgt, ist schwer abschätzbar. Der Verlust von Grünräumen könnte einer ungerechten Verteilung von Umweltressourcen (Gesundheit und Lebensqualität fördernde Bedingungen und Strukturen) und einer fehlenden Zugänglichkeit weiteren Vorschub leisten. Umgekehrt können Verbesserungen der Umweltqualität im Rahmen einer doppelten Innenentwicklung (s. Tz. 143), beispielsweise die Aufwertung einer Brachfläche zu einem Park oder das Wegfallen einer Lärmquelle, ein Faktor für Mietsteigerungen sein, die eine Verdrängung von einkommensschwächeren Haushalten zur Folge haben (Green Gentrification; s. Tz. 139).

Verlust von Freiräumen

23. In wachsenden Städten stehen Freiräume in besonders hoher Konkurrenz zu anderen Nutzungen des knappen Gutes „freie Fläche“, wie beispielsweise dem Siedlungsbau, Industrie und Gewerbe und der Verkehrsinfrastruktur. Unter Freiräumen werden öffentliche, halböffentliche und private Flächen verstanden, die zwar keine Gebäude, aber nicht notwendigerweise Vegetation aufweisen. Hierzu zählen Grünräume (z. B. Parks und Alleen), Gewässer und Gewässerränder ebenso wie Grauf Flächen, das heißt versiegelte Oberflächen (s. Tz. 144). Wenn diese Bereiche einer Stadt im Zuge einer horizontalen Nachverdichtung (Tz. 5) bebaut werden, büßen sie an Größe ein, sind weniger miteinander vernetzt oder gehen gänzlich verloren. Gleichzeitig steigt durch die Bevölkerungszunahme der anthropogene Nutzungsdruck auf die verbleibenden Flächen, beispielsweise durch Erholungssuchende. Allerdings kommt es auch bei einer rein vertikalen Nachverdichtung, etwa durch Aufstockung bestehender Gebäude, zu einer stärkeren Nutzung der Flächen. Sofern Freiräume nicht gleichzeitig qualitativ aufgewertet werden, können sie sowohl aufgrund von Flächenverkleinerung als auch durch eine Zunahme des Nutzungsdrucks bei gleichbleibender Flächengröße ihre vielfältigen sozialen, kulturellen und ökologischen Funktionen nicht mehr oder nur unzureichend erfüllen. Unabhängig davon steigen aufgrund des Klimawandels und der gesellschaftlichen Entwicklungen (Singularisierung, demografischer Wandel) die Anforderungen an diese Flächen.

24. Freiräume, insbesondere urbanes Grün und innerstädtische Gewässer (VÖLKER und KISTEMANN 2015), bieten den Bewohnerinnen und Bewohnern einer Stadt Raum für Begegnung, Bewegung, Erleben und Erholung. Inmitten bebauter Umgebung ermöglichen sie Menschen unterschiedlicher sozialer Hintergründe, Altersgruppen und Möglichkeiten der Mobilität den Zugang zu Naturerfahrung in Wohnortnähe (BMUB 2017e; CLAßEN und HORNBURG 2008). Auf die sozialen und kulturellen Funktionen dieser Bereiche des öffentlichen Stadtraums wird in Kapitel 4 (Tz. 154–156) näher eingegangen. Der Verlust von Freiräumen verringert bzw. verlagert diese Begegnungs- und Erholungsmöglichkeiten und wirkt sich nachteilig auf die Lebens- und Aufenthaltsqualität in Städten aus. So hat aktuell etwa ein Viertel (25,7 %) der Einwohnerinnen und Einwohner größerer Städte in Deutschland (> 50.000 EW) keinen Zugang zu öffentlichen, erholungsrelevanten Grünflächen im Wohnumfeld. Hierbei lassen sowohl die Größe als auch die Erreichbarkeit von Grünflächen mit steigender Einwohnerzahl nach. So steht in Städten mit einer Bevölkerungszahl von über einer Million durchschnittlich nur etwa ein Drittel der Grünfläche pro Person zur Verfügung, als dies in Städten mit 100.000 bis 250.000 Einwohnerinnen und Einwohnern der Fall ist (GRUNEWALD et al. 2017).

25. Führt Nachverdichtung zu einem Verlust von Grünräumen und/oder einer Verschlechterung ihrer Qualität, schmälert dies unweigerlich auch deren ökologische Funktionen (s. Abschn. 4.2.2). So wird durch eine Verringerung der Vegetation die regulierende Wirkung des Mikroklimas durch Pflanzen beeinträchtigt (u.a. die Absenkung der Umgebungstemperatur durch Verdunstungskühle und Beschattung, die Filterung von Luftverunreinigungen und damit Bereitstellung von Frischluft). Darüber hinaus resultiert aus weiterer Bebauung die Verkleinerung und Fragmentierung von Lebensräumen von Tieren und Pflanzen: Die kleinräumigen und sehr heterogenen Strukturen einer Stadt bieten diverse Rückzugsräume, sowohl in Grünflächen, wie Parks und Kleingärten, als auch an bestehenden Gebäuden, etwa in Form von Nist- und Brutquartieren von Vögeln und Fledermäusen. Darüber hinaus können Brachflächen je nach Vegetationsstruktur und Artenvorkommen aus naturschutzfachlicher Perspektive äußerst wertvoll für die urbane Biodiversität sein (HANSEN et al. 2012). Das gilt ebenso für besonders geschützte Biotop im Sinne des § 30 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), wie beispielsweise Trockenrasen, Heiden oder Flussauen, die sowohl innerhalb als auch am Rande von Städten vorkommen können. Beeinträchtigungen für die hier vorhandenen Tier- und Pflanzenarten können sich ergeben, wenn Brachflächen bebaut werden, die Bebauung zu nah an geschützte Biotop heranrückt oder Verbindungen zwischen Lebensräumen unterbrochen werden.

Zunehmender Nutzungsdruck auf die verbleibenden Flächen geht mit Störungen einher, wie etwa Veränderungen des Nahrungs- und Platzangebotes von Tier- und Pflanzenarten, des Schadstoffeintrags, der Lärm- und Lichtbedingungen und einer daraus resultierenden Unruhewirkung (SRU 2016; BBSR 2018a; IPBES 2016, S. 50; BÖHM et al. 2016). Wird bislang unbebaute Fläche teilweise oder komplett mit Gebäuden, Asphalt oder Pflastersteinen versiegelt, führt dies außerdem zu einem höheren Überschwemmungs- und Hitzerrisiko (Tz. 17) und verringert die Grundwasserneubildung sowie Bodenbildungsprozesse (KBU 2017).

2.2 Wohnungsmarkt und Wohnungsneubaubedarf

26. Um den Neubaubedarf von Wohnungen festzustellen, ist es wesentlich, die regionalen Unterschiede und die langfristigen demografischen Veränderungen zu beachten. Im Folgenden wird beschrieben, in welchen Regionen Deutschlands der Wohnungsmarkt angespannt ist und was die Ursachen für den aktuellen Wohnungsmangel und für die gestiegene Wohnraumnachfrage sind. Die derzeitige Bautätigkeit reagiert zwar auf die gestiegene Nachfrage, in den wachsenden Großstädten findet der Wohnungsneubau aber überwiegend im mittleren bis oberen Preissegment statt. Die Ursache hierfür liegt nicht allein in den gestiegenen Kosten für den Woh-

nungsneubau, sondern unter anderem auch im Mangel an Baugrundstücken. Bezahlbarer Wohnraum ist aber notwendig, um eine ausreichende soziale Durchmischung in den Stadtquartieren zu erhalten, die für eine gute Lebensqualität in den Städten von Bedeutung ist.

Wohnungsmarkt

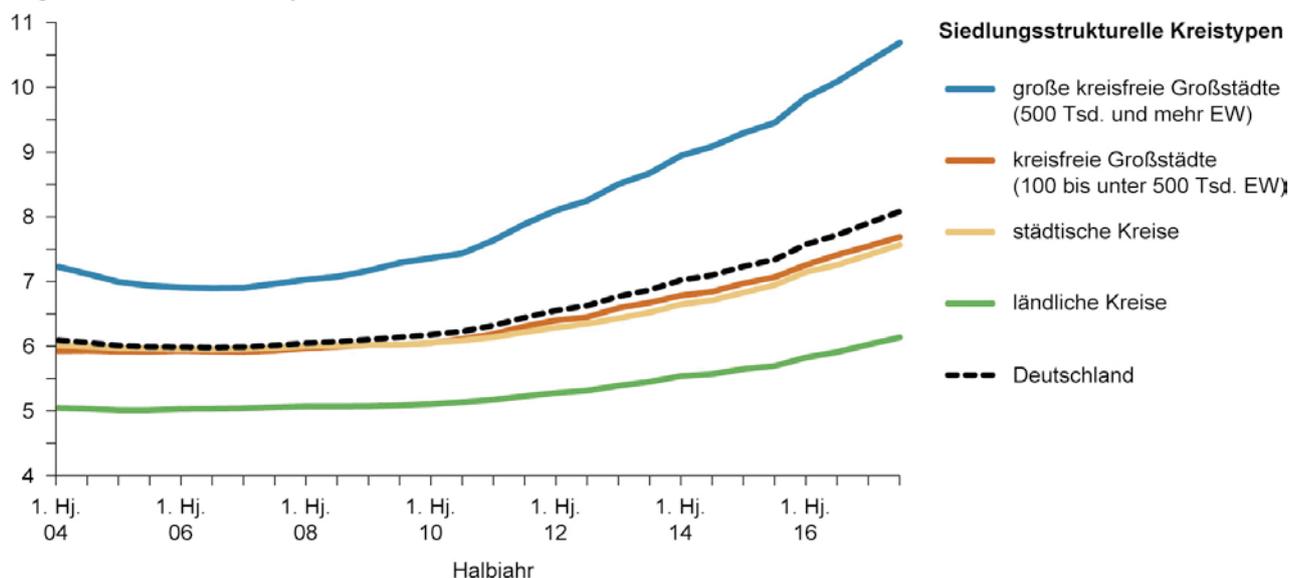
27. Nachdem der Wohnungsmarkt in Deutschland jahrelang relativ entspannt war, wird seit etwa 2010 ein deutlicher Anstieg der Mieten und Kaufpreise für Wohnimmobilien beobachtet. Dabei verläuft die Entwicklung regional unterschiedlich. Die höchsten Steigerungsraten und Angebotsmieten gibt es in Großstädten mit mehr als 500.000 Einwohnerinnen und Einwohnern, während in den ländlichen Kreisen im Durchschnitt nur ein moderater Anstieg der Angebotsmieten beobachtet wird (Abb. 1; BBSR 2018c). In einigen ländlichen Kreisen stagnieren die Angebotsmieten oder gehen sogar zurück (BBSR 2016e, S. 96). Das durchschnittliche Mietniveau reicht von unter 4,50 €/m² in peripheren ländlichen Räumen bis zu 16,65 €/m² in München (jeweils Nettokaltmieten; ebd.). Deutlich steigende Mietpreise gibt es auch bei wirtschaftsstarken Städten und bei kleineren Städten mit bedeutenden Universitäten (BBSR 2017h).

28. Auch die Kaufpreise für Wohnimmobilien steigen in den Städten stärker als auf dem Land (BBSR 2016b; BMUB 2017f; „Preise auf den Wohnungsmärkten steigen weiter“, Pressemitteilung des BBSR vom 12. Dezember 2017).

o Abbildung 1

Angebotsmieten nach Kreistypen 2004 bis 2017

Angebotsmiete nettokalt in € je m²

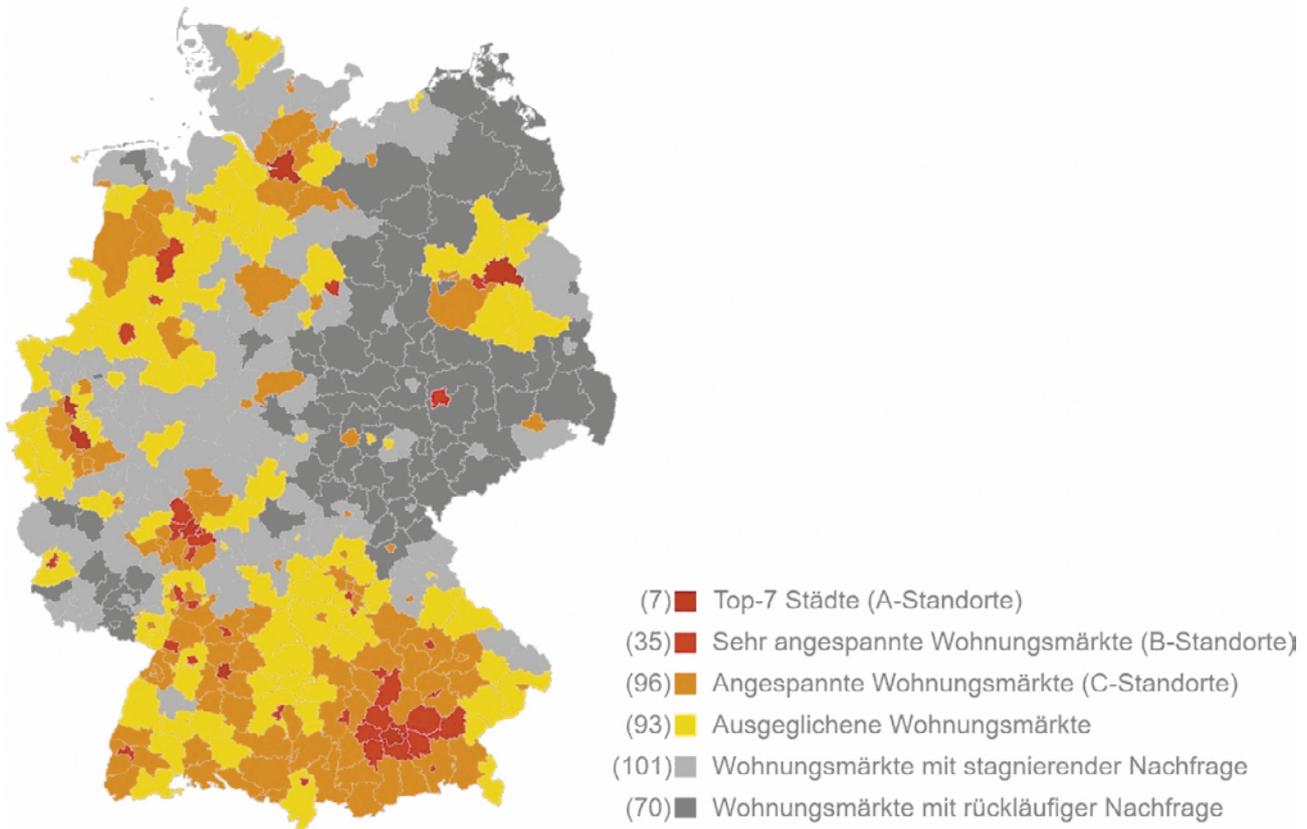


Mieten für Erst- und Wiedervermietung

Quelle: BBSR 2018c, basierend auf Daten der BBSR-Wohnungsmarktbeobachtung und der IDN ImmoDaten GmbH

o **Abbildung 2**

Typisierung der regionalen Wohnungsmärkte in Deutschland entsprechend Angebots- und Nachfragerelation



Quelle: Prognos AG 2017, verändert, basierend auf Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder von 2017

Nach einer Studie, die im Auftrag eines Bündnisses von Verbänden des Baugewerbes, von Immobilien- und Wohnungsunternehmen, der IG Bau und des Deutschen Mieterbundes (Verbändebündnis Wohnungsbau) erstellt wurde, kann der Wohnungsmarkt in rund einem Drittel (34 %) der 402 Kreise Deutschlands als angespannt bis sehr angespannt klassifiziert werden. In 23 % der Kreise gibt es einen entspannten Wohnungsmarkt, in 43 % ist der Wohnungsmarkt stagnierend oder rückläufig. Dieser Abschätzung liegen Daten zur Entwicklung des Wohnungsbestands und der Haushalte von 2011 bis 2015 sowie Indikatoren zur regionalen Arbeitsentwicklung und zum Wohlstand zugrunde (Abb. 2; Prognos AG 2017). Da in den Kreisen mit angespanntem Wohnungsmarkt die Bevölkerungsdichte in der Regel höher ist als in den Kreisen mit entspanntem Wohnungsmarkt, sind über ein Drittel der Bevölkerung Deutschlands von einem angespannten Wohnungsmarkt betroffen.

Zu den Kreisen mit den höchsten Mieten zählen vor allem Großstädte wie München, Frankfurt/Main und Stuttgart, jeweils inklusive Umland, sowie Freiburg, Ingolstadt, Hamburg, Düsseldorf, Köln und Berlin

(BBSR 2018c). Dazu kommen Universitätsstädte, wie zum Beispiel Trier, Würzburg oder Heidelberg (BBSR 2017h).

29. Für die regional angespannten Wohnungsmärkte können sowohl Angebots- als auch Nachfragefaktoren verantwortlich gemacht werden (s. a. SRU 2016, Tz. 293 ff.). Auf der Angebotsseite gilt der Rückgang der Wohnungsbautätigkeit in Deutschland zwischen Mitte der 1990er-Jahre und 2009 (s. a. Abb. 4) als eine wesentliche Ursache (BMI 2018f; Deutscher Bundestag 2017b, S. 22). Weil die Bevölkerung in Deutschland seit 2003 kontinuierlich abnahm und die Bevölkerungsprognose des Statistischen Bundesamtes noch 2006 davon ausging, dass sich dieser Trend fortsetzen würde (Statistisches Bundesamt 2006), schien es folgerichtig, weniger zu bauen. Der Rückzug von Bund und Ländern aus dem geförderten Wohnungsbau kam ergänzend hinzu (siehe z. B. von EINEM 2016). Auf der Nachfrageseite hat die vor allem in den deutschen Großstädten seit etwa 2010 überdurchschnittlich anwachsende Bevölkerung und die Zunahme der Zahl der Haushalte die Wohnungsnachfrage erhöht (s. Tz. 31 ff.).

Als ein Preistreiber für Mieten und Wohnimmobilien kann aber auch fehlendes Bauland (Tz. 46) und das in den letzten Jahren stark gestiegene Interesse von Investoren am Immobilien- und Grundstücksmarkt gesehen werden. Angesichts weltweit niedriger Zinsen ist die Anlage von Kapital in Immobilien und Grundstücke prosperierender Städte attraktiv geworden. Problematisch ist, wenn im Mittelpunkt des Wohnungsneubaus dann weniger die Erstellung von Wohnraum steht, sondern vielmehr die Schaffung einer hochwertigen Anlagemöglichkeit durch „die rasche Realisierung von knappheitsbedingten hohen Wertsteigerungen möglichst ohne Investitionen“ (Difu und vhw 2017).

30. Der Nachfragedruck und die damit einhergehenden steigenden Mieten können in betroffenen Stadtteilen zur Verdrängung nicht zahlungskräftiger Mieterinnen und Mieter führen. Ältere Menschen können verstärkt mit „Beharrungstendenzen“ reagieren (Remanenzeffekt) (BBSR 2017b, S. 19). Der Remanenzeffekt bezeichnet das Phänomen, dass Menschen in einmal bezogenen Wohnungen oder Häusern wohnen bleiben, auch wenn sich durch familiäre Veränderungen wie Auszug der Kinder oder Tod der Partnerin oder des Partners der Bedarf an Wohnfläche vermindert (s. a. SRU 2016, Tz. 294). Schließlich wird auch ein „Zusammenrücken“ beobachtet, um durch weniger Wohnfläche pro Kopf die Wohnkosten zu reduzieren (BBSR 2017b, S. 19). So ist die durchschnittliche Wohnfläche pro Person, bezogen auf die gleiche Haushaltsgröße, in den Stadtstaaten geringer als im Bundesdurchschnitt (Statistisches Bundesamt et al. 2016, Kap. 9, S. 268).

Ursachen des Wohnraumbedarfs und der Wohnraumnachfrage

31. Nachdem die Bevölkerung Deutschlands im Jahr 2003 einen Höchststand von etwas über 82,5 Mio. Menschen erreicht hatte, nahm sie bis 2011 kontinuierlich ab (auf rd. 80,3 Mio.), um danach wieder auf 82,5 Millionen im Jahr 2016 anzuwachsen („Bevölkerung in Deutschland zum Jahresende 2016 auf 82,5 Millionen Personen gewachsen“, Pressemitteilung Nr. 019 des Statistischen Bundesamtes vom 16. Januar 2018). Bis 2020 wird die Bevölkerung Deutschlands voraussichtlich um eine weitere Mio. Menschen zunehmen und danach langfristig zurückgehen (Statistisches Bundesamt 2017b). Im Jahr 2033 hätte sie wieder den Stand von Ende 2016 erreicht (ebd.). Diese Vorausberechnung beruht auf Daten zur Bevölkerungsentwicklung bis zum Jahr 2013 und wurde 2017 auf Basis der Bevölkerung zum 31. Dezember 2015 aktualisiert, um den Einfluss des Zuzugs von Schutzsuchenden in den Jahren 2015 und 2016 zu berücksichtigen. Es wird erwartet, dass sich der Bevölkerungszuwachs auf die Ballungsräume und prosperierenden Städte konzentrieren wird,

während viele ländliche Regionen weiter schrumpfen werden (ebd.).

32. Während die Bevölkerung von 2011 bis 2015 um 2,2 % zunahm, stieg die Zahl der Haushalte sogar um 3,3 %. Zu der wachsenden Zahl von Haushalten tragen Singularisierung und Individualisierung, wie zum Beispiel die spätere Ehe- und Familiengründung bei jungen Menschen, bei. Die Fortsetzung dieser Trends wird auch für die kommenden zwanzig Jahre erwartet: Die Zahl der Haushalte wird von 2015 bis 2035 voraussichtlich um weitere 5,9 % anwachsen (Statistisches Bundesamt 2017c). Dagegen wird die Bevölkerung 2035 wieder auf das Ausgangsniveau von 2015 bzw. darunter gesunken sein (Statistisches Bundesamt 2017b). Es wird weiterhin erwartet, dass vor allem die Ein- und Zweipersonenhaushalte zunehmen, sodass 61 % der Bevölkerung im Jahr 2035 in Ein- oder Zweipersonenhaushalten leben werden. Etwa die Hälfte von ihnen wird sechzig Jahre oder älter sein („43 Millionen Privathaushalte im Jahr 2035“, Pressemitteilung Nr. 067 des Statistischen Bundesamtes vom 28. Februar 2017). Die Zahl der kleinen Haushalte nimmt vor allem in den Ballungsräumen zu. Bereits heute befinden sich 77 % der Ein- und Zweipersonenhaushalte in den kreisfreien Großstädten (BBSR 2016e, S. 61).

33. Die Wohnfläche pro Person betrug 1991 in Deutschland 34,8 m² und stieg bis 2011 auf 46,1 m² an. Von 2012 bis 2014 wuchs sie nur noch moderat auf 46,5 m², seitdem waren bis 2017 keine Veränderungen zu beobachten (mit Ausnahme eines leichten Rückgangs im Jahr 2015) (Statistisches Bundesamt 2018f; 2017d). Diese Zahlen des Statistischen Bundesamtes werden ermittelt, indem die Fortschreibung des Wohnungsbestands durch die Fortschreibung der Bevölkerung dividiert wird. Hierbei wird aber der Wohnungsbestand überschätzt, weil zum Beispiel auch leer stehende Wohnungen erfasst werden, sodass die Pro-Kopf-Wohnfläche eher zu hoch abgeschätzt wird. Bei einem zweiten, ebenfalls vom Statistischen Bundesamt verwendeten Verfahren wird auf die Daten des Mikrozensus zurückgegriffen, die eine genauere Ermittlung der Wohnungsleerstände ermöglichen (s. a. BBSR 2014a, S.18). Mit diesem Verfahren – basierend auf dem letzten Mikrozensus, der 2014 durchgeführt wurde – kommt das Statistische Bundesamt für das Jahr 2014 auf eine Wohnfläche pro Person von 44,6 m² (Statistisches Bundesamt 2016). Ausgehend von diesen Daten prognostiziert das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) bis 2030 einen weiteren Anstieg der Pro-Kopf-Wohnfläche auf rund 47 m² (BBSR 2015c). Als Ursachen für diesen Anstieg werden die Alterung der Gesellschaft, der damit einhergehende Remanenzeffekt (Tz. 30) sowie die zunehmende Singularisierung der Haushalte und der Anstieg der Eigentümerquote genannt. Die Eigentümerquote ist deshalb relevant,

weil die Wohnfläche pro Kopf in Eigentumswohnungen höher ist als in Mietwohnungen. DESCHERMEIER und HENGER (2015) rechnen bis 2030 mit einer Wohnfläche pro Kopf von 51,5 m². Sie begründen den Anstieg im Wesentlichen damit, dass die Wohnfläche pro Kopf von Generation zu Generation zunimmt (Kohorteneffekt). Möglicherweise wird dieser Effekt aber in den Ballungszentren mit angespannten Wohnungsmärkten durch die steigenden Wohnkosten abgeschwächt (s. a. den Hinweis auf die geringere durchschnittliche Wohnfläche pro Person in den Stadtstaaten in Tz. 30; DESCHERMEIER und HENGER 2015).

34. Aus den Annahmen zur Bevölkerungsentwicklung, ihrer räumlichen Verteilung in Deutschland und den Trends zur Bildung von Haushalten wird die zukünftige Wohnungsnachfrage abgeschätzt (Tz. 36). Dabei gibt es einige relativ sichere und einige schwer vorhersagbare Entwicklungen. Sehr wahrscheinlich wird die Bevölkerung in Deutschland älter werden, langfristig insgesamt zahlenmäßig abnehmen und der Trend zu kleineren Haushalten wird fortbestehen. Aber auch wenn die Bevölkerungszahl abnimmt, wird sich die Bevölkerung wahrscheinlich regional ungleich verteilen, sodass voraussichtlich die Ballungszentren weiter wachsen werden (Urbanisierung). Dennoch besteht viel Unsicherheit darüber, wie sich das Binnenwanderungsverhalten im Einzelnen weiter entwickeln wird. Es gibt zum Beispiel Hinweise für eine hohe Attraktivität der Großstädte für Familien, aber auch für eine anhaltende Abwanderung

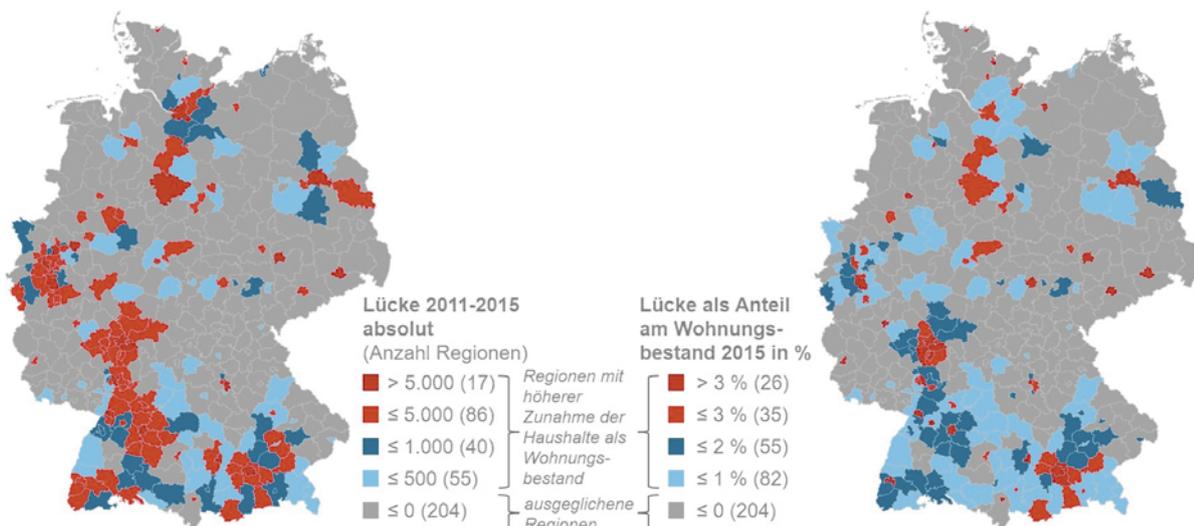
von Familien in den suburbanen Raum (CÂRSTEAN et al. 2017; BUSCH 2016). Auch der bisher beobachtete Trend, dass die jüngere Bevölkerung bevorzugt in wenige Städte zieht (sogenannte Schwarmstädte), könnte sich abschwächen, sollten diese Städte wegen steigender Preise auf dem Wohnungsmarkt unattraktiv werden (Rat der Immobilienweisen 2017; IW 2017b). Die größten Unsicherheiten bestehen aber hinsichtlich der Bewertung der Zuwanderungsraten aus dem Ausland (BBSR 2015c, S. 6). Diese sind seit 2010 stark gestiegen (Statistisches Bundesamt 2018e) und führten dazu, dass eine als sicher geglaubte Entwicklung, nämlich der für die Zeit nach 2003 prognostizierte Bevölkerungsrückgang in Deutschland (s. Tz. 29), nicht wie erwartet eintraf.

Prognosen zum Neubaubedarf

35. In ihrer Wohnungsbedarfsprognose von 2017 gehen das BBSR und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) davon aus, dass bis zum Jahr 2020 ein Neubaubedarf von rund 350.000 Wohnungen pro Jahr besteht (BMUB 2017f; WALTERSBACHER 2017). Auch das Institut der deutschen Wirtschaft (IW) hält den Neubau von 358.000 Wohnungen im Jahresdurchschnitt bis 2020 für notwendig (HENGER 2017). Einen höheren Bedarf sieht der Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (GdW). Er fordert „[...] eine Wohnungsbaubeschleunigungs-Initiative, damit 400.000 Wohnungen jährlich entstehen können – darunter mindestens 80.000 Sozialwohnungen und weitere 60.000

o Abbildung 3

Regionale Wohnungsbaulücke 2011 bis 2015 in absoluter Dimension bzw. relativ als Anteil am Wohnungsbestand



Quelle: Prognos AG 2017, basierend auf Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder von 2017. Berechnung der Anzahl der Haushalte durch Prognos

Mietwohnungen im unteren Preissegment“ (GdW 2016b). Dieser Forderung liegt eine Studie von Prognos zugrunde (s. Tz. 28), in der die Wohnungsbaulücken (Wohnungsnachfrage zu Wohnungsbestand) regional differenziert dargestellt werden. Die linke Seite der Abbildung 3 zeigt, dass zwischen 2011 und 2015 in 17 Regionen die Zahl der Haushalte stärker zunahm als die Zahl der auf dem Wohnungsmarkt angebotenen Wohnungen, sodass sich eine Wohnungsbaulücke von über 5.000 Wohnungen ergab. Die rechte Abbildung setzt die regionale Wohnungsnachfrage in Relation zum Wohnungsbestand. Daraus ergibt sich, dass es 2015 26 Regionen gab, in denen die Wohnungsbaulücke größer als 3 % des Wohnungsbestandes war.

Berechnung des Wohnraumbedarfs

36. Das BBSR berechnet den Bedarf an neuen Wohnungen in Deutschland, indem es die Wohnungsnachfrage abschätzt und mit dem Wohnungsbestand vergleicht (BBSR 2015c). Die Wohnungsnachfrage wird anhand der regionalen Entwicklung der Bevölkerung (Raumordnungsprognose) und der daraus berechneten Zahl der Haushalte sowie über regionale Prognoseergebnisse der Wohnflächennachfrage berechnet. In die Prognosen zur Wohnflächennachfrage fließen Weiterentwicklungen von Trends ein, wie beispielsweise die Veränderung der Lebenssituationen (z.B. flexiblere Arbeitsplatzbedingungen), ein steigender Wohnraumbedarf oder Größe und Zusammensetzung der Haushalte (Tz. 32 f.). Beim Wohnungsbestand werden die wirtschaftliche und physische Alterung von Wohngebäuden (Ersatzbedarf) sowie Wohnungsleerstände berücksichtigt. Beim prognostizierten Neubaubedarf wird nach Gebäudetypen (Ein-, Zwei- oder Mehrfamilienhäuser) und regionalen Unterschieden differenziert.

Wohnraumpotenziale im Bestand

37. In angespannten Wohnungsmärkten mit hohen Angebotsmieten oder hohen Kaufpreisen wird der Umzug in eine passende größere oder kleinere Wohnung erschwert, wodurch sich der Remanenzeffekt verstärkt (Tz. 30). Rein rechnerisch könnten durch eine bessere Nutzung der Wohnfläche viele Wohnungsprobleme gelöst werden (Der Tagesspiegel 22.01.2018). Eine Maßnahme gegen diese Entwicklung stellt der Wohnungstausch dar. Alleinstehende und kleine Haushalte, die in großen Wohnungen leben, könnten ihre Wohnung mit Familien, die einen größeren Wohnraumbedarf haben, tauschen. Es gibt bereits private Tauschbörsen im Internet, die zunehmend durch kommunale Tauschbörsen ergänzt werden (z. B. Potsdamer Neueste Nachrichten 29.03.2018). Dem privaten Wohnungstausch steht aber im Wege, dass nicht sicher ist, dass die Mieten der getauschten Wohnungen nicht ansteigen. Einfacher lässt sich ein Wohnungstausch daher bei Wohnungsunterneh-

men realisieren, die einen größeren Pool an Wohnungen verwalten und zudem die Quadratmeterpreise beim Wohnungstausch nicht erhöhen (z.B. Siegener Zeitung 19.12.2017; „Jetzt online: Das Wohnungstauschportal der Landeseigenen“, Pressemitteilung der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin vom 10. September 2018). Hilfreich ist es, den Wohnungstausch mit Serviceangeboten zu flankieren, die gegebenenfalls den Umtauschwilligen (z.B. Seniorinnen und Senioren) den Umzug abnehmen und sie bei allen diesbezüglichen Sorgen unterstützen. Als weiterer Anreiz wird auch eine Tauschprämie diskutiert (z.B. Süddeutsche Zeitung 20.02.2018). Auch wenn die quantitativen Effekte zunächst gering sein könnten, sind Maßnahmen zur Förderung des Wohnungstauschs sinnvoll, denn sie können langfristig die Option des Wohnungstauschs in der Gesellschaft etablieren und damit die großen Potenziale untergenutzter Wohnungen ausschöpfen.

38. Die Aktivierung von leer stehenden Wohnungen ist eine weitere Möglichkeit, Wohnraum im Bestand zu gewinnen. Allerdings sind die Leerstände in angespannten Wohnungsmärkten naturgemäß nicht sehr groß. Außerdem wird eine gewisse Mindestmenge an leer stehenden Wohnungen zur Sicherstellung eines effizienten Wohnungsmarktes als notwendig angesehen (Fluktuationsreserve) (BBSR 2017d). Diese Fluktuationsreserve ist eine „Daumenregel“ und wird meist mit 2 bis 3 % angegeben (ebd.). Nach Schätzungen des BBSR standen 2015 bundesweit 4,5 % aller Wohnungen leer. In den Metropolen, wie zum Beispiel Berlin, Hamburg, Frankfurt/Main oder München, lag die Quote aber bei unter 1 % (BBSR 2017i). Die Zahlen basieren auf den Leerstandsdaten des Zensus 2011 (ebd.). Damals wurde eine Gebäude- und Wohnungszählung durchgeführt, bei der jede leer stehende Wohnung erfasst werden sollte. Unberücksichtigt blieben aber „Ferien- und Freizeitwohnungen sowie gewerblich genutzte Wohnungen und Diplomatenvohnungen/Wohnungen ausländischer Streitkräfte“ (BBSR 2017d).

Inwieweit spekulative Leerstände existieren, die von der Leerstandsquote nicht erfasst werden, ist nicht oder nur schwierig nachweisbar. Ebenfalls problematisch sind Wohnungen, die als Anlageobjekt gekauft werden, ohne dass sie als Wohnraum genutzt oder vermietet werden. In letzter Zeit wird zudem vor allem die Zweckentfremdung durch Ferienwohnungen diskutiert. Ferienwohnungen werden in der Regel gerade an nachfragestarken Standorten angeboten und entziehen dort Wohnungen dem regulären Wohnungsmarkt. Um die Zweckentfremdung einzudämmen, haben viele Städte bereits ein Zweckentfremdungsverbot verhängt (Behördenpiegel 16.02.2018).

39. Die Umwandlung von Nichtwohngebäuden in Wohnraum (Umnutzung) kann einen Beitrag zur Entlastung eines angespannten Wohnungsmarktes leisten. In Frankfurt/Main sind zwischen 2000 und 2010 bis zu 20 % der neu geschaffenen Wohnungen durch Umwandlungen entstanden (BBSR 2017g, S. 6), in Berlin waren es zwischen 2010 und 2015 mindestens 10 % der Baufertigstellungen (ebd., S. 16). Begünstigt wurde diese Entwicklung durch die hohe Leerstandsquote bei Büroflächen (z.B. 2010: 16 % in Frankfurt/Main, 8 % in Berlin; BBSR 2017f, S. 23), die allerdings kontinuierlich zurückgeht (ebd.). Umnutzungen werden häufig in Kommunen mit hoher Wohnungsnachfrage und eher im gehobenen Preissegment realisiert (BBSR 2017g, S. 4). Umnutzungsprojekte sind aber „keine Selbstläufer“ (BBSR 2017f). Sie benötigen in der Regel einen Impuls von außen und eine kommunale Verwaltung, die das Projekt unterstützt und die bauordnungsrechtlichen Ermessensspielräume ausnutzt (ebd., S. III). Weitere entscheidende Parameter sind die Qualität der Standorte (z.B. ob eine Belastung durch Verkehrs- oder Gewerbelärm vorliegt), bauliche Gegebenheiten, die bauordnungs- und planungsrechtliche Situation (z.B. Brand- und Schallschutz bei denkmalgeschützten Gebäuden, Abstandsflächen, Barrierefreiheit, Stellplätze) und Förderbedingungen (BBSR o. J.-b). Insgesamt stellen aber

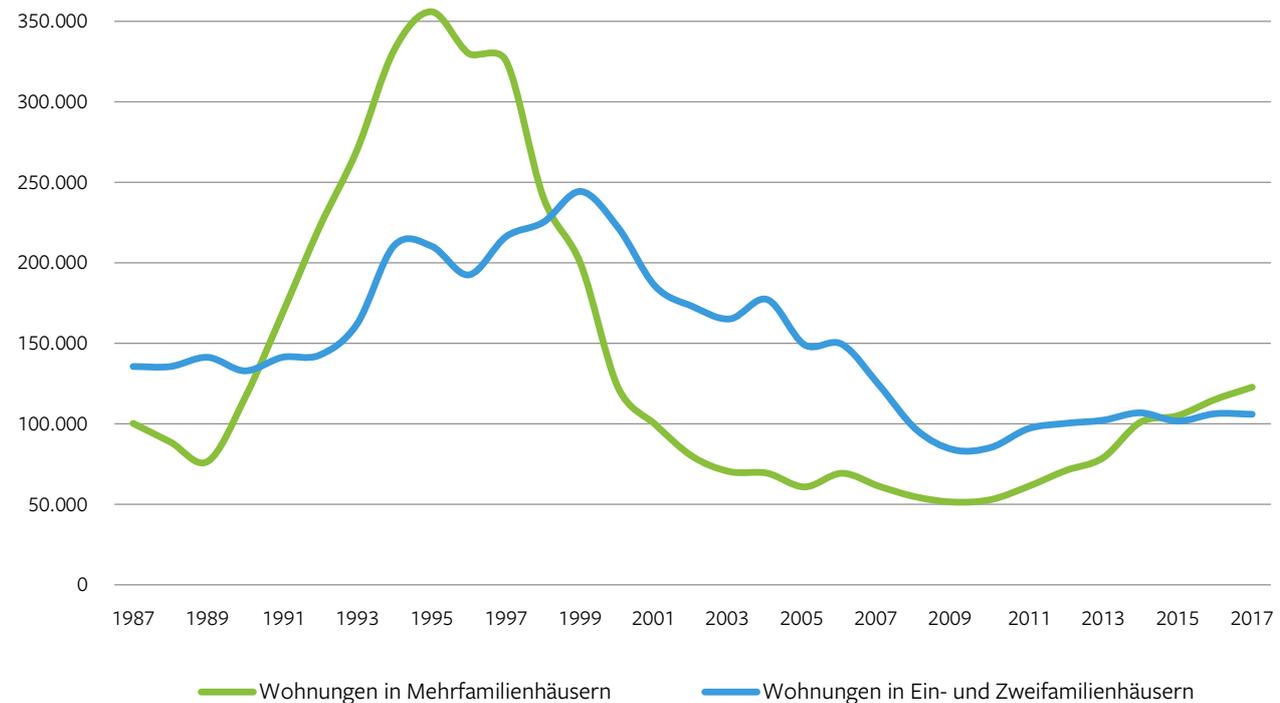
die bauordnungsrechtlichen Vorschriften und Bestimmungen nach Auffassung des BBSR keine unüberwindbaren Hemmnisse in konkreten Umwandlungsvorhaben dar (BBSR 2017f, S. III).

Wohnungsneubau

40. Nach der Wiedervereinigung gab es in Deutschland einen außerordentlichen Bauboom, ausgelöst durch eine starke Zuwanderung in die alten Bundesländer sowie einen hohen Nachholbedarf in den neuen Bundesländern und bestärkt durch steuerliche Erleichterungen und staatliche Förderungen (s. a. HENGER und VOIGTLÄNDER 2015). Die Zahl der Baufertigstellungen von Wohnungen stieg bis 1995 an und ging dann bis 2009 kontinuierlich zurück (Abb. 4). Seit 2010 nimmt die Bautätigkeit auf dem Wohnungsmarkt wieder zu, sie stieg von rund 140.000 Wohnungsbaufertigstellungen im Jahr 2010 auf rund 230.000 Baufertigstellungen im Jahr 2017 (jeweils Wohnungen in neu errichteten Wohngebäuden (ohne Wohnheime)) (Statistisches Bundesamt 2017a; „Baufertigstellungen von Wohnungen im Jahr 2017: + 2,6 % gegenüber Vorjahr“, Pressemitteilung Nr. 183 des Statistischen Bundesamtes vom 24. Mai 2018). Bei den Baufertigstellungen ist eine relativ starke Zunahme des Geschosswohnungsbaus zu beobachten (s. Abb. 4).

o **Abbildung 4**

Baufertigstellung von Wohnungen in neu errichteten Gebäuden* 1987 – 2017



*ohne Wohnungen in Wohnheimen oder Nichtwohngebäuden, ohne Maßnahmen im Bestand

SRU 2018; Datenquelle: Statistisches Bundesamt 2017a

41. In den wachsenden Regionen mit hohen Miet- und Kaufpreisen ist die Wohnungsneubauintensität (fertigestellte Neubauwohnungen pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner) höher als in den Regionen mit entspanntem Wohnungsmarkt. Nach Ansicht des BBSR reicht der derzeitige Neubau in den wachsenden Regionen jedoch nicht aus, um eine angemessene Wohnraumversorgung zu gewährleisten (BBSR 2017b, S. 25). In einer Analyse, die Bautätigkeit und Baubedarfe in den 402 Kreisen Deutschlands vergleicht, werden große regionale Diskrepanzen für die Jahre 2011 bis 2015 festgestellt. Demnach wurde in wachsenden Gemeinden trotz Nachfrage zu wenig gebaut, in schrumpfenden zu viel (IW 2017a). Letzteres beruht nach Ansicht der Autorenschaft auch darauf, dass in den schrumpfenden Gemeinden zu viel günstiges Bauland ausgewiesen wurde (s. a. Tz. 9 und Abschn. 3.1.1.2). Dies mache zusammen mit den niedrigen Zinsen das Eigenheim für viele erschwinglich (ebd.). Beispielsweise werden in den ostdeutschen Flächenländern bis 2030 regional Leerstandsquoten von 15 bis 25 % erwartet (BMUB 2017d). Für diese Prognose werden zwei Gründe aufgeführt: einerseits der Rückgang der Zahl der Haushalte in diesen Gebieten, andererseits der zu erwartende Neubau, vor allem im Ein- und Zweifamilienhaussegment (ebd.; s. a. Tz. 10).

Baukosten und Grundstückspreise

42. In den wachsenden Großstädten findet der Wohnungsneubau überwiegend im mittleren bis oberen Preissegment statt. Die Neubaumieten und die Verkaufspreise für Neubauwohnungen sind hier im Vergleich zu anderen Regionen Deutschlands überdurchschnittlich hoch (BBSR 2017b, S. 25). Als wesentliche Preistreiber werden, wie nachfolgend dargestellt, sowohl gestiegene Baukosten als auch höhere Grundstückspreise diskutiert.

43. Die Kosten zur Erstellung eines Gebäudes (Baukosten) stiegen in den letzten Jahren deutlich stärker als die Verbraucherpreise (s. Tz. 44). Um die Gründe für die gestiegenen Baukosten und Möglichkeiten für ihre Reduzierung zu untersuchen, wurde vom Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen im August 2014 die Baukostensenkungskommission (BKSK) eingerichtet (Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen 2015). Die Kommission identifizierte als wesentliche Ursachen für den Anstieg der Baukosten die „Steigerung der Baupreise (d. h. der Preise für ausgewählte Bauleistungen bei neu errichteten Gebäuden), der Qualitäten bzw. Anforderungen sowie der individuellen Eigenheiten der Ausstattung“ (ebd., S. 51). Überdurchschnittlich stiegen vor allem die Preise für die technische Gebäudeausrüstung und für die Planung und Beratung von Bauvorhaben (s. Tz. 44). Davon unabhängig führt aber eine steigende Kapazitätsauslastung der am Bau beteiligten Firmen regelmäßig auch zu steigenden Baupreisen (ebd., S. 29 und S. 51).

Entwicklung der Baukosten

44. In den Baukosten sind die Bauwerkskosten (Kosten für sämtliche Bauleistungen, die für die Errichtung des Gebäudes erforderlich sind) und die Baunebenkosten (Kosten für Planung, Beratung, Gutachten, Abnahmen etc.) enthalten; die Grundstückskosten gehören nicht dazu. Nach Aussage der BKSK ist die Datenlage für eine umfassende und systematische Analyse von Baukosten und Baupreisen ungenügend. Eine Grobanalyse vorhandener Daten ergab, dass die Baukosten für Gebäude mit mittlerem Standard zwischen 2003 und 2012 um 46 % anstiegen, während sich die Preise für Bauleistungen (sog. Baupreisindex) im gleichen Zeitraum nur um 22 % erhöhten (Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen 2015, S. 33 und 51). Mit der Untersuchung einzelner Kostengruppen innerhalb der Bauwerkskosten konnte darüber hinaus festgestellt werden, dass die Preise für die technische Gebäudeausrüstung (u. a. für Wärmeversorgungsanlagen, lufttechnische Anlagen, Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen) von 1999 bis 2013 mit 45,9 % deutlich schneller gestiegen waren als jene für die Baukonstruktionen (+ 25,3 %) und der Verbraucherpreisindex (+ 26,2 %) (ebd., S. 18 f.).

Nach einer Studie im Auftrag des Verbändebündnisses Wohnungsbau (Tz. 28) stiegen die Bauwerkskosten von 2000 bis 2017 sogar um insgesamt 55 % (Eduard Pestel Institut für Systemforschung und ARGE 2018). Davon entsprachen 36 % der allgemeinen Preisentwicklung bei den Bauwerkskosten; weitere 16 % des Kostenanstiegs wurden durch die gestiegenen energetischen Anforderungen (Energieeinsparverordnung (EnEV), Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)) verursacht sowie 3 % durch grundsätzlich höhere Qualitätsanforderungen im Wohnungsbau (z. B. in Bezug auf Barrierefreiheit oder Brand- und Schallschutz; ebd., S. 8).

Die in den Baunebenkosten enthaltenen Planungs- und Beratungskosten nahmen von 2000 bis 2014 um 47 % zu (WALBERG et al. 2015, S. 62). Die baubezogenen Architekten- und Ingenieursleistungen stiegen zwischen 1999 und 2014 sogar um 56,6 % (Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen 2015, S. 24). Verantwortlich hierfür waren teilweise die gestiegenen Honorare, teilweise aber auch die erhöhten Leistungsanforderungen (ebd., S. 22).

45. Ökologische Qualität im Wohnungsbau kann höhere Baukosten verursachen. In der oben genannten Studie, die im Auftrag des Verbändebündnisses Wohnungsbau erstellt wurde (s. Tz. 44), werden 16 % des Kostenanstiegs bei den Baukosten den gestiegenen energetischen Anforderungen zugeschrieben. Allerdings entstehen höhere Kosten beim Wohnungsbau auch durch gestiegene Qualitätsanforderungen und nicht zuletzt durch die Kapazitätsauslastung des Baugewerbes (Tz. 43).

Eine Studie im Auftrag des Bundesverbands Erneuerbare Energien e. V. stellt fest, dass sich bei der Wahl geeigneter baulicher und anlagentechnischer Konzepte und bei Nutzung verfügbarer Fördermittel auch deutlich über die EnEV 2016 hinausgehende energetische Standards mit geringen oder sogar ohne spürbare Mehrkosten realisieren lassen (ITG 2018). Höheren Investitionskosten für Energiesparmaßnahmen können verringerte Energieverbrauchskosten in der Nutzungsphase gegenübergestellt werden (ebd. S. 13; s. a. Tz. 91). Die BKSK kam in ihrer Studie von 2015 zu dem Schluss, dass die Anforderungen der Energieeinsparverordnung mit der zum 1. Januar 2016 wirksam werdenden Verschärfung ein „kostenoptimales Niveau“ darstellten (Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen 2015, S. 95). Zudem erfolgt die Betrachtung der Baukosten in der Regel aus betriebswirtschaftlicher Sicht. Externe Kosten, wie sie zum Beispiel durch die Ressourceninanspruchnahme oder den Klimawandel entstehen, bleiben unberücksichtigt (s. a. Kurzgutachten im Auftrag des Bundesverbands Erneuerbare Energien (ITG 2018)).

46. Im Unterschied zu den Baukosten gibt es bei den Grundstückspreisen große regionale Unterschiede (BBSR 2017b, S. 20). Zwischen 2011 und 2016 stiegen die Baulandpreise in Deutschland um 32 % (Statistisches Bundesamt 2018b). In den Großstädten über 500.000 Einwohnerinnen und Einwohner kostete der Quadratmeter Bauland 2016 im Durchschnitt rund 580 Euro, im Bundesdurchschnitt lag der Wert bei rund 120 Euro (Statistisches Bundesamt 2017e). Nach einer Studie im Auftrag des Verbändebündnisses Wohnungsbau (Tz. 28) umfassen die Grundstückskosten in deutschen Großstädten im Mittel bereits knapp 20 % der gesamten Investitionskosten beim Wohnungsneubau (Eduard Pestel Institut für Systemforschung und ARGE 2018).

Aus den regionalen Unterschieden bei den Grundstückspreisen folgert das BBSR, dass die Vermietungs- und Verkaufspreise in den wachsenden Großstädten „kaum baukostendeterminiert, sondern primär – über den Umweg der Preisbildung bei engen Grundstücksmärkten – knappheitsinduziert“ sind (BBSR 2017b, S. 21). Auch die BKSK (Tz. 43) vermerkt, dass sich „die Preisentwicklung von Immobilien (Grundstück und Gebäude) [...] von der Baukostenentwicklung getrennt [hat]. Es besteht die Gefahr, dass jede Verbesserung der Rahmenbedingungen für den Bau und die Vermietung von Wohnungen über die „Einpreisung“ in Grund und Boden konterkariert wird“ (Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen 2015, S. 51).

Bezahlbarer Wohnraum

47. Wie dargestellt, werden gegenwärtig überwiegend Wohnungen in den mittleren bis höheren Preisklassen

gebaut (BBSR 2017b, S. 9 und 25). Als bezahlbar gilt eine Wohnung, wenn die Wohnkostenbelastung maximal ein Drittel des Einkommens ausmacht (Eduard Pestel Institut für Systemforschung 2014, S. 6). Nach Berechnungen der Prognos AG werden zurzeit nur 33 % der benötigten Mietwohnungen und 18 % der benötigten Sozialmietwohnungen gebaut (Prognos AG 2017, S. 6 f.). Dadurch entsteht eine Knappheit an Wohnraum. Die Schwierigkeit, eine bezahlbare Wohnung zu finden, betrifft aber nicht nur Geringverdiener, sondern zunehmend auch Haushalte mit mittleren Einkommen (Prognos AG 2017).

Die Frage, wie ausreichend bezahlbarer Wohnraum sichergestellt werden kann, genießt daher gegenwärtig in der Gesellschaft und Politik große Aufmerksamkeit. Dabei wird die Debatte fachlich durch zwei gegensätzliche Positionen geprägt (vgl. zu den nachfolgenden Ausführungen BBSR 2017b, S. 13). Auf der einen Seite steht die Auffassung, dass der Neubau vor allem im hochwertigen Segment erfolgt und damit kein ausreichender Beitrag zur Entlastung der regionalen Wohnungsmärkte, vor allem im Hinblick auf bezahlbaren Wohnraum, geleistet wird. Daher wird gefordert, dass der geförderte Wohnungsbau wieder belebt werden solle. Dafür solle sich die öffentliche Hand stärker im Wohnungsmarkt engagieren, zum Beispiel durch Quotierungsmodelle wie die soziale Bodennutzung nach Münchener Vorbild (exemplarisch: HOLM et al. 2015).

Im Gegensatz dazu wird vertreten, dass schlicht nicht ausreichend viel und schnell neu gebaut wird. Dieser Ansicht zufolge muss der Wohnungsbau weiter nachfragegerecht ausgeweitet werden und entsprechende Investitionshemmnisse beseitigt werden. Der Neubau führe zu Umzugsketten, die über mehrere Stufen eben auch Umzugsbewegungen in den mittleren und unteren Segmenten des Wohnungsmarktes anstoßen würden (so z. B. PFEIFER 2013).

48. Entsprechend den oben genannten unterschiedlichen Positionen werden auch verschiedene Ansätze diskutiert, um dem Mangel an günstigem Wohnraum zu begegnen (zu nachfrageseitigen Möglichkeiten, den Wohnraum bezahlbar zu halten (Wohngeld usw.), siehe Deutscher Bundestag 2017b). Dabei zielen diese in zwei Richtungen. Zum einen sollen Baukosten gesenkt werden. Dem entspricht, dass ein wesentlicher Bestandteil des auf Initiative des BMUB geschlossenen Bündnisses für bezahlbares Wohnen und Bauen die BKSK ist, die gemäß Auftrag aus dem Koalitionsvertrag „preistreibende und überdimensionierte Baustandards und Kosten von Materialien und Verfahren überprüfen soll“ (s. Tz. 43). Zum anderen hat das Bündnis empfohlen, Bauland bereitzustellen und Grundstücke der öffentlichen

Hand verbilligt und nach Konzeptqualität zu vergeben, steuerliche Anreize für mehr bezahlbaren Wohnraum zu schaffen und Standards im Bauwesen auf den Prüfstand zu stellen. Eine der Kernempfehlungen des Bündnisses für bezahlbares Wohnen und Bauen ist es, dass die Bundesanstalt für Immobilien (BImA) Grundstücke verbilligt an Kommunen abgeben soll (BMUB 2015a, S. 18). Vergleichbar ist die Empfehlung, die Energieeinsparverordnung und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz strukturell neu zu konzipieren, die Bauordnungen der Länder zu harmonisieren und damit den Aufwand und die Bauzeit des Neubaus zu reduzieren. Die Kosten sollen auch durch serielles Bauen von ansprechendem und günstigem Wohnraum und flexiblere Stellplatzverordnungen verringert werden.

49. Zum anderen gibt es Vorschläge, die vor allem eine aktive Bodenpolitik und Steuerungskonzepte der Kommunen in den Vordergrund rücken (Difu und vhw 2016). Dabei wird darauf hingewiesen, dass die Städte neben planerischen Rahmensetzungen verstärkt liegenschaftspolitische Gestaltungsoptionen nutzen sollen. Bestandteil einer aktiven kommunalen Bodenpolitik sind eine langfristige strategische Bodenvorratspolitik, der Zwischenerwerb von Grundstücken mit anschließenden Konzeptvergaben, Modelle der kooperativen Baulandentwicklung auf der Basis städtebaulicher Verträge und die Vergabe von Erbbaurechten auf städtischen Grundstücken zur Dämpfung der Bodenpreisdynamik (Deutscher Städtetag 2017; Difu und vhw 2016, S. 4).

50. Ein Beispiel ist die Sozialgerechte Bodennutzung (SoBoN) in München (SRU 2016, Tz. 306). Seit 1994 beteiligt die Stadt München Planungsbegünstigte an den Kosten und Lasten, die durch die kommunale Bauleitplanung ursächlich ausgelöst werden. Außerdem wird ein Teil des neu geschaffenen Wohnbaurechts für Zwecke des sozial gebundenen Wohnungsbaus zur Verfügung gestellt. Auch das kooperative Baulandmodell in Köln (Stadt Köln 2017) oder die Aktivitäten der Stadt Karlsruhe (Stadt Karlsruhe 2014) verfolgen diesen Weg. In Städten mit angespannten Wohnungsmärkten sind diese Möglichkeiten besonders wichtig, um in den Quartieren eine verträgliche soziale Durchmischung der Bewohnerinnen und Bewohner zu behalten (ebd.). Die Empfehlungen der Arbeitsgruppe „Aktive Liegenschaftspolitik“ im Rahmen des Bündnisses für bezahlbares Wohnen und Bauen reichen von umfassenden aktivierenden Baulandstrategien über spezifische liegenschaftspolitische Instrumente bis zu Aktivierung von Innenentwicklungspotenzialen und bedarfsgerechter Außenentwicklung (Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen o.J.).

51. Im Koalitionsvertrag 2018 wird ein Gesetzespaket „Wohnraumoffensive“ angekündigt, durch das verschie-

dene Änderungen des Bauplanungs- und Steuerrechts erfolgen sollen. Für eine „Nachhaltige Baulandmobilisierung und Bodenpolitik“ soll eine Enquete-Kommission eingesetzt werden (CDU, CSU und SPD 2018).

52. Zu den diskutierten Lösungsansätzen zählt, die Wohngemeinnützigkeit in veränderter Form wieder einzuführen (Deutscher Bundestag 2016; 2017a). Bis Ende der 1980er-Jahre konnten Wohnungsunternehmen gegen Auflagen wie Kostenmieten und Belegungsbindungen bei der Schaffung von Wohnraum von bestimmten Steuern befreit werden. Zu den unterschiedlichen Ausgestaltungsoptionen existieren bereits sehr ausdifferenzierte Vorschläge (vgl. vhw 2017; HOLM 2016; KUB 2016; HOLM et al. 2017). Dagegen wird eingewendet, dass eine Bauverpflichtung nicht helfen könne, den Wohnungsmangel zu überwinden, weil es nicht an Investoren, sondern an Bauflächen mangle (VOIGTLÄNDER 2016; GdW 2016a).

2.3 Die Leipzig-Charta als Leitbild einer zukunftsfähigen Stadt

53. Der Wohnungsneubau sollte auch als Chance gesehen werden, Städte zukunftsweisend zu gestalten. Hierzu muss zum einen die ökologische Nachhaltigkeit im Bausektor gefördert werden, zum anderen sollte mithilfe einer integrierten Stadtentwicklungspolitik die Lebensqualität in den Städten gesichert und gestärkt werden. Als wichtiges Leitbild hierfür bietet sich die Leipzig-Charta an. Mit ihr wurde ein wichtiger Grundstein für die Diskussion, wie eine nachhaltige europäische Stadt aussehen sollte, gelegt.

Die Leipzig-Charta

54. Im Jahre 2007 haben die für Raumentwicklung zuständigen Ministerinnen und Minister aus 27 Mitgliedstaaten der europäischen Gemeinschaft die „Leipzig-Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt“ verabschiedet, die gemeinsame Grundsätze und Strategien bei der Entwicklung der nachhaltigen europäischen Stadt beschreibt und Empfehlungen gibt (BMVBS 2007).

Die Leipzig-Charta erkennt die Besonderheiten europäischer Städte vor dem Hintergrund ihrer historischen Entwicklung an. Ihre zentralen Werte sind Mit- und Selbstbestimmung der Bürgerinnen und Bürger, Nutzungsmischung, soziale Integration und öffentlicher Raum. Die Charta formuliert zwei wesentliche Botschaften. Zum einen sollen die Ansätze einer integrierten Stadtentwicklungspolitik in Europa durch die Herstellung und Sicherstellung qualitativ hochwertiger öffent-

licher Räume, die Modernisierung der Infrastrukturnetze und Steigerung der Energieeffizienz sowie eine aktive Innovations- und Bildungspolitik gestärkt werden. Zum anderen sollen benachteiligte Stadtquartiere besondere Aufmerksamkeit im gesamtstädtischen Kontext erfahren. Dazu müssen die städtebaulichen Aufwertungsstrategien verstetigt, die lokale Wirtschaft und Arbeitsmarktpolitik gestärkt, mehr aktive Innovations- und Bildungspolitik für Kinder und Jugendliche etabliert und ein leistungsstarker und preisgünstiger Stadtverkehr gefördert werden.

55. Der Wunsch nach der Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses einer europäischen Stadt geht auch auf das Erkennen von Fehlentwicklungen einer Stadtentwicklung zurück, die wesentlich von Leitbildern der 1930er- bis 1960er-Jahre wie der „Charta von Athen“ (beinhaltet das Prinzip einer grundsätzlichen Trennung der städtischen Nutzungsflächen nach Daseinsfunktionen wie Wohnen, Arbeiten, Erholen und Verkehr) (LE CORBUSIER 1962), der „autogerechten Stadt“ (REICHOW 1959) sowie „Urbanität durch Dichte“ geprägt wurde (FÜRST et al. 1999). Die Leipzig-Charta wendet sich daher bewusst gegen die folgenden Prinzipien (BMU 2007):

- Funktionstrennung und monotone Stadtentwicklung (ebd.): Die Charta empfiehlt stattdessen, Wohnen, Arbeiten und Freizeit räumlich wieder enger miteinander zu vermischen. Städte können dadurch ökonomisch und sozial stabiler und lebendiger werden.
- Einseitige Besitzansprüche und Einzelinteressen (ebd.): Die Charta sieht viele Akteure für die Gegenwart und die Zukunft der Städte in der Verantwortung, darunter Bürgerinnen und Bürger sowie Akteure aus Verwaltung, Politik und Wirtschaft. Integrierte Stadtplanung soll das Ergebnis eines abwägenden öffentlichen Prozesses sein. Hier sind isolierte Interessen von Wohnen, Verkehr oder Wirtschaft unangemessen.
- Ausgrenzung und Isolierung einzelner Stadtteile (ebd.): Die Charta setzt auf die soziale und kulturelle Integration benachteiligter Stadtquartiere, um eine stabile Wirtschaft zu ermöglichen.

56. Zentraler Ansatz der Leipzig-Charta ist es, über einen räumlichen Fokus sektorale Politiken zu überwinden und zu gebietsbezogenen Maßnahmen zu gelangen. Um globale Anforderungen an eine nachhaltige Entwicklung mit lokalen Erfordernissen der Stadtentwicklung zusammenzubringen, wird eine Zusammenarbeit der zahlreichen relevanten Akteure (Einbindung unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen, multidisziplinäre Allianzen) und politischen Ebenen (EU, national, regional, lokal) für wesentlich erachtet. Die Leipzig-Charta

betont zudem die hohe Bedeutung von partizipativen Prozessen vor Ort für eine inklusive und nachhaltige Stadtentwicklung unter breiter Beteiligung der lokalen Bevölkerung (Latvian Presidency 2015; Netherlands Presidency 2016).

57. Die Leipzig-Charta stellt die Grundlage für den seither begonnenen Prozess auf dem Weg zu einer Städteagenda für die EU dar. In weiteren informellen Treffen der für die Raumentwicklung zuständigen Ministerinnen und Minister der EU wurde die Rolle der Charta bestätigt und diese weiterentwickelt (Latvian Presidency 2015; Netherlands Presidency 2016).

So wurde im Mai 2016 der Pakt von Amsterdam durch die für Stadtentwicklung zuständigen Ministerinnen und Minister vereinbart. Dieser bezieht sich ausdrücklich auf die Leipzig-Charta und spricht sich für die Entwicklung einer Städteagenda der EU aus. Zusätzlich wurden wichtige Ziele und Schwerpunktthemen für diese identifiziert. Neben der Wohnraumversorgung gehören zu den zwölf Schwerpunktthemen unter anderem Luftreinhaltung, Kreislaufwirtschaft, Klimaanpassung, nachhaltige Flächennutzung und auf der Natur basierende Lösungen sowie urbane Mobilität, welche einen engen Bezug zum Umwelt- und Gesundheitsschutz haben. Aber auch soziale Aspekte wie die Integration von Personen mit Migrationshintergrund sowie Stadtarmut werden adressiert (Netherlands Presidency 2016).

58. In verschiedenen Fachdiskursen werden Leitbilder verfolgt, die den Leitgedanken der Leipzig-Charta entsprechen bzw. diese aufgreifen. Sie enthalten teilweise konkrete Ansätze zu deren Operationalisierung und können als Bausteine einer integrierten und nachhaltigen Stadtentwicklung betrachtet werden. Von besonderer Relevanz in Bezug auf die vorliegende Stellungnahme ist das Konzept der „doppelten Innenentwicklung“.

Das Konzept der doppelten Innenentwicklung

59. Das Konzept der „doppelten Innenentwicklung“ sieht vor, Flächenreserven im Siedlungsbestand zum einen baulich, zum anderen als Freiraum in der Stadt zu entwickeln. Innerstädtische Flächenpotenziale (Baulücken, Brachflächen, Möglichkeiten im Bestand, z. B. Aufstockung) sollen somit unter anderem für die Schaffung von Wohnraum ausgeschöpft werden, zugleich sollen Freiräume beispielsweise als Parks oder begrünte Plätze erhalten, qualitativ (multifunktional) aufgewertet und möglichst miteinander vernetzt werden (DRL 2006). Das erste Mal genannt wurde der Begriff der doppelten Innenentwicklung im Zusammenhang mit der Internationalen Bauausstellung Emscher Park (BÖHM et al. 2016), welche als Zukunftsprogramm für das nördliche Ruhrgebiet im Jahr 1989 mit einer Laufzeit von zehn

Jahren auf den Weg gebracht wurde (AUER et al. 2014). Ziel dieses Leitprojektes, mit dem sowohl eine städtebauliche Entwicklung als auch eine ökologische Aufwertung zur Verbesserung der Lebensqualität der Menschen in der Region verfolgt wurde, war es, brachfallende Industriestandorte in neue Nutzungen zu überführen. Am Anfang war außerdem vorgesehen, dem Wegzug der Menschen aus den Innenstadtbereichen durch eine Aufwertung der Umweltqualität entgegenzusteuern und somit den Flächenverbrauch im Außenraum zu begrenzen (BÖHM et al. 2016). Heute gilt es, beide Aspekte (sowohl die bauliche Erschließung von Flächenpotenzialen im Innern der Stadt als auch die qualitative Förderung der ökologischen Funktionen des urbanen Grüns und der wohnortnahen Erholung) so aufeinander abzustimmen, dass die Lebensqualität für die Bewohnerinnen und Bewohner gesteigert wird. Dies betrifft eine Vielzahl von Akteuren und Handlungsfeldern, womit der integrierten Stadtentwicklungsplanung eine hohe Bedeutung zukommt. Dafür muss auch das bestehende Instrumentarium (z. B. kommunaler Landschaftsplan) mit Blick auf die doppelte Innenentwicklung weiterentwickelt werden (KÜHNNAU et al. o. J.). Zusätzliche Bedeutung erlangte das Konzept unter anderem mit der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie bzw. der Festlegung eines Flächensparziels für Deutschland.

Herausforderungen bei der Umsetzung der Leitgedanken der Leipzig-Charta

60. Ein wichtiges Kriterium für eine nachhaltige Stadt ist deren Resilienz. Unter dem aus der Psychologie stammenden Begriff der Resilienz wird die Fähigkeit eines Systems verstanden, auf Veränderungen oder Störungen eigenständig zu reagieren und diese auszugleichen. Im städtebaulichen, umweltbezogenen Kontext wird damit die Fähigkeit einer Stadt beschrieben, auf negative Umwelteinflüsse durch Anpassungs- und Widerstandsfähigkeit zu reagieren. Im sozialen Kontext der Stadtentwicklung beschreibt es die Fähigkeit der Stadt, soziale Veränderungen einzufangen und auszugleichen (BBSR 2018b).

Die Umschreibung „kompakte Stadt“ wird oft im Kontext der Leipzig-Charta verwendet. Die Leipzig-Charta beschreibt aber vielmehr das Leitbild einer insgesamt nachhaltigen Stadt. Dazu gehören neben Kompaktheit auch Nutzungsmischung, Urbanität, qualitätsvolle öffentliche Räume, kurze Wege und Polyzentralität. Eine partizipative Städteplanung ist ein erster wichtiger Schritt in Richtung verbesserter Anpassungs- und Lernfähigkeit. Zugleich offenbart die Umsetzung der Charta auch Widersprüche, die zahlreiche und inhaltliche Abwägungsprozesse unter Berücksichtigung der Stadtentwicklung erfordern. Nachfolgend seien ausgewählte Spannungsfelder genannt:

- **Kompaktheit und Dichte versus Resilienz:** Dichte, Kompaktheit und kurze Wege reduzieren das innerstädtische Verkehrsaufkommen und bedeuten damit auch weniger Lärm und Schadstoffe. Zugleich können Dichte und Kompaktheit die Klimaanpassung behindern, wenn etwa durch eine dichtere Bebauung Grünflächen verdrängt werden. Städte mit nicht ausreichenden Grün- und Freiflächen können Hitzeinselleffekte schlechter bewältigen, Starkregenereignisse sowie nachfolgende Un- und Schadensfälle weniger ausgleichen und sind somit auch klimatisch wenig resilient.
- **Nutzungsmischung versus Nutzungskonflikte:** Die kompakte Stadt führt dazu, dass mehr unterschiedliche Nutzungen auf engerem Raum erfolgen. Daraus kann Konfliktpotenzial entstehen, beispielsweise, wenn sich Anwohnerinnen und Anwohner gegen neue (oder auch bestehende) Nutzungen aus Gründen des Lärmschutzes wenden. In den letzten Jahren ist das Baurecht dahingehend geändert worden, das Nebeneinander bestehender Nutzungen vereinfacht genehmigen zu können, zum Beispiel durch das beschleunigte Verfahren für Planungen im Innenbereich in § 13a Baugesetzbuch (BauGB) oder durch das urbane Gebiet in § 6a Baunutzungsverordnung (BauNVO). Die kompakte Stadt mit geschlossener Bauweise (Bildung von Höfen und abschirmenden Riegeln) bietet aber auch die Chance, dass laute und ruhige Nutzungen dicht beieinander liegen können und die ruhige/empfindliche Nutzung trotzdem nicht gestört wird.
- **Flächensparen versus Grenzen der Innenentwicklung:** Wohnraumschaffung durch Innenentwicklung vereint viele Vorteile der ressourcenschonenden Nutzung von Flächen und Infrastrukturen. Gleichzeitig nehmen durch eine bauliche Nachverdichtung Zielkonflikte im Stadtraum zu. Zudem besteht das Risiko, dass nicht mehr ausreichend grüne Infrastruktur bereitgestellt werden kann bzw. deren Funktionalität aufgrund von Übernutzung abnimmt. Dadurch kann den Erfordernissen der Klimaanpassung und Gesundheitsförderung nicht mehr ausreichend Rechnung getragen bzw. eine hohe Lebensqualität in den Städten gewährleistet werden. Auch wenn durch eine integrierte Stadtentwicklung viele Zielkonflikte gelöst und Synergien erzielt werden können, stoßen einige stark wachsende Städte daher an die Grenzen der Innenentwicklung.
- **Aufwertung versus Gentrifizierung:** Eine integrierte Stadtentwicklung erkennt Stärken und Schwächen des Bestandes und versucht, die Stärken unter Behebung der Schwächen weiterzuentwickeln. Dabei ist grundsätzlich zu beachten, dass jede Aufwertung im Stadtgebiet auch die Gefahr einer lokalen Mietensteigerung

beinhaltet und somit zu Verdrängungs- und Entmischungsprozessen führen kann.

Es bestehen also vielschichtige Gegensätze und Zielkonflikte, die Anforderungen an die Stadtentwicklung stellen. Die vorliegende Stellungnahme hat sich zum Ziel gesetzt, exemplarisch bestimmte Bedarfe, Konflikte und

Umweltbelastungen darzustellen. Es werden Herausforderungen für den Wohnungsneubau und die wohnbezogene Infrastruktur (Kap. 3) sowie die Stadtentwicklung (Kap. 4) benannt und schließlich Empfehlungen gegeben, um den Bau von Wohnraum im Sinne des integrierten Ansatzes der Leipzig-Charta stärker nachhaltig auszurichten (Kap. 5).

3 Flächen und Rohstoffe

61. Wenn Umweltauswirkungen des Gebäudesektors thematisiert werden, liegt der Fokus gegenwärtig auf dem Energieverbrauch von Gebäuden. Dies ist nicht verwunderlich, weil ein Drittel des deutschen Energieverbrauchs auf die Bereitstellung von privater und gewerblicher Raumwärme und Warmwasser entfällt und somit ein wichtiges Handlungsfeld für den Klimaschutz darstellt (BMWi 2018, S. 16). Die Bundesregierung strebt in ihrem Klimaschutzplan 2050 einen „nahezu klimaneutralen Gebäudebestand“ an. Entsprechend beträgt das Minderungsziel für 2030 für den Gebäudesektor 66 bis 67 % (gegenüber 1990) (BMUB 2016c, S. 8). Im Neubau bewirkt die Energieeinsparverordnung, dass bereits energieeffizient gebaut wird. Dies bedeutet jedoch noch keine Klimaneutralität. Trotz notwendiger Steigerungen im Anspruchsniveau für den Neubau liegen die größeren Herausforderungen im Bestand.

Weniger im Fokus stehen die Auswirkungen des Wohnungsneubaus auf die Inanspruchnahme von Flächen und Rohstoffen, weshalb sich diese Stellungnahme auf diese Aspekte fokussiert. Nachfolgend wird deshalb zunächst der Frage nachgegangen, welche Potenziale zur Reduzierung des Flächen- und Rohstoffbedarfs durch den Wohnungsneubau bestehen (Kap. 3.1). Kapitel 3.2 benennt ausgewählte Handlungsansätze. Bei der Innenraumhygiene sieht der SRU weiteren Forschungsbedarf auch im Hinblick auf die Wechselwirkungen von Stoffen und deren Auswirkungen auf den Menschen. Aufgrund seiner Komplexität kann dieses Thema im Rahmen dieser Stellungnahme nicht behandelt werden und wird nur indirekt bei der Nachhaltigkeitszertifizierung adressiert (Abb. 8, Tz. 112).

3.1 Stadtplanerische und bautechnische Aspekte

62. Vor dem Hintergrund der Ressourcenschonung und der damit verbundenen Umweltentlastung kommen der Flächenoptimierung sowie dem Lebenszyklus von Gebäuden eine besondere Bedeutung zu. Im Folgenden werden die Ursachen für die derzeit hohe Inanspruchnahme von Flächen und Rohstoffen beleuchtet, relevante Politiken angeführt sowie skizziert, welche Potenziale bei der Planung von Wohnungsneubauprojekten diesbezüglich bestehen.

3.1.1 Flächensparend bauen

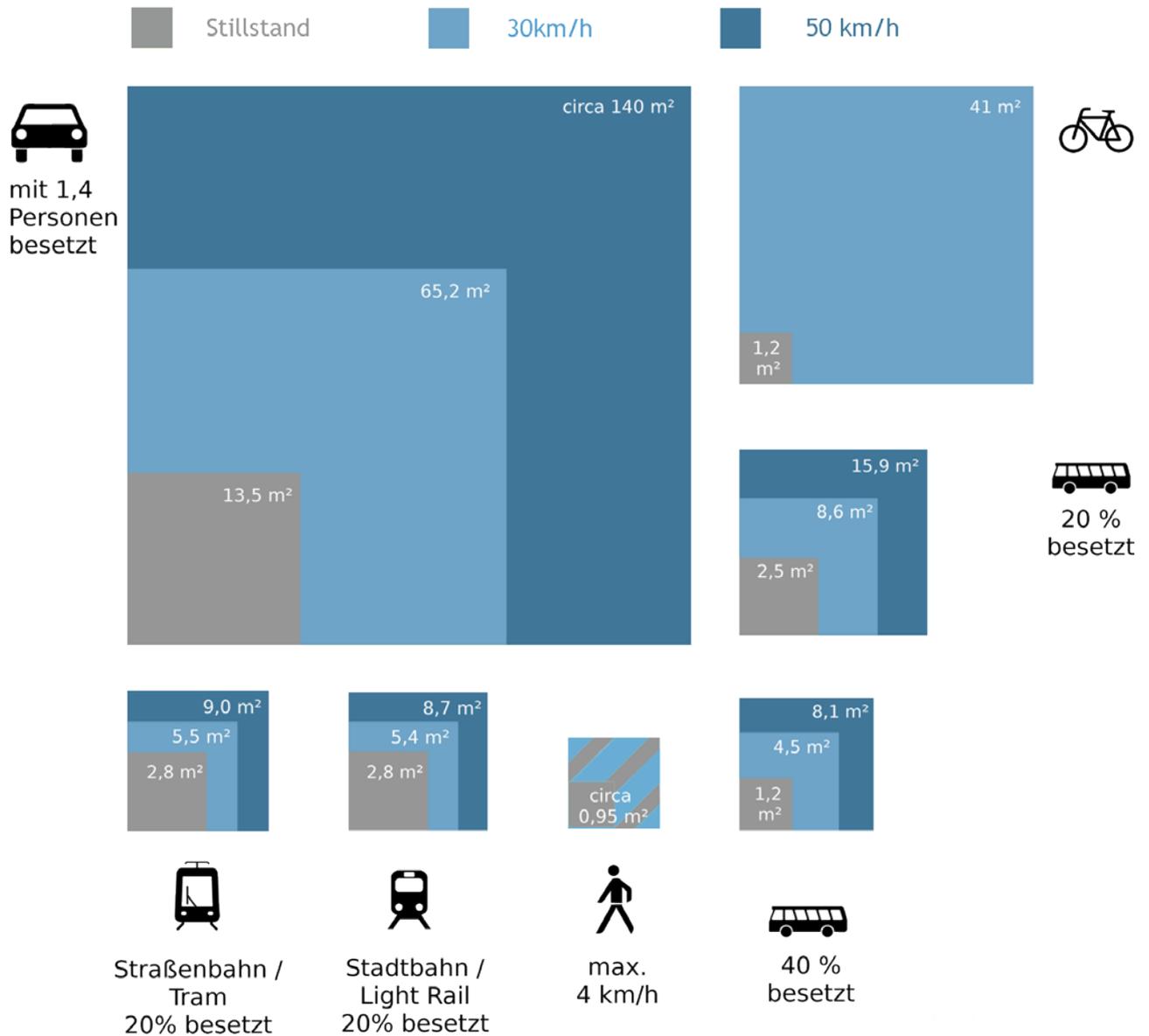
3.1.1.1 Treiber der Flächeninanspruchnahme

63. Der Wohnungsneubau ist ein wesentlicher Treiber des Flächenverbrauchs (SRU 2016, Tz. 282 ff.). Wie stark dabei die Flächen für Siedlung und Verkehr in Anspruch genommen werden, wird wesentlich durch folgende Faktoren bestimmt:

- o Wohnfläche pro Person: Die Wohnfläche pro Person ist in den vergangenen Jahrzehnten stetig angestiegen, auch wenn sich dieser Anstieg in den letzten fünf Jahren abgeschwächt hat (vgl. Tz. 33). Dieser Zuwachs an Wohnfläche geht mit einer erhöhten Inanspruchnahme von Flächen, Primärrohstoffen und Energie einher. Dabei ist der gesellschaftliche Strukturwandel (Singularisierung, Remanenzeffekt) der wesentliche Treiber des Wohnflächenzuwachses.

o **Abbildung 5**

Vergleich unterschiedlicher Flächeninanspruchnahme durch Pkw, Bus, Straßenbahn, Radfahrer und Fußgänger (pro Person)



Flächen ermitteln sich aus Fahrzeuglänge und Breite der benötigten Verkehrsfläche sowie dem zugehörigen Bremsweg plus doppeltem Reaktionsweg als Sicherheitsabstand.

Zugrunde gelegte Bremsverzögerungen (Betriebsbremsungen) und Fahrstreifenbreiten entsprechen RAST 06: Pkw (3,858 m/s², 3 m (30 km/h) / 3,5 m (50 km/h)), Bus (2,5 m/s², MB Citaro 12 m, 4,25 m (30 und 50 km/h)), Straßenbahn im Mischverkehr (1,35 m/s², Dresden NGT D12DD, 3,25 m (30 und 50 km/h)), Stadtbahn auf eigenem Bahnkörper (1,8 m/s², Stuttgart SSB DT 8.11, 3,7 m (30 und 50 km/h)), Fahrrad (3,5 m/s², 1,5 m (30 und 50 km/h))

Quelle: RANDELHOFF 2015, verändert, Daten zum Fußverkehr basierend auf KNOFLACHER 1993, Light Rail Icon: Scott de Jonge CC BY 3.0

- Pkw-Dichte: 80 % der Wege in Deutschland beginnen oder enden am Wohnstandort (infas und DLR 2010). Deshalb stehen die räumliche Anordnung der Wohnnutzung im Verhältnis zu anderen Nutzungen in einer Stadt und das Mobilitätsangebot am Wohnstandort in engem Zusammenhang zum Mobilitätsverhalten der Bevölkerung. Monofunktionale Gebiete sind in der Regel flächenintensiver als Nutzungsgemischte, da sie Verkehr erzeugen, welcher wiederum Fläche in Anspruch nimmt. Dabei stellt der Pkw-Verkehr die mit Abstand flächenintensivste Form der innerstädtischen Mobilität dar, wozu auch der ruhende Verkehr beiträgt (vgl. Abb. 5). Eine hohe innerstädtische Pkw-Dichte ist daher mit einer kompakten Siedlungsstruktur nicht vereinbar.
- Siedlungsstruktur: In engem Zusammenhang mit den beiden zuvor genannten Aspekten steht die Siedlungsstruktur. Ausgedehnte Siedlungsstrukturen erfordern im Vergleich zu solchen, die kompakt gestaltet sind, einen wesentlich höheren Rohstoff- und Energieeinsatz. Dies gilt sowohl in der Erstellung, zum Beispiel durch lange Leitungswege, als auch im Betrieb, zum Beispiel im Hinblick auf die technische Infrastruktur und den Verkehr. Die Umweltmedien Wasser, Boden und Luft werden in der Folge zusätzlich zu den durch den Flächenverbrauch verursachten Eingriffen beansprucht. Dadurch ist die Siedlungsstruktur für die Inanspruchnahme aller natürlichen Ressourcen von hoher Relevanz.

3.1.1.2 Politische Zielsetzungen

64. In der Neuauflage der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie ist es nicht gelungen, das Flächensparziel fortzuentwickeln. Vielmehr wurde es von 30 ha am Tag bis 2020 als „30 ha minus x“ mit dem Zieljahr 2030 praktisch fortgeschrieben (Bundesregierung 2016b). Allerdings wurden die Indikatoren 11.1 b/c eingeführt, die die Qualität der Flächeninanspruchnahme in den Blick nehmen (Bundesregierung 2017a). Erstens soll der Freiraumverlust in m² pro Einwohnerin und Einwohner erfasst werden, mit dem Ziel, den Flächenverbrauch anwohnerbezogen zu verringern. Zweitens soll die Zahl der Einwohnerinnen und Einwohner je SuV festgestellt werden, um die Siedlungsdichte konstant zu halten.

Übergreifendes Ziel sollte es nach Auffassung des SRU sein, den Flächenverbrauch bis 2030 auf netto null zu senken (SRU 2016, Tz. 329). Das neue Flächenziel der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie für 2030 ist daher nicht hinreichend. Daneben sollte die Bundesregierung bindende maximale Flächenverbrauchsziele für den Bundesverkehrswegeplan aufstellen.

Die wichtigsten Maßnahmen und Instrumente zur Reduktion des Flächenverbrauchs sind seit langem bekannt. Seit 2002 hat es eine breit gefächerte Forschung zu möglichen Lösungsansätzen gegeben, in deren Rahmen rechtliche, ökonomische und gesellschaftliche Optionen erarbeitet wurden. Von Bedeutung war insbesondere das ressortgeförderte REFINA-Programm (2006 bis 2012), das 110 Projekte umfasste (BOCK et al. 2011). Einen breiten Überblick über relevante Maßnahmen enthielt auch ein Bericht der Umweltministerkonferenz von 2010 (LABO 2010), der durch Statusberichte fortgeschrieben wurde (z.B. LABO 2012). Der vor kurzem veröffentlichte und im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) entwickelte „Aktionsplan Flächensparen“ fasst die drei wichtigsten Handlungsfelder zusammen: Es sollte ein Kontingenzierungssystem eingeführt werden, die Innenentwicklung muss gestärkt werden und Fehlanreize sollten abgebaut werden (ADRIAN et al. 2018, Anhang 2).

65. Im Umweltgutachten 2016 hat auch der SRU einige Maßnahmen als besonders relevant identifiziert und dargestellt. Zentrale Empfehlung war, den Flächenhandel als chancenreiches Instrument voranzutreiben. Dafür sollte das 30-ha-Ziel in Form einer Kontingenzierung operationalisiert werden. Ein solches Vorgehen wäre zielführend und ist auch als rechtlich zulässig zu betrachten (KÖCK et al. 2018; KMENT 2018). Um die Neuausweisung von Bau- und Gewerbegebieten wirkungsvoll zu begrenzen, sollte außerdem die Regelung des § 2 Abs. 6 S. 3 Raumordnungsgesetz (ROG) durch quantifizierte Vorgaben in der Landes- bzw. Regionalplanung für die Flächenausweisung mit Leben gefüllt werden. Diese hat sich allerdings in erster Linie auf die Forschungsförderung und Änderungen des Baugesetzbuchs beschränkt, globalsteuernde Instrumente, wie insbesondere das Steuerrecht und das Recht der Kommunalfinanzen, aber nicht einbezogen (KÖCK et al. 2018, S. 68). Dabei sind solche globalsteuernden Ansätze nach Auffassung des SRU ebenfalls von hoher Relevanz. Dementsprechend wären bestehende Förderinstrumente wie die Pendlerpauschale zu überprüfen, um die Subventionierung des Flächenverbrauchs zu beenden. Die Grundsteuer sollte so ausgestaltet werden, dass Fehlanreize vermieden werden, indem bebaute und unbebaute Grundstücke zukünftig gleichmäßig mit Grundsteuer belastet werden und daneben die Größe der Fläche einbezogen wird. Dem wird der Vorschlag, eine Grundsteuer C einzuführen, nicht gerecht. Folgekostenrechner sollten fortentwickelt und Anreize für einen Generationenwechsel im Bestand und Angebote für generationenübergreifendes Wohnen geschaffen werden (SRU 2016, Tz. 329).

Gemeinden sollten Innenentwicklungspotenziale, zu denen insbesondere Brachflächen, Gebäudeleerstand und Baulücken zählen, obligatorisch erfassen und Baugebiete

nur dann ausweisen dürfen, wenn sie die mangelnden Innenentwicklungspotenziale belegen. Zur Erschließung von Innenentwicklungspotenzialen ist es erforderlich, dass Gemeinden leichter als bisher Zugriff auf Bestandsimmobilien erhalten und über die finanziellen und personellen Ressourcen zur Mobilisierung und Baureifmachung solcher Flächen verfügen – hierzu erprobt das Forschungsfeld „Aktivierung von Innenentwicklungspotenzialen in wachsenden Kommunen“ im Forschungsprogramm „Experimenteller Wohnungs- und Städtebau“ (ExWoSt) den Einsatz eines aktiven Managements in acht Modellkommunen, unter anderem in Berlin, Hamburg und Regensburg (BBSR 2017a). Der SRU hatte 2016 auch empfohlen, bei jeder Versiegelung die Möglichkeit einer Entsiegelung an anderer Stelle zu prüfen (SRU 2016, Tz. 318 ff.).

66. Die Novelle des Baugesetzbuches vom Mai 2017 erleichtert durch die Einführung des § 13b die Ausweisung von Wohnungsbauflächen im Außenbereich bis zu einer Grundfläche von 10.000 m². Damit können solche Flächen im beschleunigten Verfahren ausgewiesen werden. Die Obergrenze von 10.000 m² für Bebauungspläne bezieht sich dabei nicht auf die Plangebietsfläche, sondern auf die bebaubare Fläche. Das bedeutet also, dass die ausgewiesene Fläche insgesamt umso größer sein darf, je geringer die Dichte ist, die festgelegt wurde. Es werden somit Bebauungsplangebiete im Außenbereich ohne Umweltverträglichkeitsprüfung mit bis zu 5 ha Größe ermöglicht. Diese Festlegung läuft den Empfehlungen der Leipzig-Charta (s. Tz. 54 ff.) zu einer kompakten Stadt entgegen. Hier heißt es: „Eine wichtige Grundlage für die effiziente und nachhaltige Nutzung von Ressourcen ist eine kompakte Siedlungsstruktur. Diese kann durch eine Stadt- und Regionalplanung, die eine Zersiedelung des städtischen Umlandes verhindert, erreicht werden. Hier muss engagiert dafür gesorgt werden, dass das Flächenangebot gesteuert und Spekulationen eingedämmt werden“ (BMVBS 2007). Durch die Regelung des § 13b BauGB entfällt die Umweltprüfung für die Ausweisung von teilweise nie zuvor bebauten Flächen. Es ist damit nicht sichergestellt, dass alle relevanten Umweltbelange und Auswirkungen auf die Schutzgüter der Umweltprüfung im Rahmen der Aufstellung eines Bebauungsplans erfasst werden und in die Abwägung einbezogen werden können. Der § 13b BauGB konterkariert somit die bisherigen Bemühungen des Bundes und der Länder, die Flächeninanspruchnahme für die Siedlungs- und Verkehrsentwicklung einschließlich deren Folgewirkungen (Ressourcenverbrauch im Betrieb, Belastungen der Umweltmedien, Zerschneidung von Lebensräumen) dauerhaft zu reduzieren. Die Geltung des § 13b BauGB ist zwar bis 2019 befristet, es steht aber zu befürchten, dass er über 2019 hinaus verlängert wird (s. a. SRU 2017a).

3.1.1.3 Potenziale zur Reduzierung des Flächenbedarfs

67. Bei der Planung von Wohnungsneubauprojekten können flächenoptimierte Konzepte einen wichtigen Beitrag zu einer ressourcenschonenden Errichtung und Nutzung von Wohngebäuden und der wohnbezogenen Infrastruktur leisten.

Multifunktionalität und gemeinschaftliche Nutzung

68. Multifunktionale Räume erfüllen verschiedene Bedürfnisse auf ein und derselben Fläche. Das Gestaltungsprinzip der Multifunktionalität mit dem Ziel einer effektiven Flächennutzung bezieht sich sowohl auf den Wohn- als auch auf den Stadtraum.

Eine entsprechende Flächenoptimierung bei der Planung neuer Wohnungen hat zum Ziel, die Wohnbedürfnisse der Bewohnerinnen und Bewohner (u. a. Schlafen, Essen, Hygiene, Freizeitgestaltung, Rückzugsort, Stauraum) auf einer möglichst kleinen Grundfläche unterzubringen, ohne dass dies als Einbuße in der Nutzungsqualität empfunden wird. „Die Qualität einer Wohnung hängt [...] nicht primär von quantitativ messbaren Kriterien ab, sondern steht im Zusammenhang mit Themen wie Grundrissgestaltung, Ausblick und Belichtung, Möblierbarkeit und subjektiver Größe der Räume. Deswegen ist es notwendig, Quantitatives und Qualitatives voneinander gedanklich zu trennen“ (EL KHOULI 2016).

Aufgrund der Flächenkonkurrenz der Nutzungen im urbanen Raum sollten auch infrastrukturelle Lösungen stets darauf überprüft werden, ob sie multifunktional sind. Ein naturnahes Regenwasserrückhaltebecken beispielsweise kann gleichzeitig als Erholungsraum genutzt werden. Plätze können zu sogenannten water squares umgestaltet werden (PERINI und SABBION 2017, S. 64). Auch Flachdächer verfügen bei entsprechender statischer Eignung über ein großes Potenzial für weitere Nutzungen wie Erholung, Erzeugung von Energie, als Puffer für Starkregenereignisse und als Lebensraum für Pflanzen und Tiere (PFOSER et al. 2014). Viele Räume in den Städten werden noch immer nur für eine bestimmte Tätigkeit und zu bestimmten Zeiten genutzt. Für die wohnbezogene Infrastruktur kann die Multifunktionalität von Stadträumen daher auch dadurch erhöht werden, dass die Zugänglichkeit zu zugangsbeschränkten Freiräumen verbessert wird. Ein Beispiel dafür ist die öffentliche Nutzung von Schulhöfen und Sportplätzen zu Zeiten, in denen diese nicht durch den Schul- bzw. Vereinsbetrieb benötigt werden. Dies wird in zahlreichen Städten bereits per Satzung geregelt (z. B. Stadt Münster 2002; Stadt Ravensburg 2013). Da die funktionalen Ansprüche an den öffentlichen Raum hoch sind (vgl. Abschn. 4.2.1), stellen monofunktional ge-

nutzte Flächen, wie beispielsweise Stellplätze für Kraftfahrzeuge, ein großes Problem in einer verdichteten Stadtstruktur dar (s. Tz. 129 ff.).

69. Eine gemeinschaftliche Nutzung von Räumen, Gütern und Dienstleistungen (Sharing) verbessert ebenfalls die Raumausnutzung. Gleichzeitig kann hierüber die soziale Entwicklung des Quartiers (Entstehung von Nachbarschaften) gefördert werden. Gemeinschaftsräume können helfen, den Wohnraumbedarf des Einzelnen zu reduzieren (SCHINDLER 2014; STETTLER und WEBER 2017). So können beispielsweise Gästewohnungen im Quartier errichtet werden, welche den Haushalten das Gästezimmer ersparen. Car- und Bikesharing-Angebote können die Mobilität der Bewohnerinnen und Bewohner bei geringerem Flächenbedarf gewährleisten. Zunehmend von Interesse wird der Verleih von Werkzeugen und anderen von den einzelnen Haushalten selten genutzten Geräten in der Nachbarschaft.

Nutzung bestehender Bau- und Infrastrukturen

70. Grundstücke, auf denen eine höhere Auslastung städtebaulich vertretbar ist (untergenutzte Grundstücke), sind auch in stark wachsenden Städten noch immer wesentlicher Bestandteil des Entwicklungspotenzials. So machen beispielsweise in Stuttgart kleine untergenutzte Potenzialflächen 50 % des gesamten Innenentwicklungspotenzials aus (STEINERSTAUCH 2017). Als Innenentwicklungspotenziale werden neben untergenutzten Grundstücken auch Brachen und Baulücken erfasst, die sich für eine Bebauung eignen (BBSR 2013a).

71. Bei untergenutzten Grundstücken bietet die Aufstockung von Bestandsgebäuden eine Möglichkeit, neuen Wohnraum zu schaffen, ohne mehr Fläche in Anspruch zu nehmen. Das theoretische Potenzial für Dachaufstockungen beträgt nach einer Studie des Verbändebündnisses Wohnungsbau (Tz. 28) in Regionen mit angespanntem Wohnungsmarkt circa 1,1 bis 1,5 Mio. Wohnungen (Technische Universität Darmstadt und Eduard Pestel Institut für Systemforschung 2016).

In der Realität wird dieses Potenzial nur zu einem geringen Teil realisiert. Nach Schätzungen des BBSR wurden in Deutschland von 1960 bis 2013 jährlich rund 10.000 bis 20.000 Wohnungen durch Dachaufstockungen und Dachausbauten fertiggestellt (BBSR 2016d, S. 19, Abb.1) (Anm.: Weil bei dieser Studie Dachaufstockungen und Dachausbauten gemeinsam betrachtet wurden, werden diesbezüglich auch beide Baumaßnahmen erwähnt, obwohl Dachausbauten in dieser Stellungnahme nicht zu den Neubauten gerechnet werden (Tab. 1)). Unter der Annahme, dass zukünftig jährlich 15.000 Wohnungen

durch Dachaufstockungen fertiggestellt würden, würde es über siebzig Jahre dauern, bis das oben genannte Potenzial von 1,1 Millionen ausgeschöpft wäre.

Die Gründe, warum Aufstockungs- oder Ausbaupotenziale nicht realisiert werden, liegen nach der Analyse des BBSR unter anderem in den „zahlreichen planungsrechtlichen und sonstigen Hemmnissen, die die Investitionskosten erhöhen“, zum Beispiel die Stellplatzpflicht, die Pflicht zum Einbau eines Aufzugs oder die Einhaltung der Energieeinsparverordnung (BBSR 2016d, S. 9 ff.). Der SRU hält ein Absenken der Energie- und Umweltstandards für nicht zielführend im Sinne eines nachhaltigen Bauens. Hingegen sieht er bei der Stellplatzpflicht Möglichkeiten und Erfordernisse einer Anpassung (s. a. Tz. 131).

72. Bei der Nutzung von Aufstockungspotenzialen sollte darauf geachtet werden, dass Trade-offs minimiert werden, wie zum Beispiel die potenzielle Gefährdung der Frischluftzufuhr in den Städten oder der Verlust von Quartieren von Vögeln und Fledermäusen. Um den Charakter des Quartiers zu erhalten, sollte zudem nur eine maßvolle Aufstockung erfolgen und eine architektonische Qualität gewährleistet werden. Auch ist bei der Durchführung von Aufstockungsprojekten in bewohnten Gebäuden auf die Minimierung von Belastungen für die Bewohnerinnen und Bewohner während der Bauphase zu achten (s. a. Tz. 105).

Erwähnt werden sollten in diesem Zusammenhang die Potenziale durch Aufstockungen auf eingeschossigen Einzelhandelsbauten (insb. Supermärkte) (Frankfurter Allgemeine Zeitung 31.01.2018). Hierdurch können mehrere Ziele gleichzeitig verfolgt werden: So kann Wohnraum auf integrierten, bisher untergenutzten Flächen entstehen, eine städtebaulich sinnvolle Nutzungsmischung sowie eine gestalterische Aufwertung erfolgen. Auch die Nutzung von Flachdächern für die wohnbezogene Infrastruktur (z.B. Sportplätze, Grünflächen) stellt einen wichtigen Baustein einer baulichen Nachverdichtung dar, wenngleich diese zumeist zugangsbeschränkt sind und daher öffentlich frei zugängliche Frei- und Grünräume nicht adäquat ersetzen können.

73. Ein Teil des Wohnungsneubaus wird als Ersatzneubau errichtet. Dies bedeutet, dass Bestandsgebäude, die als nicht erhaltenswert erachtet werden, abgerissen und an gleicher Stelle neue Gebäude erstellt werden. Durch Ersatzneubau können Defizite in der Baustruktur behoben werden, beispielsweise wenn Bestandsgebäude den Anforderungen an Energie- und Flächeneffizienz oder Ausstattung (z.B. barrierefreie Wohnungen) nicht genügen. Die Grundstücke sind bereits erschlossen, so dass die bestehende Infrastruktur mitgenutzt werden

kann. Ersatzneubau ist jedoch nur dann flächeneffizient, wenn die neuen Gebäude mehr Bewohnerinnen und Bewohner beherbergen als die alten. Aufgrund der gestiegenen Wohnflächeninanspruchnahme ist dies auch bei einer höheren Geschosswohnfläche nicht immer der Fall. Wie bei der Aufstockung stehen den Vorteilen zudem diverse Nachteile gegenüber. Diese umfassen den erhöhten Energie- und Rohstoffaufwand durch Abriss und Neubau sowie verschiedene sozialpolitische Gründe. So können durch Ersatzneubau beispielsweise die Sozialstruktur des Quartiers oder identifikationsstiftende Strukturen verändert werden. Nach den Erfahrungen mit den Flächensanierungen in den 1960er- und 1970er-Jahren (SCHMITT und SCHRÖTELER-von BRANDT 2016) ist eine sozialverträgliche Quartiersanpassung, die sich „idealerweise behutsam im Bewusstsein für und im Respekt vor der Geschichte des Ortes“ (BBSR 2013b, S. 14) vollzieht, zu einem wichtigen Ziel einer nachhaltigen Stadtquartiersentwicklung geworden.

Gebäudetypologie und Nutzungsmischung

74. Als Bestandteil der Siedlungsstruktur ist zudem die Gebäudetypologie wichtig für die Flächeneffizienz. Während bei einer baulichen Nachverdichtung von Bestandsgebäuden durch Anbauten und Aufstockungen die Gebäudetypologie nur geringfügig verändert und hinsichtlich einer städtebaulich besseren Auslastung untergenutzter Grundstücke optimiert werden kann, können Gemeinden bei neuen Gebäuden die Gebäudetypologie durch die Bebauungspläne entscheidend mitgestalten. Ein geringerer Wohnflächenbedarf pro Person ermöglicht erst eine reduzierte Flächeninanspruchnahme, wenn die Wohnungen in kompakter Bauweise erstellt werden. Hierdurch werden auch weniger Baustoffe für die Erstellung benötigt und es muss weniger Raum beheizt, gekühlt sowie belüftet werden. Flächeneffiziente Gebäude erreichen einen Flächeneffizienzkennwert von 0,7 bis 0,8. Das bedeutet, dass die Nutzfläche (ohne Verkehrsflächen, wie z.B. Treppenhäuser, Flure, und Funktionsflächen, wie z.B. Heizungsraum, Hauswirtschaftsraum) 70 bis 80 % der Bruttogrundfläche (aufsummierte Grundfläche aller Geschosse) ausmacht (Architektenkammer Niedersachsen und Architektenkammer der Freien Hansestadt Bremen 2013, S. 18). Im Mittel nehmen Wohneinheiten in Einfamilienhäusern im Vergleich zu Wohneinheiten in Mehrfamilienhäusern ein Vielfaches der Fläche in Anspruch (SRU 2016, Tz. 304). Das Einfamilienhaus ist für 29 % der Bevölkerung der bevorzugte Wohntyp (Interhyp AG 2015). Während in städtischen Räumen bereits zunehmend Mehrfamilienhäuser gebaut werden (vgl. Tz. 40; Abb. 4), ist gerade in ländlichen Räumen von besonderem Interesse, wie es gelingen kann, eine höhere Akzeptanz für flächensparende Wohntypologien zu erreichen.

75. Eine hohe Nutzungsmischung im Stadtquartier ermöglicht kurze Alltagswege. Hierdurch können umweltfreundliche und flächensparende Verkehrsmittel bevorzugt genutzt werden. Zudem trägt eine hohe Nutzungsmischung zur Lebendigkeit der Stadtquartiere bei und ermöglicht die Begegnung und Kommunikation im Stadtraum. Dies erhöht die Sicherheit sowie die Integrationsfähigkeit und fördert den sozialen Zusammenhalt im Quartier (SRU 2017a; STEFFEN et al. 2004).

3.1.2 Rohstoffschonend Bauen

76. Der Wohnungsneubau hat als Teil des Bausektors Anteil am Rohstoffverbrauch und auf lange Sicht an der Entstehung von Abfällen, insbesondere Bauschutt (s. Tz. 15; PFOH et al. 2015).

Die Weichen für Vermeidung, Wiederverwendung und eine hochwertige stoffliche Verwertung werden entlang des gesamten Lebenszyklus gestellt (KNAPPE und THEIS 2016). Vermeidung lässt sich beispielsweise durch eine Verlängerung der Nutzungsdauer, aber auch durch passgenaue Planung und Fertigung erreichen. Die Wiederverwendung von historischen Bauteilen wird heute bereits über Baustoffbörsen unterstützt. Mit einer stofflichen Verwertung von Bauabfällen werden grundsätzlich Primärbaustoffe substituiert. Die Spanne reicht jedoch vom Einsatz in Recyclingbeton bis zum Einsatz im Straßenunterbau oder als Deponieabdeckung (s. Tab. 2).

3.1.2.1 Ursachen der Abfallentstehung

77. Die Zusammensetzung des Bauabfalls hat sich mit Beginn der Industrialisierung durch die Verwendung neuartiger Materialien, von Oberflächenbehandlungen, Verbundbau- und Zusatzstoffen deutlich verändert.

Preisgestaltung und Prioritätensetzung

78. Bis zur Industrialisierung war unter anderem die Wiederverwendung von Balken, Ziegelsteinen und Dachziegeln üblich und durch die damalige Bauweise möglich. Ein Treiber für die Wiederverwendung war der hohe Preis für Rohstoffe im Verhältnis zum Preis für Arbeit (Architektenkammer Niedersachsen und Architektenkammer der Freien Hansestadt Bremen 2013, S. 28). Dagegen behindern (Statistisches Bundesamt 2018c) niedrige Rohstoffpreise, verknüpft mit hohen Lohnkosten, rohstoffsparende Praktiken beim Bauen (z.B. Rückbau statt Abbruch, Wiederverwendung von Bauteilen), die in der Regel mit einem erhöhten Zeit- und Arbeitsaufwand einhergehen (DECHANTSREITER 2016).

o **Tabelle 2**

Auslegung der Abfallhierarchie für den Hochbau

	Abfallhierarchie	Leitlinien
1	Weiternutzung, Gebäudelebensdauer verlängern oder definierte kurze Nutzungszeit im „design for deconstruction“ mit dem Ziel: Stufe 2 oder 3	Vorsorgende Instandhaltung, Modernisierung, Umbau, Rekonstruktion, Bauteilbörsen
2	Wiederverwendung von Bauelemente	
3	Baumaterial/Bauprodukte in gleicher Funktionalität einsetzen – rohstofflich – werkstofflich	Rückbau, Demontage und Zerlegung vor einem aufwands-/einsatzortspezifischen Nutzen abwägen Ziel: Primärrohstoffeinsparung bei minimalem Energieeinsatz
4	Baumaterial/Bauprodukte in anderer Funktionalität im Hoch- oder Tiefbau einsetzen	
5	Sonstiger Einsatz, bergbauliche Verfüllung, Erdbau (oft in Konkurrenz zu anderen Mineralstoffen verminderter Qualität)	Stoffliche Restnutzung beziehungsweise thermische Restnutzung als letzte Handlungsoption
6	Thermische Verwertung – energetisch orientiert – schadstofflich begründet	
7	Deponierung, Austritt des Materials aus der Bau-Technosphäre	Sichere Lagerung (Kapselung), Boden- und Grundwasserschutz

Quelle: BBSR 2017e, verändert

Die Baustoffpreise spiegeln zunächst die Kosten für die Gewinnung und Herstellung wider, sowie teilweise den Aufwand für die Verarbeitung beim Einbau. Baustoffe, die in einer Gesamtbetrachtung als umweltverträglicher gelten (BBSR 2016c), sind unter anderem aufgrund ihrer geringen Marktanteile im Vergleich häufig erheblich teurer als konventionelle Baustoffe (FNR 2017b; KÖNIG 2013). Dem steht ein gesellschaftlicher Nutzen durch eine umweltgerechtere Herstellung, vermiedene Gesundheitskosten und gegebenenfalls eine einfachere Entsorgung gegenüber (FNR 2017a). Auch die Folgekosten der gewählten Baustoffe, die sich aus den Unterschieden der Stoffe im Hinblick auf Langlebigkeit, Austauschbarkeit, Schadstofffreiheit oder Flexibilität während der Nutzungsphase ergeben, werden im Preis ebenso wenig abgebildet, wie die Kosten für den Rückbau und die Entsorgung am Ende der Nutzungsdauer. Diese Kosten muss der jeweilige Gebäudebesitzer tragen, ohne deren Umfang vorab einschätzen zu können.

79. Viele Nachhaltigkeitsaspekte sind erst aus einer Lebenszyklusperspektive heraus auch als ökonomisch günstig zu bewerten. Die Weichenstellungen für den Lebenszyklus werden jedoch bereits in der Entwurfsphase

gestellt. Für die Beachtung von Nachhaltigkeitsaspekten im Entwurfsprozess sind laut der Studie „Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement“ (HENZELMANN et al. 2010) vorwiegend der Bauherr und der Planer zuständig. Entscheidungen im Planungs- und Bauprozess haben langwierige Folgen auf den Rohstoffverbrauch im Gebäudelebenszyklus. Oftmals wird auf Standard-Bau-techniken und -Bauprodukte zurückgegriffen, auch wenn nachhaltigere Alternativen zur Verfügung stehen (BUSSE 2012). Solche Entscheidungen basieren unter anderem auf Kostenannahmen, welche lediglich die Errichtungskosten von Gebäuden berücksichtigen, nicht jedoch die Folgekosten für Betrieb, Instandhaltung, Umbau und Rückbau. Dabei können diese einen erheblichen Teil der Gesamtkosten ausmachen (PFEIFFER et al. 2010, S. 5). Verstärkt wird dies durch den Umstand, dass Gebäude auch ohne Angaben über Folgekosten erfolgreich vermarktet werden.

Unzureichende Nutzung der Kreislaufwirtschaftspotenziale

80. Rein statistisch betrachtet werden zwar 88 % der Bauabfälle stofflich verwertet, dies ist jedoch nicht automatisch mit einer hochwertigen stofflichen Verwer-

tung gleichzusetzen (s. Tz. 15). Die Bereitstellung von hochwertigen Sekundärrohstoffen wird derzeit durch mehrere Faktoren gehemmt. So können bei Rückbaumaßnahmen Bauprodukte wegen komplexer und irreversibler Verbindungen nicht oder nur mit aufwendigeren Aufbereitungsverfahren in ihre Ausgangsstoffe getrennt werden. Enthalten bereits die Primärprodukte beabsichtigt (z. B. Biozide) oder unbeabsichtigt (z. B. PAK-haltige Klebmittel) Schadstoffe, werden diese auch in die Sekundärmaterialien verschleppt, wodurch eine hochwertige stoffliche Verwertung erschwert wird. Aufgrund der oft hohen Lebensdauer von Baustoffen können die Schadstoffeinträge über einen langen Zeitraum die Verfügbarkeit an unbelasteten Sekundärbaustoffen beschränken.

81. Der Einsatz von Sekundärrohstoffen wird durch fehlende Akzeptanz bei Planern, Bauherren und Behörden gegenüber diesen Stoffen erschwert. Vor allem wenn der Einsatz von Sekundärrohstoffen mit einem Mehraufwand bei der Planung, Bauüberwachung und durch zusätzliche Prüfungen und hieraus resultierenden Mehrkosten verbunden ist, entscheiden sich die verantwortlichen Akteure für Primärbaustoffe. Weiterhin erschweren unterschiedliche länderspezifische Regelungen die Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft, ebenso wie die lokal begrenzte Verfügbarkeit von Sekundärrohstoffen, da die Transportwege sinnvollerweise kurz bleiben sollten.

Der Bausektor steht vor der Herausforderung, die derzeit anfallenden Bauabfälle im ersten Schritt zu vermeiden und zu reduzieren und im zweiten Schritt möglichst hochwertig zu verwerten. Es müssen daher jetzt Grundvoraussetzungen geschaffen werden, um zukünftige Bauabfälle für hochwertige Sekundärrohstoffe nutzen zu können. Der geringe Einsatz von Recyclingbaustoffen im Hochbau (vgl. Tz. 15) lässt auf ein brachliegendes Potenzial schließen. So belegen zahlreiche Pilotprojekte, beispielsweise für Recyclingbeton (METTKE et al. 2017; STÜRMER und KULLE 2017; MESSARI-BECKER 2014), dass dieser die erforderlichen Normeigenschaften erreicht. Dennoch wurden 2010 nur 0,48 Mio. t an Recyclingbeton-Zuschlagstoffen im Hochbau eingesetzt (SCHILLER et al. 2015, S. 178). Einzelne Bundesländer wie Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg oder Berlin unterstützen den Einsatz von Recycling-Baustoffen aktiv (Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland Pfalz 2012; Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2015; METTKE 2015).

3.1.2.2 Politische Zielsetzungen

82. Das „Deutsche Ressourceneffizienzprogramm“ (ProgRes), das erstmals 2012 durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

(BMU) veröffentlicht wurde, forciert die Steigerung der Ressourceneffizienz unter Berücksichtigung der gesamten Wertschöpfungskette (BMU 2012). Dieses Ziel nimmt das 2016 publizierte „Deutsche Ressourceneffizienzprogramm II“ (ProgRes II) auf und ergänzt es durch eine gemeinsame Betrachtung von Energie- und Materialströmen. Des Weiteren adressiert ProgRes II verschiedene Handlungsfelder, wie beispielsweise „Nachhaltiges Bauen und nachhaltige Stadtentwicklung“ und legt Gestaltungsansätze für eine Steigerung der Rohstoffeffizienz dar (BMUB 2016a). Auch im Integrierten Umweltprogramm 2030 (BMUB 2016e) wird für das Jahr 2050 die Vision entworfen, dass der Wohlstand und der gute Zustand der Umwelt das Ergebnis einer innovativen Kreislaufwirtschaft sind, bei der nichts vergeudet wird, natürliche Ressourcen nachhaltig bewirtschaftet werden und die Biodiversität geschützt, geachtet und wiederhergestellt wird. Dabei wird im Programm darauf verwiesen, dass in Deutschland ein wertvolles anthropogenes Rohstofflager in Form von Gebäuden, Infrastruktur, Produkten etc. heranwächst, das als Rohstoffquelle genutzt werden kann.

83. Der Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft, der Teil des „Kreislaufwirtschaftspakets“ der Europäischen Kommission von 2015 ist (Europäisches Parlament 2015), zielt ebenfalls auf die gesamte Wertschöpfungskette, das heißt die Produktgestaltung, die Produktionsprozesse und die Abfallbewirtschaftung. In ihrem Bericht über die Umsetzung des Aktionsplans für die Kreislaufwirtschaft (Europäische Kommission 2017a) verweist die Europäische Kommission auf ein branchenweites freiwilliges Protokoll über die Bewirtschaftung von Bau- und Abbruchabfällen. Angestrebt wird darin, die Akzeptanz und das Vertrauen in die Qualität recycelter Baustoffe und damit deren Absatz zu steigern. Dies soll durch Verbesserungen der Identifizierung von Abfällen, ihrer Trennung an der Quelle und ihrer Sammlung sowie in den Bereichen Logistik, Aufbereitung und Qualitätsmanagement erreicht werden (Europäische Kommission 2016a). Gleichzeitig bietet die Kommission eine digitale Plattform – Level(s) – zur Berichterstattung über die Nachhaltigkeitsleistung von Gebäuden an, die bis 2019 getestet werden wird (DODD et al. 2017). Ziel ist eine schrittweise Lebenszyklusbewertung von Büro- und Wohngebäuden, die sich an den Nachhaltigkeitsprioritäten der EU orientiert.

Bauproduktenverordnung

84. Für die Baupraxis ist die Frage relevant, wie die ökologischen Anforderungen beim Bauen verpflichtend ausgestaltet werden können. 2013 ist die EU-Bauproduktenverordnung Nr. 305/2011 (BauPVO) in Kraft getreten, die die Bauproduktenrichtlinie 89/106/EWG von 1989 ersetzt. Sie gilt in den Mitgliedstaaten unmittelbar.

In der BauPVO wurde die Grundanforderung „Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz“ an Bauwerke novelliert. Danach sollen in den einzelnen Phasen des Lebenszyklus eines Bauwerks übermäßig starke Auswirkungen der Bauprodukte auf die Umweltqualität oder das Klima verhindert werden. Zudem wurde eine neue Grundanforderung „Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen“ an Bauwerke ergänzt. Diese siebte Grundanforderung statuiert, dass „das Bauwerk, seine Baustoffe und Teile [...] nach dem Abriss wiederverwendet oder recycelt werden können“, das Bauwerk dauerhaft sein muss und für das Bauwerk umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe verwendet werden sollen. Wie die anderen Grundanforderungen auch, ist diese nicht mit näheren Anforderungen unterlegt.

Bereits unter der Geltung der Bauproduktenrichtlinie hatte die Europäische Kommission ein Vertragsverletzungsverfahren gegen Deutschland angestrengt. Dies richtete sich gegen die zusätzlichen nationalen Anforderungen an Bauprodukte im harmonisierten Bereich. Das Urteil C-100/13 des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) vom 13. Oktober 2014 stellte fest, dass Deutschland an harmonisierte Bauprodukte keine über die für die CE-Kennzeichnung hinausgehenden Anforderungen stellen darf. Die Klage der Europäischen Kommission richtete sich ausdrücklich gegen die in den Landesbauordnungen vorgesehenen Bauregellisten. Mit dem Urteil des EuGH ist daher unter anderem die Prüfung von Bodenprodukten auf ausgasende Stoffe entfallen.

Die zuletzt durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 13. Mai 2016 geänderte Musterbauordnung (MBO) verweist in § 3 Abs. 1 auf die Grundanforderungen der BauPVO: „Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden; dabei sind die Grundanforderungen an Bauwerke gemäß Anhang I der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu berücksichtigen.“ Die Musterbauordnung, die selbst keine Rechtsnorm ist und laufend von der Bauministerkonferenz aktualisiert wird, dient der Vereinheitlichung der Landesbauordnungen.

85. Bauprodukte haben direkten Einfluss auf die Innenraumqualität und bedürfen deshalb einer besonderen Betrachtung ihrer gesundheitlichen Auswirkungen. Nach Auffassung des BMUB wird diese von den Europäischen Normen bislang nicht geleistet (BMUB 2017a, S. 72). Die Bundesregierung hat in mehreren Fällen formale Vorbehalte nach Art. 18 der EU-Bauproduktenverordnung eingelegt und, soweit diese bereits von der Kommission zurückgewiesen worden sind, Klage beim Europäischen Gericht in 1. Instanz gegen die Europäische Kommission

eingereicht. Hiermit sollen die nach Auffassung der Bundesregierung bestehenden und zur Gewährleistung von Bauwerkssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz notwendigen Handlungsspielräume der Mitgliedstaaten gesichert und die Rechtslage geklärt werden. Mit ersten entsprechend harmonisierten Produktnormen ist in circa fünf Jahren zu rechnen (BMUB 2017a).

Um Bauherren zu ermöglichen, die Qualität von Bauprodukten einzuschätzen, können sie auch freiwillige Kennzeichnungen nutzen. Hersteller von Bauprodukten können zusätzlich zu den für die CE-Kennzeichnung benötigten Leistungserklärungen freiwillig sogenannte Environmental Product Declarations (EPD) erstellen, in denen Informationen zur Nachhaltigkeit der Produkte bereitgestellt werden. EPD sind auch Grundlage für eine Nachhaltigkeitszertifizierung (s. Abschn. 3.2.3).

In der Musterbauordnung wird nun zwischen Bauarten (Bauwerken) und Bauprodukten unterschieden. Für die Anforderungen an Bauarten sind unverändert die Mitgliedstaaten – konkret in Deutschland die Bundesländer – zuständig. Bauordnungsrecht wird traditionell als Gefahrenabwehr verstanden. Vorsorge- und Nachhaltigkeitsaspekte spielen eher keine Rolle (KNBau 2015). Die Kommission Nachhaltiges Bauen (KNBau) hat deshalb vorgeschlagen, die Musterbauordnung um solche Aspekte zu ergänzen (vgl. Tz. 174 f.). Dieser Position schließt sich der SRU an.

3.1.2.3 Potenziale zur Reduzierung des Rohstoffbedarfs

86. Abgesehen von Materialeinsparungen, die durch die Konstruktion und Bauweise ermöglicht werden, ist der Rohstoffverbrauch beim Neubau einer Wohnung nur in gewissen Grenzen reduzierbar. Ebenso ist der Einsatz von Sekundärbaustoffen aufgrund der erforderlichen Gewährleistung weiterer Gebäudeanforderungen (Standicherheit, bauphysikalische Anforderungen, Gebrauchstauglichkeit, optische Eigenschaften etc.) nur begrenzt möglich. Bevor neue Wohnungen gebaut werden, sollten daher zunächst Möglichkeiten ausgenutzt werden, Wohnraum im Bestand zu schaffen. Neben dem Wohnungstausch und der Aktivierung von leer stehenden Wohnungen, gehört dazu auch die Umnutzung bestehender Nichtwohngebäude für Wohnzwecke. Den Umbauprojekten von Nichtwohngebäuden stehen aber häufig verschiedene Hemmnisse entgegen, die eine Realisierung erschweren (s. Tz. 39).

Die Abwägung zwischen Sanierung und Ersatzneubau erfolgt zumeist prioritär aus ökonomischer Sicht. Wenn ökologische Aspekte einbezogen werden, so richtet sich der Fokus hauptsächlich auf die Energieeffizienz der

Gebäude während der Nutzungsphase. Wenngleich im Neubau in der Regel mit weniger Aufwand ein höherer Energiestandard erreicht werden kann, ist der Abriss von Bestandsgebäuden jedoch mit einem (ggf. teilweisen) Verlust der darin gebundenen grauen Energie (s. Tz. 90) und an Stoffen verbunden. Zudem erzeugt er eine hohe Abfallmenge (BBSR 2017e, S. 58), deren Entsorgung zunehmend schwieriger werden könnte. Als Faustregel gilt, dass die Sanierung von bestehenden Gebäuden im Vergleich zum Neubau etwa zwei Drittel an Material einspart (UBA 2010, S. 8). Aus ökologischer Sicht ist es daher wichtig, auch diese rohstoffbezogenen Aspekte verstärkt in die Abwägung einzubeziehen.

Erforderlich ist es zudem, den Wohnungsneubau räumlich auf angespannte Wohnungsmärkte zu konzentrieren. Neben den in Abschnitt 3.1.1.3 angesprochenen Aspekten, welche die Quantität der Bau- und Infrastrukturen beeinflussen, gibt es weitere, die sich direkt auf die Qualität der Baustoffe beziehen.

Verwendung kreislauffähiger Bauprodukte

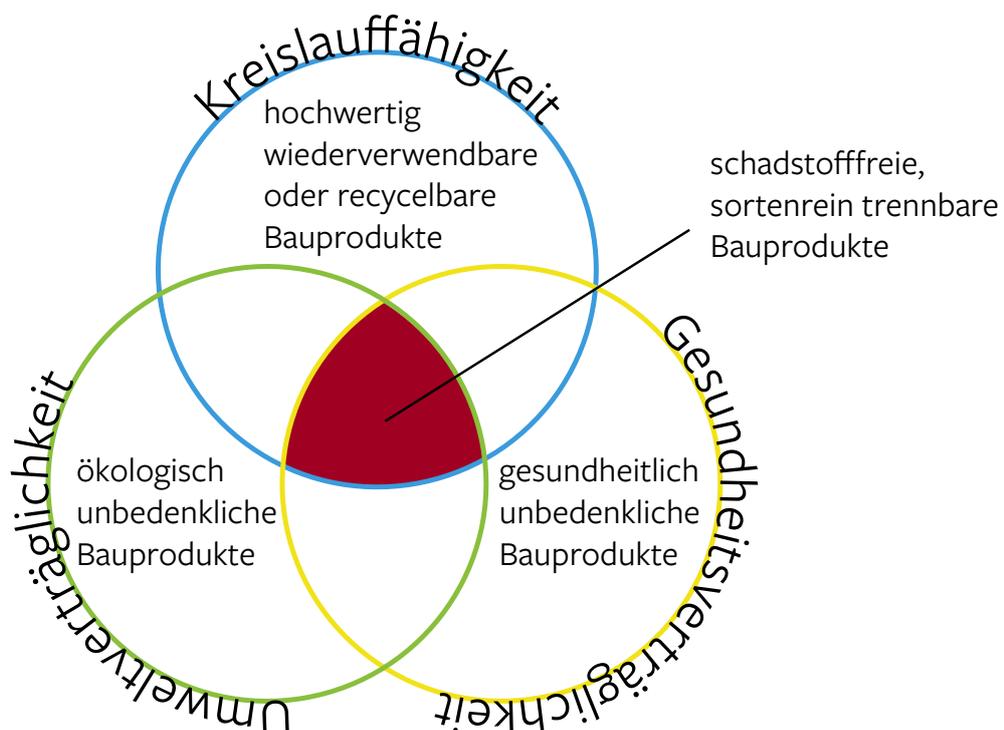
87. In den vergangenen Jahren sind im Bausektor (in

einigen europäischen Ländern und in Deutschland) Projekte und Initiativen entstanden, die bereits im Planungsprozess versuchen, Stoffkreisläufe zu etablieren und den Einsatz von Primärrohstoffen zu reduzieren (s. z.B. DELVA Landscape Architects et al. 2016; ArchDaily 25.11.2015; Günter und Finkbeiner Gesellschaft von Architekten o. J.; IRBau 2018). Ziele sind die Gewährleistung der Trennbarkeit von Materialien ebenso wie eine Reduzierung der Komplexität der Rezepturen für Bauprodukte. Weiterhin besteht der Anspruch, nur gesundheitlich und ökologisch unbedenkliche Baustoffe zu verwenden.

88. Die Begrifflichkeit des „kreislauffähigen“ Bauproduktes wurde gewählt, um das Ziel einer möglichst hochwertigen stofflichen Verwertung (unter Anerkennung physikalischer Grenzen s. a. CONVERSE 1996; CRAIG 2001) zu verdeutlichen. Schadstofffreie und sortenrein trennbare Bauprodukte ermöglichen nicht nur eine hochwertige stoffliche Verwertung der Baustoffe, sondern tragen auch zur ökologischen Qualität urbaner Stoffkreisläufe (Umweltverträglichkeit) sowie zur Gesundheit der Nutzenden bei (vgl. Abb. 6).

o Abbildung 6

Synergien zwischen Kreislauffähigkeit, Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit durch Verwendung schadstofffreier, sortenrein trennbarer Bauprodukte



Vor dem Hintergrund der in dieser Stellungnahme betonten langfristigen Perspektive muss es ein umweltpolitisches Ziel sein, dass bevorzugt Bauprodukte eingesetzt werden, die in der Schnittmenge der drei Anforderungsbereiche liegen, das heißt solche Bauprodukte, die sowohl kreislauffähig als auch umweltverträglich sowie gesundheitlich unbedenklich sind (zu Bauprodukten s. Tz. 84 f.).

Nachwachsende Rohstoffe

89. Der Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Bausektor kann den Verbrauch von nicht erneuerbaren Rohstoffen reduzieren. Für Gebäudekonstruktion, Bauelemente, Fassaden, Dämmstoffe, Böden, Farben und Putze werden entsprechende Alternativen angeboten (FNR 2017a; LfU Bayern 2013). Mit Holz, Flachs, Hanf, Stroh, Kork usw. lassen sich viele Aspekte des nachhaltigen Bauens erfüllen (FNR 2017a; 2017b). Nachwachsende Rohstoffe dienen dabei als Kohlenstoffspeicher und verursachen entlang ihrer Wertschöpfungskette oftmals weniger negative Umweltwirkungen (RÜTER 2014; KÖNIG 2013). Diesen Vorteilen stehen jedoch auch Risiken gegenüber. Bauprodukte aus nachwachsenden Rohstoffen werden beispielsweise gegen Schädlingsbefall und zur Erfüllung von Brandschutzanforderungen behandelt (BBSR 2016c). Biozide und Flammschutzmittel können zu Gesundheits- und Umweltbeeinträchtigungen führen. Schadstoffe können zudem eine Kreislauf- oder Kaskadennutzung (z.B. Nachnutzung von Holz in Holzwerkstoffen oder als Dämmstoff) behindern. Auch sind einige der nachwachsenden Rohstoffe derzeit wirtschaftlich noch nicht konkurrenzfähig gegenüber den nicht erneuerbaren Rohstoffen (FNR 2018).

Wie der Anbau nachwachsender Rohstoffe für die energetische Nutzung hat auch deren Bereitstellung für den Bausektor ökologische Grenzen, insbesondere vor dem Hintergrund eines wachsenden Nutzungsdrucks auf die Fläche (UBA 2018c). Um die vorhandenen Flächen konkurrieren verschiedene Nutzungen und Nutzungsmethoden: intensive und extensive Landwirtschaft für Ernährung und energetische Biomasse, intensive und extensive Forstwirtschaft ebenso wie die Bedarfe an Landschafts- und Naturschutzflächen.

Risiken einer steigenden Produktion von nachwachsenden Rohstoffen sind erhöhte Nährstoff- und Schadstoffeinträge aus Dünge- und Pflanzenschutzmitteln, Humusverluste, eine Verringerung der Biodiversität infolge einer Beschränkung des Anbaus auf wenige Fruchtarten oder ausgedehnte Monokulturen (KBU 2008; UBA 2017b; 2018a). Auch in der Forstwirtschaft hat die Art der Bewirtschaftung Einfluss auf die Umweltqualitäten der Flächen. So kann die Erhöhung der Holznachfrage zu einer Zunahme von Monokulturen, Übernutzung, Nähr-

und Schadstoffeinträgen und Bodenverdichtung durch Forstmaschinen führen (UBA 2016b).

Um den wünschenswerten Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Bausektor nachhaltig zu erreichen, ist das Anlegen von Mindeststandards, die sich zweckmäßig (auch im Rahmen von Zertifizierungen) anhand von Siegeln wie FSC, PEFC oder Blauer Engel belegen lassen, zweckmäßig. Auch ist der Einsatz von heimischen Holzprodukten zu bevorzugen, um die Transportwege gering zu halten.

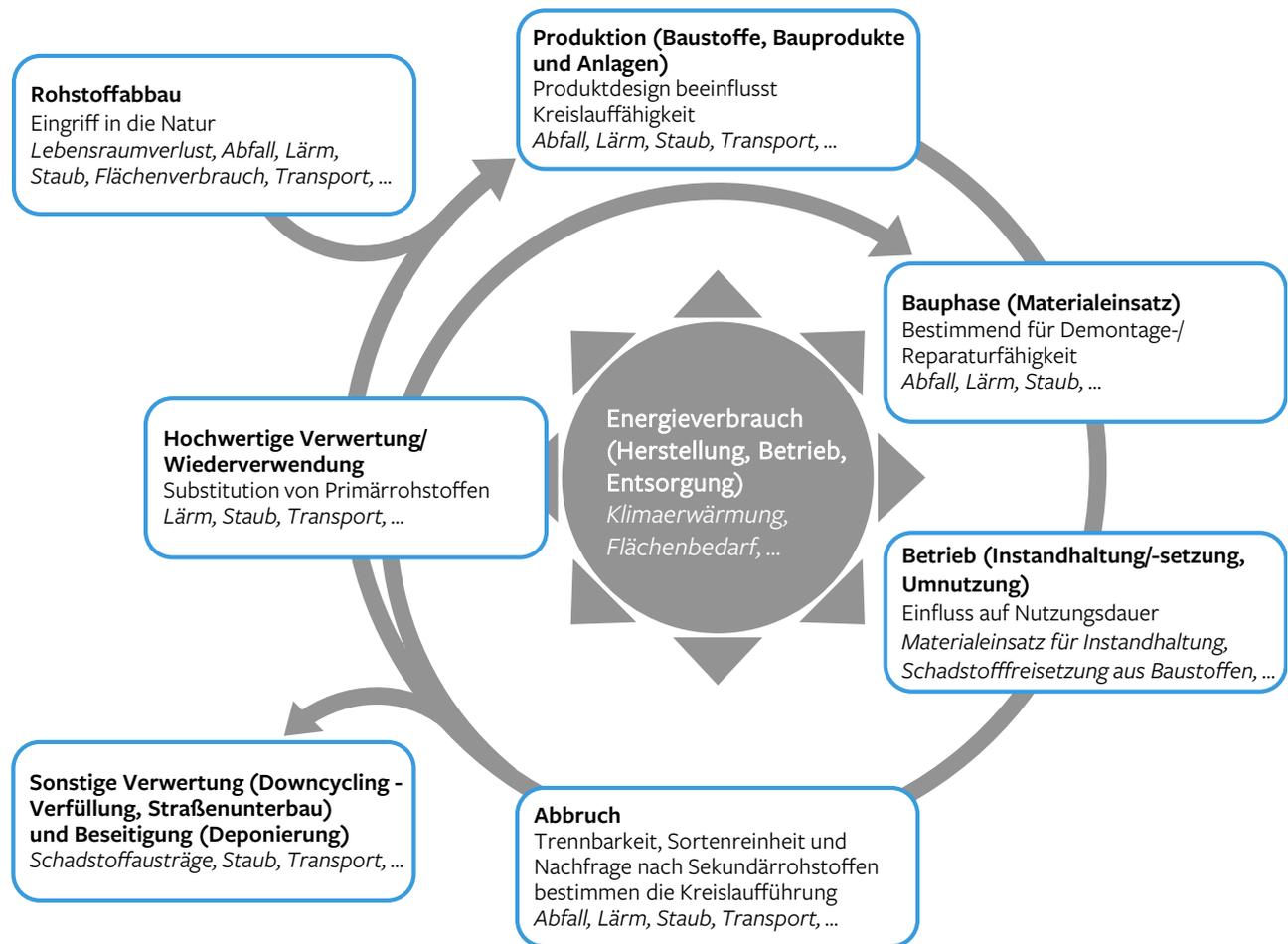
Stoffliche und energetische Gebäudebilanzierung

90. Alle Baustoffe haben ökologische Auswirkungen unter anderem durch Eingriffe in die Natur, Energiebedarf und Schadstofffreisetzung (bei Herstellung, Transport und Entsorgung), Langlebigkeit (z.B. durch Instandsetzungsfreundlichkeit), Wiederverwendbarkeit oder (hochwertige) Verwertbarkeit sowie Regionalität (PFOH et al. 2015). Daher wird die Nachhaltigkeit von Gebäuden durch die Auswahl der Rohstoffe, den Umfang des Rohstoffverbrauchs sowie den Energiebedarf entlang des gesamten Lebenszyklus beeinflusst. „Gebäude werden in erster Linie räumlich wahrgenommen und entwickelt, ihre zeitliche Dimension rückt oftmals in den Hintergrund. [...] Tatsächlich ist das Gebaute jedoch Veränderungen in verschiedenen zeitlichen Maßstäben unterworfen, es ist weniger ein Zustand als vielmehr ein Prozess“ (DREXLER und EL KHOULI 2012, S. 54). Über den Lebenszyklus eines Gebäudes treten in den einzelnen Phasen Umweltwirkungen auf (vgl. Abb. 7).

Stoff- und Energiebilanzen setzen beim Abbau von Rohstoffen, der Produktion von Baustoffen und Bauprodukten an und münden in deren Einsatz in der Bauphase. Hier darf die Betrachtung jedoch nicht enden, da Energie und Rohstoffe auch in den weiteren Lebensphasen eines Gebäudes – Betrieb, Instandhaltung und Entsorgung – von Nöten sind. Unter dem Begriff der „grauen Energie“ (auch „gebundene Energie“ oder „indirekte Energie“) wird zumeist die Energie, die für alle Schritte bis zur Bereitstellung eines Produktes sowie für die Entsorgung benötigt wird, verstanden (PÜSCHEL und TELLER 2013). Eine Definition liefert der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein (sia): „Graue Energie: Gesamte Menge nicht erneuerbarer Primärenergie, die für alle vorgelagerten Prozesse, vom Rohstoffabbau über Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse und für die Entsorgung, inklusive der dazu notwendigen Transporte und Hilfsmittel, erforderlich ist. Sie wird auch als kumulierter, nicht erneuerbarer Energieaufwand bezeichnet“ (sia 2010). Hier wird also zusätzlich unterschieden, ob die Energie aus erneuerbaren oder nicht erneuerbaren Quellen gewonnen wird. Eine einheitliche Festlegung von Systemgrenzen für die Bilanzierung fehlt, sodass für eine Gegenüberstellung von Alternativen darauf zu ach-

◦ **Abbildung 7**

Umweltwirkungen im Lebenszyklus eines Gebäudes



Legende

Phase im Lebenszyklus

Erläuterung
Umweltwirkungen

SRU 2018

ten ist, dass die Berechnungsgrundlagen vergleichbar sind (BBSR und ByAK 2018).

91. Ein Ziel einer gesamtökologischen Betrachtung über den Lebenszyklus eines Gebäudes ist es, den Bedarf an Rohstoffen und Energie (unabhängig, ob erneuerbar oder nicht erneuerbar erzeugt) zu minimieren. Die Wahl von Baustoffen und Konstruktion hat dabei erheblichen Einfluss auf die Verteilung des Energie- und Rohstoffbedarfs auf die einzelnen Phasen des Gebäudelebenszyklus. Ein Mehr an energetischer Optimierung, zum Beispiel durch Dämmung, kann zu einem deutlich sinkenden Energieverbrauch im Betrieb führen. Gleichzeitig verändert sich

jedoch der Energiebedarf für die Herstellung der Dämmstoffe ebenso wie für die Entsorgung (BECKER und PICHLMEIER 2016). Neben der Quantität eines Rohstoffes ist auch die Qualität der damit verbundenen ökologischen Wirkungen als Auswahlkriterium wesentlich. Deshalb ist die Gesamtschau über alle Phasen von großer Bedeutung für die Bewertung von Alternativen und ermöglicht überdies, Planungen hinsichtlich der Umwelteffekte zu optimieren (MESSARI-BECKER 2014; KÖNIG 2017).

92. Mögliche Instrumente zur Bewertung der Energie- und Stoffströme sind die Ökobilanzierung (nach DIN 14040: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze

und Rahmenbedingungen und DIN EN ISO 14044: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen) und die Lebenszykluskostenberechnung. Auf der Grundlage dieser Informationserfassung müssen Planungsentscheidungen getroffen und optimiert werden. Hierbei sind die Dokumentation und das Monitoring in den einzelnen Lebenszyklusphasen der Gebäude entscheidend. Beide Instrumente werden unter anderem von den deutschen Zertifizierungssystemen (Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), Nachhaltiger Wohnungsbau (NaWoh), DGNB-Siegel etc.; vgl. Abschn. 3.2.3) als eine der Grundlagen für ihre Bewertungen herangezogen. Die Komplexität dieser Systeme erfordert ihre Anwendung durch zugelassene Koordinatorinnen und Koordinatoren bzw. Sachverständige, für die diverse Aus- und Weiterbildungsangebote bestehen. Dennoch erfolgt bisher keine umfassende Anwendung in der Baupraxis.

Städtebauliche Qualität und Baukultur

93. Wohnungsneubau als Teil einer integrierten Stadt(teil)entwicklung entsteht durch partizipative und ergebnisoffene Prozesse, an denen die verschiedenen städtischen Akteure und die Bürgerinnen und Bürger mitwirken können. Ziel einer qualitätsvollen Innenentwicklung ist eine funktionale Bereicherung der Nutzungsstrukturen und ihr Beitrag zum sozialen Zusammenhalt. Neben diesen Aspekten, die die Grundlage für eine Einfügung des Wohnungsneubaus in das Stadt- und Quartiersgefüge bilden, ist eine baukulturelle Betrachtung des Wohnungsneubaus notwendig, damit der heutige Wohnungsneubau nicht zum Leerstand von morgen wird. Auch in derzeit wachsenden Großstädten könnten auf Phasen der Anspannung im Wohnungsmarkt mittelfristig Phasen der Entspannung folgen (s. Tz. 34). Die Sicherung einer hohen funktionalen und gestalterischen Qualität im Städtebau trägt dazu bei, dass die entstehenden Baustrukturen länger genutzt werden. Hierdurch kann das Ausmaß von Bauprozessen und ein damit verbundener höherer Verbrauch natürlicher Ressourcen in späteren Generationen reduziert werden.

94. Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB) hat in Zusammenarbeit mit der Bundesarchitektenkammer, unter fachlicher Begleitung des Bundes deutscher Architekten, Gestaltungskriterien für Bauvorhaben entwickelt. Die Angemessenheit eines Bauvorhabens wird gemäß dieser Kriterien anhand seiner Maßstäblichkeit, Einbindung, Umsetzung und Konstruktion, Beständigkeit sowie Zeitlosigkeit bewertet. Ein Bauvorhaben sollte außerdem städtebaulich in die Nachbarschaft eingebunden und erschlossen sein sowie Freiflächen im Bezug zum Gebäude beachten. Die Gestalt wird anhand der Proportion und Komposition, der Gesamtanmutung, der Materialität und Farbgebung sowie der Detaillierung des Vorhabens bewertet. Zuletzt wird der Grundriss be-

trachtet: neben einer wie in Abschnitt 3.1.3 erläuterten flexiblen Gestaltungsform spielen die Orientierung, Raumanordnung und -bezüge sowie nutzerfreundliche Aspekte eine Rolle (DGNB o. J.).

Im Diskurs um die Angemessenheit und Zeitlosigkeit eines Gebäudes oder eines städtebaulichen Entwurfs hat die Ästhetik eine wichtige Bedeutung. Ein „ästhetisches Wohlbefinden“ (SONNE 2009) innerhalb der gebauten Umwelt trägt zu einem langfristig stabilen sozialen Stadtgefüge bei. Dazu gehören die Gestaltung multifunktionaler sowie nachvollziehbarer und ansprechender Stadträume (vgl. Tz. 68), eine Boden- und Fassadengestaltung, die ein „harmonisch optisches Gesamtbild“ (SONNE 2009) der Stadt abgeben, die Beachtung von Blickachsen und Sichtbeziehungen sowie die Nutzung regionaler und langlebiger Materialien. Die jeweilige städtebauliche Historie sowie die sozialen, ökonomischen, politischen, technischen, ökologischen und kulturellen Aspekte einer Stadt sollten in einem solchen ganzheitlichen Konzept Beachtung finden (SONNE 2009; JUPITZ 2010).

95. Die Bedeutung einer hohen Gestaltungsqualität im Wohnungsneubau für die Langlebigkeit der Gebäude sowie die Identifikation der Bewohnerinnen und Bewohner mit ihrem Stadtquartier (vgl. Abschn. 4.1.3) wird von immer mehr Städten und Gemeinden anerkannt. Ein mögliches Instrument zur Verbesserung der städtebaulichen Qualität des Wohnungsneubaus ist der Einsatz von Gestaltungsbeiräten. Die Zahl der Gestaltungsbeiräte in Deutschland entwickelt sich dynamisch und belief sich 2017 auf 130 Beiräte (FÖRSTER et al. 2017). Bisher fördert Baden-Württemberg als einziges Bundesland die Einrichtung von Gestaltungsbeiräten, deren Zahl sich dort mit der Förderung stärker erhöht als in anderen Bundesländern (ebd., S. 26). Gestaltungsbeiräte stellen ein variables Instrument dar, welches auf die Rahmenbedingungen in den Kommunen abgestimmt werden muss. Wenn dies gelingt, kann sich ihr Mehrwert auf die drei Kernbereiche Kommunikation und Beteiligung, Image und Standortmarketing und Stadtgestalt und Architektur erstrecken (ebd., S. 14). Alle diese Bereiche leisten einen wichtigen Beitrag zur raumbezogenen Identifikation (Abschn. 4.1.3) und nehmen unmittelbaren Einfluss auf die Lebensqualität in den Quartieren.

3.1.3 Flexibel und anpassungsfähig bauen

96. Flexible und anpassungsfähige Bau- und Infrastrukturen tragen dazu bei, dass entlang ihrer Lebenszyklen weniger Rohstoffe benötigt werden, die Baumaterialien am Ende der Nutzungsdauer wiederverwendet oder

hochwertig wiederverwertet (vgl. Abschn. 3.1.2) und Flächen einer neuen Nutzung zugeführt werden können (vgl. Abschn. 3.1.1).

97. Die Anforderungen an Größe, Zuschnitt und Ausstattung einer Wohnung ändern sich im Zeitverlauf sowohl als gesamtgesellschaftliches Phänomen (Kohorteneffekt, s. a. Tz. 33) als auch individuell, beispielsweise mit dem Eintritt in eine neue Lebensphase. Die Zusammensetzung der Haushalte hat sich dabei deutlich ausdifferenziert. Während noch in den 1960er-Jahren die „Normalfamilie“ die dominierende Nachfragegruppe auf dem Wohnungsmarkt war, hat sich das Bild seither grundlegend gewandelt. Singles, Patchworkfamilien, Alleinerziehende und Senioren stellen jeweils andere Anforderungen an ihren Wohnraum und ihr Wohnumfeld. Doch auch technologische Entwicklungen folgen in immer kürzeren Zeitabständen aufeinander und erfordern nicht selten eine Nach- oder Umrüstung der Gebäudetechnik und der Versorgungsinfrastrukturen. All diese dynamischen Trends stehen dem langlebigen, statischen Gut Wohnimmobilie gegenüber (BRAUER 2017). Nicht zuletzt müssen Wohnungen und die wohnbezogene Infrastruktur über ihre Nutzungsdauer instand gehalten werden. Bei der Anpassung eines Gebäudes und der wohnbezogenen Infrastruktur ergibt sich somit ein „komplexes Muster von Austauschzyklen“ (DREXLER und EL KHOULI 2012, S. 67) aus der Überlagerung von Nutzungsintervallen, technischen Neuerungen und Instandhaltungserfordernissen.

98. Um negative Umweltwirkungen bereits zu Beginn des Lebenszyklus zu minimieren (begin of pipe), ist der Entwurfsprozess entscheidend. Verschiedene Entwurfsprinzipien können dazu genutzt werden, den Verbrauch an Primärrohstoffen (Quantität) im Verlauf des Gebäudelebenszyklus zu reduzieren sowie die Wiederverwertbarkeit der verwendeten Bauteile und -stoffe (Qualität) zu erhöhen. Ihre Anwendung ermöglicht, dass das Abfallaufkommen im Zuge der einzelnen wiederkehrenden Erneuerungs- und Anforderungszyklen so gering wie möglich ausfällt.

Erneuerungszyklen: Instandhaltung und technischer Anpassungsbedarf

99. Nach BRAND (1994) unterliegen folgende Schichten eines Gebäudes unterschiedlichen Erneuerungszyklen: Außenhaut, Konstruktion, Installation, Grundrisse, Einrichtung und Standort. Die Schichten unterscheiden sich in ihrer Langlebigkeit und sollten daher so konzipiert werden, dass sie sich getrennt voneinander erneuern lassen.

Reparaturbedarf, technische Neuerungen sowie veränderte Rahmenbedingungen (z. B. erhöhter Bedarf an Schall- und Klimaschutzmaßnahmen) bedingen, dass die technische Gebäudeausrüstung sowie betroffene Bauteile

zugänglich und lösbar bleiben sollten, damit diese bei Bedarf ausgetauscht werden können. Es ist auch aus ökonomischen Gründen sinnvoll, Erneuerungszyklen zu berücksichtigen.

Anforderungszyklen: Anpassung an verschiedene Lebensphasen und Nutzende

100. Wenn die einzelnen Schichten konstruktiv voneinander unabhängig sind, kann das Gebäude zudem besser an sich ändernde Anforderungen seitens der Nutzenden angepasst werden. Weitere relevante Parameter hierfür sind:

- Nutzungsoffenheit/Nutzungsflexibilität: Eine hohe Nutzungsflexibilität ermöglicht die „schnelle, kostengünstige, temporäre oder permanente Umnutzung eines Raumes, einer Abteilung oder gar eines ganzen Gebäudes“ (Architektenkammer Niedersachsen und Architektenkammer der Freien Hansestadt Bremen 2013, S. 18). Einflussgrößen sind die Gebäudegeometrie, die Erschließung, die Gebäudetechnik sowie die Konstruktion des Gebäudes. Die Vielseitigkeit der Nutzungen wird auch durch die Raumhöhen bestimmt. Dabei wird insbesondere in den unteren beiden Geschossen eine Höhe von über drei Metern empfohlen, die zwar im Widerspruch zur Minimierung des umbauten Raumes steht, jedoch die Nutzungsflexibilität des Gebäudes (bspw. die Möglichkeit der Umnutzung als Gewerbeinheit) erhöht (ebd., S. 19 f.).
- Flexible Grundrisse sowie Erweiterungs-/Teilungsmöglichkeiten: Hierfür wird die Struktur des Gebäudes so konzipiert, dass spätere Umgestaltungen möglich sind. Wichtig sind die Organisation der Erschließung (Treppenhäuser, Flure), die Konstruktion, die Gebäudegeometrie (Flächen, Raumhöhen und Gebäudetiefe) sowie die Installation der Gebäudetechnik (Installationsschächte, Reserven und Anschlüsse). Bereits im Entwurf sollten mögliche Erweiterungen/Teilungen des Gebäudes vorgesehen und diese Reserven so platziert werden, dass die Nutzung der bestehenden Infrastruktur ermöglicht wird (ebd., S. 16 ff.).
- Rückbaubarkeit: Als Urban Mining wird die Bewirtschaftung von langlebigen Gütern und Ablagerungen verstanden, mit dem Ziel, hieraus Sekundärrohstoffe zu gewinnen (UBA 2017c, S. 17). Im Sinne eines Urban Mining können Gebäude von Beginn an als Rohstofflager konzipiert werden. Dies bedeutet, dass die Materialien am Ende der Nutzungsdauer des Gebäudes aus diesem herausgelöst und einer Wiederverwendung oder einer hochwertigen stofflichen Verwertung zugeführt werden können. Hierdurch wird eine weitere Wertschöpfung ermöglicht (Zero Waste Scotland o. J.; CE100 2016). Die Rückbaubarkeit von Gebäuden

befördert auch die Freigabe von Flächen für eine erneute Nutzung (vgl. Abschn. 3.1.1).

Die in der Entwurfsphase unter Berücksichtigung der beschriebenen Prinzipien angelegten Potenziale können nur ausgeschöpft werden, wenn die Informationen über die Gebäudekonstruktion und die enthaltenen Materialien während der gesamten Nutzungsdauer gut dokumentiert werden.

101. Die Abteilungen Stadtentwicklung und Bauwesen des BMUB (jetzt im BMI) adressierten in ihrer Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ flexible und anpassungsfähige Baustrukturen mit dem Programm „Variowohnungen“. In zwanzig Modellprojekten wurde die Realisierung von Wohnkonzepten gefördert, die für die Bedarfe unterschiedlicher kleiner Haushalte mit geringem Einkommen bei hoher ästhetischer und funktionaler Qualität flexibel nutzbar sind. Ziel war es einerseits, Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie sich die Nutzungsflexibilität von Wohnungen erhöhen lässt. Andererseits sollte in angespannten Wohnungsmärkten das Segment von kleinen, bezahlbaren Wohnungen dauerhaft gestärkt werden. Neben Projekten des Wohnungsneubaus waren auch Projekte vertreten, die ehemals anderweitig genutzte Gebäude zu Wohnungen umnutzten (Forschungsinitiative Zukunft Bau 2018).

102. Auch im Quartierskontext wird die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Infrastruktur immer wichtiger, um sich an den demografischen Wandel, technologische Entwicklungen und die Folgen des Klimawandels anzupassen.

Zentrale Systeme der vorhandenen stadttechnischen Infrastruktur können aufgrund hoher und langfristiger Kapitalbindungen nur stufenweise und sehr verzögert an Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklungen angepasst werden. Mindestgrößen und maximale Kapazitäten tragen außerdem zu deren Inflexibilität bei (WESTPHAL 2008). Die technischen Infrastrukturen der Siedlungswasserwirtschaft und der energetischen Versorgung sind durch ihre Netzgebundenheit in hohem Maße unflexibel und erzeugen auch bei rückläufiger Nachfrage hohe Fixkosten (GUTSCHE 2006).

Da die Innovationszyklen der Infrastruktursysteme immer kürzer werden, ist auch hierbei wichtig, dass die Infrastruktur an neue Technologien angepasst werden kann. Nicht zuletzt erfordern Extremwetterereignisse eine erhöhte Widerstandsfähigkeit der technischen Infrastruktur. Dezentrale und integrierte Systemlösungen, beispielsweise für Wasser-, Abwasser- und Energienutzungen, können Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Infrastruktursysteme fördern (Difu 2017b).

3.2 Instrumente für mehr Ressourcenschonung im Wohnungsneubau

3.2.1 Systembau

Begriff Systembau

103. Unter dem Begriff Systembau wird im Weiteren eine Bauweise verstanden, die auf industriell vorgefertigte und typisierte Bauelemente setzt. Zu unterscheiden ist hierbei zwischen Baukastensystemen, die seriell gefertigte Bauteile vor Ort unterschiedlich zusammenfügen (serielles Bauen), und Systemen mit vorgefertigten Raummodulen (modulares Bauen). Durch die Vorfertigung grenzt sich der Systembau von der traditionellen Art des Bauens „vor Ort“ ab (KAMALI und HEWAGE 2016). Der Vorfertigungsgrad der Gebäude variiert und kann je nach Entwurf bis zu 90 % betragen (ebd.).

Historischer Kontext – Ein Rückblick

104. Auch wenn Systembau ein neuerer Begriff ist, ist die Idee nicht neu. Die Entwicklung der sogenannten Fertigteilindustrie im Wohnungsbau im 20. Jahrhundert lässt sich in drei Hauptphasen einteilen (PALZER et al. 2015): So wurden von 1950 bis 1970 vor allem in Osteuropa Systeme entwickelt, die auf großen Betonplatten basierten. Die industrielle Fertigung wurde streng reglementiert. Sie führte zu einer starken Einschränkung der architektonischen Freiheiten, unter anderem durch ein beschränktes Elementesortiment, geringe Spannweiten und Bauhöhen – um den Transport der Bauteile zu ermöglichen – sowie die lineare Ausrichtung der Wohnblöcke zur Optimierung der Kranbahnen. Weiterhin gab es Vorgaben zur Errichtung von Wohnkomplexen mit mehreren tausend Wohneinheiten. In den 1970er-Jahren wurde die Produktpalette variantenreicher. Der europäische Markt wurde nachfrageorientierter und die Voraussetzungen für eine Vorfertigung mit untereinander kompatiblen Elementen gelegt (Komponentenbauweise). Die Komponentenbauweise dominiert seit 1985. Hierzu gehören neue Baustoffe sowie Fertigungs- und Verbindungsverfahren. Mittlerweile wird auch der Nachfrage nach einem höchstmöglichen Automatisierungsgrad der Herstellungs- und Montageprozesse individuell gestalteter Bauelemente Rechnung getragen (FERNÁNDEZ-ORDÓNEZ 2008; PALZER et al. 2015).

Umweltbezogene Vorteile sowie Herausforderungen des Systembaus

105. Treiber von industriellen Vorfertigungen sind meist ökonomischen Ursprungs, so auch bisher im Bausektor. Die Bauelemente lassen sich wetterunabhängig herstellen,

o Tabelle 3

Ausgewählte Vor- und Nachteile vorgefertigten Bauens gegenüber konventionellen Bauweisen

	Vorteile	Nachteile
Prozesse	<ul style="list-style-type: none"> + wetterunabhängige Fertigung + durchgängiges werkseitiges Qualitätsmanagement + kurze Montagezeiten/Bauzeitverkürzung + saubere Baustelle (Ort der Endmontage) + Automatisierung der Fertigungsprozesse 	<ul style="list-style-type: none"> – Fehlen durchgängiger Datenmodelle von der Planung bis zur Produktion der vorgefertigten Konstruktion – kompletter Planungsvorlauf inkl. Haustechnik vor Fertigung im Werk notwendig – Montageablaufplanung und Baustellenlogistik – aufwendige Umsetzung von Planänderungen bei der Ausführung – Limitierungen der Abmessungen und des Gewichts der Module durch Straßentransport
Bautechnik, Baukultur	<ul style="list-style-type: none"> + Etablierung bewährter Methoden durch Spezialisierung + höhere Produktivität durch parallele Fertigungsprozesse 	<ul style="list-style-type: none"> – bei großem Wiederholungsfaktor Gefahr monotoner Erscheinungsbilder – organische Formen nur sehr eingeschränkt realisierbar
Arbeitschutz	<ul style="list-style-type: none"> + Reduzierung des Unfallrisikos auf Baustellen + Verlagerung von Arbeiten auf der Baustelle in die Vorfertigung + Senkung des Gesundheitsrisikos durch betrieblichen Arbeitsschutz 	
Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> + reduzierte Umweltbeeinträchtigungen bei Fertigung im Werk und Montage vor Ort + geringere Abfallmengen durch Standardisierung/Vorkonfektionierung/Überwachung der getrennten Erfassung + Einsatz effizienter Maschinenteknik + hoher Auslegungsgrad der Schalungen im Werk + Reduzierung von Lärmemissionen und Abfall auf Baustellen und bei Renovierungen in der Nutzungsphase 	<ul style="list-style-type: none"> – höherer Materialbedarf durch Erzeugung doppelter Decken bei Stapelung von Stahl- und Holzmodulen – erhöhter Lagerflächenbedarf im Werk
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> + Einsatz effizienter Maschinenteknik + geringer Arbeitskräftebedarf + kurze Schalfristen, höhere Formenauslastung + erhöhte Mengenrabatte je Umsatz + Kostenreduzierung durch Werkfertigung ab definierter Losgrößen + schnellere Amortisation aufgenommener Finanzdienstleistungen 	<ul style="list-style-type: none"> – Abbau bzw. Verlagerung von Arbeitsplätzen

Quelle: PALZER et al. 2015, verändert und ergänzt durch KAMALI und HEWAGE 2016

die Montagezeiten vor Ort verkürzen, die Personalkosten vor Ort senken etc. Ökologische Vorteile werden bisher weniger kommuniziert.

Nach PALZER et al. (2015) haben vorgefertigte Bauweisen gegenüber konventionellen nicht nur ökonomische Vorteile, wie etwa Kosten- und Zeiteffizienz, sondern auch Vorteile hinsichtlich des Umweltschutzes (Tab. 3). Durch die Standardisierung der Herstellung im Werk lässt sich der Abfall reduzieren und anschließend leicht und kontrollierbar trennen. Reststoffe lassen sich im Werk durch Vorkonfektionierung minimieren und leichter im Kreislauf führen. Bei der Endmontage vor Ort fällt weniger Abfall an. Die Verlagerung der Herstellungsprozesse in die Fabriken vermeidet Lärmemissionen auf Baustellen. Gerade die Verlagerung der Baustellenprozesse in die Vorfertigung kann der Qualitätskontrolle und -verbesserung der Bauprodukte dienen. Die Einführung und die Kontrolle von Bauteilpässen (als Teil eines umfassenden Gebäudepasses, s. Abschn. 3.2.2) könnte hier leichter etabliert werden.

Um weitere Umweltvorteile des Systembaus in der Nutzungsphase zu erschließen, ist es von hoher Bedeutung, dass die Tragkonstruktion von den technischen Anlagen getrennt konzipiert wird, da diese unterschiedlichen Erneuerungszyklen unterliegen (vgl. Tz. 99). Systeme, die eine leichte Trennbarkeit oder Modifikation vorsehen, erleichtern zudem die Realisierung flexibler Grundrisse. Der hohe Vorfertigungsgrad in den Werken kann eine leistungsfähige Energiebilanz unterstützen (BENZE et al. 2013). Diese Umweltvorteile bestehen nicht nur im Systembau, lassen sich jedoch durch die Vorfertigung leichter realisieren.

Es gibt jedoch auch Herausforderungen des Systembaus. Hierzu gehört die Inflexibilität, auf Planungsänderungen während des Bauprozesses eingehen zu können. Durch die Produktion im Werk besteht zudem die Gefahr des Abbaus bzw. der Verlagerung von Arbeitsplätzen. Zudem werden die Abmessungen der Raummodule und ihr Gewicht durch deren Straßentransport begrenzt (KAMALI und HEWAGE 2016). Bei Stahl- und Holzmodulen werden doppelte Decken erzeugt, woraus sich verschiedene planerische und gestalterische Herausforderungen ergeben (DUTCZAK 2018; MEYWALD 2018). Dadurch entsteht ein erhöhter Materialbedarf. Bei Stahlmodulen beispielsweise führt dies „zu einem Materialanstieg bei den Stahlprofilen und damit zu höheren Umweltlasten“ (GANTNER und GORDT 2018). Auch wenn mittlerweile mit Systembau Gebäude errichtet werden können, denen die Vorfertigung nicht mehr angesehen werden kann, sind unter anderem der Realisierung organischer Formen durch die Vorfertigung enge Grenzen gesetzt (LAUER 2018).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass vorgefertigtes Bauen Potenzial für umweltfreundliches Bauen aufweist. Systembau ermöglicht nicht nur, anpassungsfähige Gebäude zu gestalten, sondern Bauteile zu verwenden, die mit geringem Aufwand zurückgebaut werden können, abfall- und lärmreduziert einzubauen, rückgebaute Bauteile einer Wiederverwendung zuzuführen und damit sowohl den Primärrohstoffverbrauch als auch das Abfallaufkommen zu senken. Hierzu bedarf es jedoch Rahmenseetzungen, die die Potenziale des Systembaus im Hinblick auf gesunde, energieeffiziente, während der Nutzung anpassungsfähige und recyclingfähige Konstruktionen konsequent ausschöpfen.

Status quo der Entwicklung

106. Den ökologischen und ökonomischen Vorteilen der Vorfertigung stehen große Akzeptanzprobleme und Hemmnisse gegenüber. Diese resultierten lange daraus, dass die architektonische Qualität massiv eingeschränkt wurde und das „Fertigteilhaus“ ein begründet schlechtes Image hatte.

Wie verschiedene Beispiele zeigen, kann ein hoher Grad der Vorfertigung mit einer ansprechenden städtebaulichen Gestaltung einhergehen (Bauverlag BV 2018; BMI 2018b). Voraussetzung hierfür ist, dass schon in der Planungsphase eine Auseinandersetzung mit vorgefertigten Konstruktionen stattfindet und der Entwurf konsequent auf vorgefertigte Elemente ausgerichtet wird. Architektenaufgabe ist die qualitätsvolle Umsetzung des Baukastensystems (PALZER et al. 2015). Das durch den Massenwohnungsbau geprägte Image vom vorgefertigten Bauen (Fertigteilhaus) hat auf der Basis der heutigen modernen Komponentenbauweise eine deutliche Aufwertung verdient. Ziel ist eine intelligente Entwicklung von wandlungs- und anpassungsfähigen Baustrukturen.

107. Nachdem in Schweden ein Ausschreibungsverfahren zum seriellen Bauen durch den Gesamtverband gemeinnütziger Wohnungsunternehmen SABO zu Einsparungen in Höhe von 25 % geführt hatte, wurde 2017 auch für Deutschland eine europaweite Ausschreibung initiiert. Am 29. Mai 2018 wurde eine Rahmenvereinbarung für serielles und modulares Bauen mit fünfjähriger Laufzeit zwischen dem Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e. V. (GdW) im Auftrag seiner Mitgliedsunternehmen und den Gewinnern des Wettbewerbsverfahrens abgeschlossen. Hierin verpflichteten sich die neun ausgezeichneten Unternehmen, die eingereichten seriellen und modularen Baukonzepte den Mitgliedsunternehmen des GdW in einem zuvor festgelegten Bezugsgebiet zu einem festen Quadratmeterpreis (im Ergebnis zwischen 2.000 und 3.200 €/m²) anzubieten. Die Anforderungen an die eingereichten Konzepte beinhalteten dabei viele der in dieser Stellung-

nahme behandelten Themen, wie eine hohe städtebauliche und architektonische Qualität, Richtwerte für flächeneffiziente Wohnungsgrößen, eine hohe Nutzungsflexibilität sowie die Beachtung von Aspekten der Ressourceneffizienz. Der Rahmenvereinbarung vorangegangen war ein intensiver Prozess, an welchem verschiedene Partner aus dem Bündnis für bezahlbares Bauen und Wohnen beteiligt waren, darunter die Abteilung Bauen des BMUB (jetzt im BMI), die Bundesarchitektenkammer sowie der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie. Um einen Rahmenvertrag abschließen zu können, der Planung und Bau umfasst, musste 2016 das Vergaberecht geändert werden (VIEHRIG und REIDT 2018; GdW 2017; o. J.).

108. Die Rahmenvereinbarung ist ein wichtiger Schritt, serielles und modulares Bauen zu verstetigen. Neben der Anpassung an das jeweilige Grundstück („Serielles Bauen: Europaweiter Wettbewerb liefert zukunftsweisende Konzepte für schnellen, kostengünstigen Wohnungsbau in hoher Qualität“, Pressemitteilung Nr. 29/18 des BMI vom 29. Mai 2018) erachtet der SRU die städtebauliche Einbettung sowie die adäquate Bereitstellung der wohnbezogenen Infrastruktur als Grundvoraussetzung für eine gesellschaftliche Akzeptanz der angebotenen Konzepte.

3.2.2 Building Information Modelling und Gebäudepass

109. Schon 2001 wurde der Ansatz eines Gebäudepasses verfolgt, der relevante Kenndaten für Betrieb, Instandhaltung, Umbau und Rückbau eines Gebäudes enthalten sollte (BBR 2001a; BLUM 2001). Darin vorgesehen wurden Datenblätter mit Informationen, die die energetische Qualität, Angaben zur Gebäudekonstruktion, zur technischen Ausrüstung und zu den eingesetzten Materialien beschreiben. Nicht geplant wurden die Dokumentation von Ort und die Einbausituation der verwendeten Baustoffe. Die Idee des Gebäudepasses hin zu einem Gebäudematerialinformationssystem wurde in Österreich weiterverfolgt (REISINGER et al. 2014). Dokumentiert werden nach diesem Ansatz neben den bautechnischen und energetischen Eigenschaften eines Gebäudes auch die aus Rohstoff-sicht relevanten Informationen. Dies sind neben den eingesetzten Baumaterialien (ggf. besondere Zubereitungen) sowie deren Lage und Einbausituation die technische Gebäudeausstattung und Vorgaben für Instandhaltungsmaßnahmen. Geplant ist auch die Dokumentation grundlegender Sanierungs- und Umbaumaßnahmen während der Nutzungszeit, die für weitere Baumaßnahmen oder Rückbau und Verwertung relevant sein können.

Eine inhaltliche Ausweitung des Gebäudepasses auf Papier wäre denkbar, aber auf lange Sicht nicht anwenderfreundlich. Schon die Prozesse und Änderungen in der Planungs- und Bauphase, in denen es erfahrungsgemäß zu sehr kurzfristigen Entscheidungen kommt, lassen sich kaum zentral als Papierversion dokumentieren. Positiv ist an der Papierversion zu werten, dass Gebäudebeschreibung, Wartungsbuch, Materialbuch und Dokumentenablage mit geringem Aufwand als Teil der Bauakte abgelegt werden können. Eine Pflege während der Bau- und der Nutzungsphase wird jedoch als aufwendig und damit unrealistisch eingeschätzt. Dagegen scheint eine Anknüpfung an ein digitales Planungsinstrument wie das „Building Information Modelling“ (BIM) vielversprechend (REISINGER et al. 2014). Eines der Ziele des BIM ist auch das Generieren von Datensätzen für den Gebäudebetrieb. Dabei werden Mietermanagement, Renovierungs- und Wartungsintervalle fokussiert. Ebenso sollte die Möglichkeit geschaffen werden, die Materialdokumentationen in Form eines virtuellen Gebäudepasses jederzeit in aktueller Fassung aus BIM ziehen zu können. Für die Digitalisierungsprozesse in der Bauindustrie ist BIM von zentraler Bedeutung und wird vermehrt eingesetzt. Die Option, Datensätze um Nachhaltigkeitsaspekte, etwa von Materialien und Produkten, zu ergänzen, wird bisher nicht genutzt.

110. BIM wird definiert als „eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden“ (planen-bauen 4.0 – Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens 2015). BIM unterstützt alle Phasen eines Bauvorhabens und beginnt mit der virtuellen Planung des gesamten Lebenszyklus. Nutzende sind Architektinnen und Architekten, Planungs- und Ausführungsunternehmen, das Gebäudemanagement und Rückbau-, Abbruch- und Recyclingunternehmen sowie die Baustoffhersteller. Mit der Methodik BIM entsteht damit eine systematisierte Verknüpfung zwischen den Akteuren. Weltweit findet das Konzept BIM bereits Anwendung und ist in einigen Ländern wie Norwegen oder Großbritannien für öffentliche Bauprojekte bereits vorgeschrieben (DEBACKER und MANSHOVEN 2016).

Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) unterstützt die Entwicklung und den Einsatz von BIM in Infrastruktur-Bauprojekten mit dem Stufenplan Digitales Planen und Bauen (planen-bauen 4.0 – Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens 2015). Auch der aktuelle Koalitionsvertrag sieht eine solche Regelung für große Infrastruk-

tur-Bauprojekte des Bundes vor (CDU, CSU und SPD 2018, S. 75 (Verkehr) und S. 115 (Baumaßnahmen des Bundes)). Um die Nutzung des BIM im Hochbau zu unterstützen, haben das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) sowie das BMUB im September 2017 den Branchendialog „Digitaler Hochbau“ initiiert, in dem sich Verbände aus den Bereichen Bauwirtschaft, Ingenieurwesen, Architektur und Maschinenbau austauschen. Für den Hochbau der öffentlichen Hand hat das BMUB in einem Erlass vom Januar 2017 verfügt, dass im Vorfeld aller zivilen Neu-, Um- und Erweiterungsbauvorhaben mit geschätzten Baukosten von mehr als fünf Millionen Euro brutto überprüft werden muss, ob der Einsatz von BIM-Methoden sinnvoll ist (BMUB 2017b).

111. Entscheidend für die spätere Qualität der Daten und Prozesse sind die Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA), die in Zusammenarbeit mit den späteren Nutzenden bzw. Betreibern festzulegen sind. Die AIA definieren, welche Daten wann, in welcher Detailtiefe, in welchem Format und von wem für das System bereitzustellen sind (planen-bauen 4.0 – Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens 2015).

Die rohstoffrelevanten Bezüge sind bereits in den AIA als Anforderung aufzunehmen. Konsequenterweise angewendet, birgt die systematische Bündelung aller Gebäudedaten große Potenziale für Verbesserungen. Die Gebäudeinformationen sind in einem digitalen Modell und somit an nur einem Ort, aber von überall her, abrufbar. Dies reduziert Reibungsverluste zwischen den Planungsphasen sowie zwischen den Akteuren (von den Architektinnen und Architekten bis zu den beteiligten Gewerken) und erleichtert die Kommunikation anhand der Visualisierung. Verschiedene Optionen lassen sich anschaulich darstellen und ermöglichen bei Nutzung weiterer Angebote, wie zum Beispiel ÖKOBAUDAT (ökologische Wirkungen von Baumaterialien sowie Bau- und Transportprozesse), WECOBIS (Ökologisches Baustoffinformationssystem) oder eLCA (Ökobilanzierungstool, bisher nur für den Verwaltungsbau), grundsätzlich auch eine frühzeitige Bewertung der ökologischen Auswirkungen von Varianten. Ziel ist es, bereits vor Baubeginn Kollisionsrisiken zeitlicher und räumlicher Art zu erkennen, Baustoff- und Konstruktionsvarianten zu vergleichen und mögliche Konflikte – aber auch Synergiepotenziale zu identifizieren. Erste Anwendungen des BIM wurden positiv bewertet (ARGE BIM4INFRA 2020 2017; Hauptverband der Deutschen Bauindustrie 2017; EGGER et al. 2013). Voraussetzung ist aber die Bereitschaft der Akteure, ein Bauvorhaben nicht mehr als Abfolge von Einzelschritten, für die Einzelne unabhängig verantwortlich sind, zu betrachten, sondern als Gesamtsystem, das mehrdimensional miteinander zusammenhängt. Die Einigung auf Standards bei der Datenerfassung, die

zuverlässige Pflege und das Mitdenken anderer Lebenszyklusphasen müssen für die Etablierung integrierter Planungsprozesse selbstverständlich werden.

Die Digitalisierung bietet für den Lückenschluss im Lebenszyklus eines Gebäudes erhebliche Möglichkeiten. Die Verbindung zwischen „Nutzungsende“, „Abbruch und Neubauplanung“ sowie „Baustoffbedarf“ fehlt zumeist. Dies gilt jedoch nur, wenn die Voraussetzungen dafür auch schon in der Planung geschaffen werden. Für die Festlegung dieser Anforderungen müssen die Betroffenen, darunter auch die Aufbereiter und Baustoffhersteller, in die Entwicklung von BIM und AIA einbezogen werden.

Eine wichtige Grundlage von BIM ist die Datenkonsistenz der virtuellen Gebäudemodelle. Je nach den geplanten Anwendungen des Modells müssen die dafür notwendigen Daten erfasst werden. Ebenso müssen diese Daten eindeutig klassifiziert sein. Bisher existieren hier jedoch keine klaren Vorgaben, welche Informationen für ein bestimmtes Bauteil oder eine bestimmte Bauteilkomponente anzugeben sind. Vielfältige Software und inkompatible Insellösungen können die Vorteile des BIM einschränken. Die derzeit in Erarbeitung befindliche Richtlinienreihe VDI Norm 2552 „Building Information Modeling“ (VDI 2018) kann daher erheblich zur Vereinheitlichung und Handhabbarkeit beitragen.

3.2.3 Nachhaltigkeitszertifizierungen von Gebäuden

112. Die Bewertung von Gebäuden anhand von Nachhaltigkeitskriterien ist ein wichtiger Baustein, um Nachhaltigkeitsaspekte im Bausektor zu verankern. Die zuvor angesprochenen Themen des Flächen- und Rohstoffverbrauchs bilden dabei nur einen Bereich der umfangreichen Anforderungen an die Nachhaltigkeit von (Wohn-)Gebäuden. Einen Überblick über die Bandbreite möglicher Kriterien, welche auch für die Nachhaltigkeitszertifizierung verwendet werden, gibt die Abbildung 8.

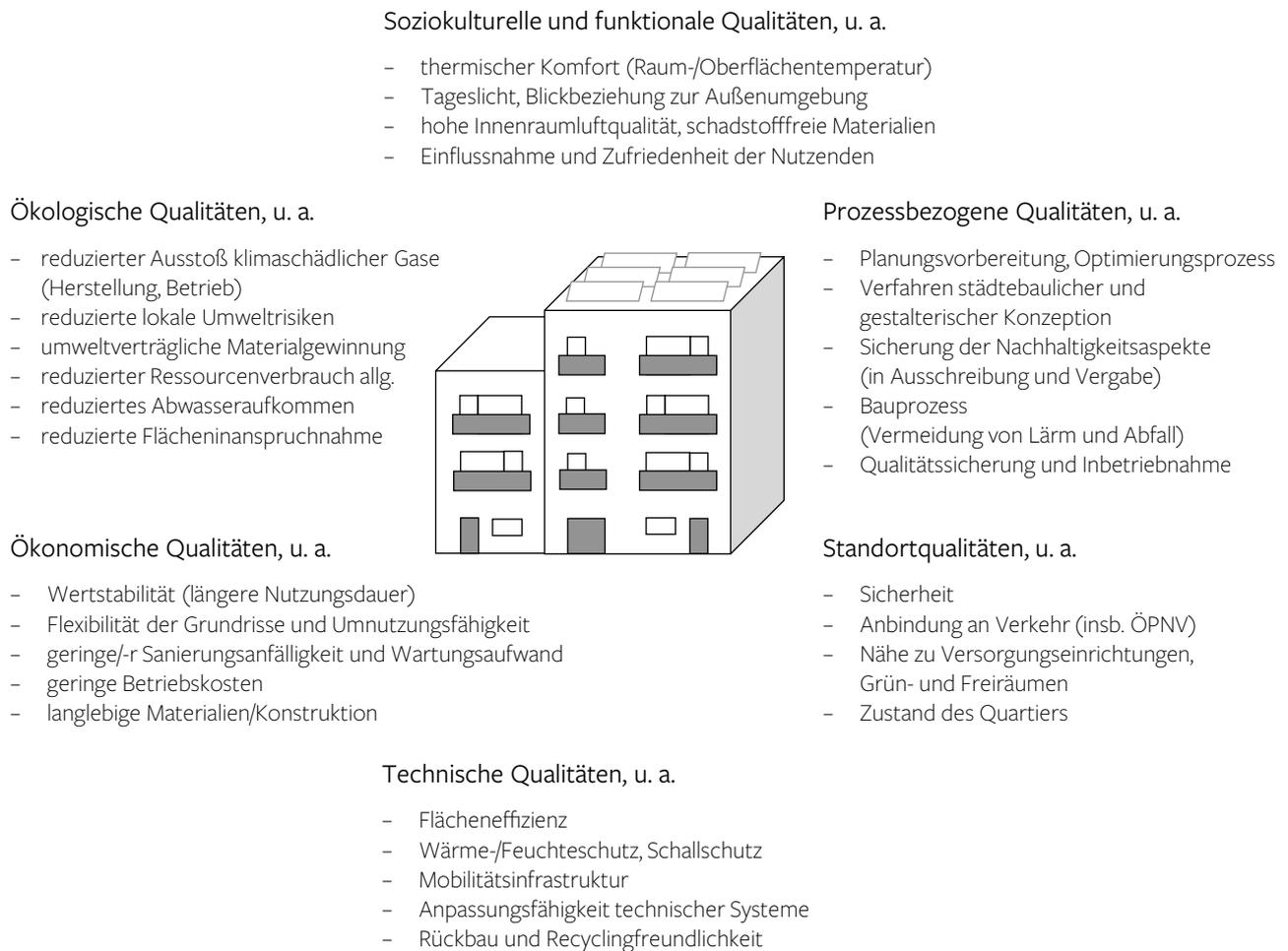
Nachhaltigkeitskriterien sollen bereits in der Planungsphase Hilfestellung bei der Bewertung und Auswahl von Alternativen geben. Nachhaltigkeitszertifikate können anschließend als Qualitätsnachweis für Förderungen und Vermarktung dienen. Auf internationaler Ebene gibt es bereits seit den 1990er-Jahren eine Vielfalt an Labels und Zertifizierungen, die mit unterschiedlichen Zielen und Systemgrenzen arbeiten (FRIEDRICHSEN 2018, S. 23).

Entwicklung der deutschen Zertifizierungssysteme

113. Ende der 1990er-Jahre legte die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deut-

◦ Abbildung 8

Ausgewählte nachhaltigkeitsbezogene Anforderungen bzw. Qualitäten von (Wohn-)Gebäuden



Die Anforderungen können zwischen Geschosswohnungsbau, Einfamilienhaus etc. variieren. Mikroklimabedingte Anforderungen etwa an Gebäudebeziehungen untereinander (gegenseitige Verschattung) oder an verkehrsbedingte Luftqualität im Außenraum sind nicht inkludiert und können eher in einer Quartiersbetrachtung adressiert werden.

SRU 2018; Datenquelle: BMUB 2016d; BMI 2018a

schon Bundestages in ihrem Abschlussbericht Empfehlungen für die zukünftige Bau- und Wohnungspolitik vor (Enquete-Kommission Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung 1998, S. 348). Benannt wurden ökologische, ökonomische und soziale Kriterien, die auf verschiedenen politischen Ebenen aufgegriffen wurden. 2001 erschien der erste Leitfaden nachhaltiges Bauen als Planungshilfe für Bundesbaumaßnahmen, der bereits eine Bewertung anhand definierter Kriterien vorsah (BBR 2001b). Dieser Leitfaden wurde zuletzt 2016 aktualisiert (BMUB 2016d) und ist mittler-

weile für den Neubau von Bundesbauten verpflichtend anzuwenden (BMVBS 2013).

2007 gründeten Initiatoren aus der Bau- und Wohnungswirtschaft die DGNB. Gemeinsam mit dem Bundesbauministerium wurde im Rahmen einer durch das BBSR wissenschaftlich begleiteten Zusammenarbeit 2008 eine Grundsystematik vorgestellt, um die Nachhaltigkeit von Gebäuden methodisch einheitlich zu bewerten („Consense: Deutsches Gütesiegel in den Startlöchern“, Pressemitteilung der DGNB vom 23. Juni 2008). Aus dieser gemeinsamen Grundlage gingen das Deutsche

o **Tabelle 4**

Übersicht Nachhaltigkeitszertifizierung, Schwerpunkt Wohnungsbau

Adressat	Name des Siegels	Gebäudeart	Anzahl zertifizierter Projekte im Wohnungsbau
Privatwirtschaft	DGNB-Siegel *NKW13	Büro, Verwaltung, Bildung Wohnbau < 6 Wohneinheiten	10 NKW13 (seit 2012) 1.654 Fertighäuser (Serienzertifizierung seit 2014)
	*NWO	Wohnbau ≥ 6 Wohneinheiten	19 NWO (seit 2011)
Wohnungsunternehmen	*NaWoh	Wohnbau > 6 Wohneinheiten	25 (seit 2012)
Bundesbauten Privatwirtschaft	BNB	Büro und Verwaltung Laborgebäude Unterrichtsgebäude Außenanlagen	
Privatwirtschaft	*BNK	Wohnbau < 6 Wohneinheiten	57 (seit 2015)

*Zertifikate mit Schwerpunkt Wohnungsneubau

DGNB-Siegel – Deutsches Gütesiegel für Nachhaltiges Bauen / NWO – Neubau Wohngebäude / NKW – Neubau kleine Wohngebäude

NaWoh – Nachhaltiger Wohnungsbau / BNB – Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen / BNK – Bewertungssystem Nachhaltiger Kleinwohnhausbau

SRU 2018

Gütesiegel für Nachhaltiges Bauen (DGNB-Siegel; vor allem für die Privatwirtschaft) und das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB; vor allem für Bundesbauten) hervor. Es folgten weitere Differenzierungen, auch für den Wohnungsbau (s. Tab. 4).

114. BNB und DGNB-Siegel betrachten in ihrer Methodik die Qualitäten von Gebäuden anhand von Nachhaltigkeitskriterien in den Themenfeldern ökologische Qualität, ökonomische Qualität, soziokulturelle und funktionale Qualität, technische Qualität, Prozessqualität sowie Standortqualität. Unterkriterien konkretisieren diese Themenfelder. Die Bewertung erfolgt anhand von Grenz-, Referenz- oder Zielwerten und Bedeutungsfaktoren. Informationen dazu lassen sich in Hilfstools wie ÖKOBAUDAT oder WECOBIS abrufen. ÖKOBAUDAT erfasst Umwelteffekte von Materialien und Komponenten, WECOBIS ist ein webbasiertes ökologisches Baustoffinformationssystem, das Informationen zu Umwelt- und Gesundheitsaspekten wichtiger Bauproduktgruppen anbietet. Diese Informationen bilden die Grundlage für die Erstellung von Ökobilanzen im Rahmen einer Zertifizierung. Die Einzelwertungen führen abschließend zu einem Gesamterfüllungsgrad. Vergeben werden dafür Zertifikate in einem dreistufigen System. Während das DGNB-Siegel auf private Investoren zielt, ist das BNB für bundeseigene Bauten verpflichtend, kann aber auch als Orientierungshilfe für die Privatwirtschaft genutzt werden.

Für den Wohnungsbau werden mittlerweile vier Bewertungssysteme angeboten, die nach der Anzahl der erbauten Wohneinheiten unterscheiden (Tab. 4). Die DGNB bietet die Zertifizierung der Varianten Neubau kleiner Wohngebäude < 6 Wohneinheiten (NKW13) sowie Neubau von Wohngebäuden ≥ 6 Wohneinheiten (NWO) an. In Anlehnung an das Bewertungssystem des BNB wurde das BNK für Wohnbau < 6 Einheiten entwickelt. Für den Bedarf der Wohnungsunternehmen mit Neubauten > 6 Wohneinheiten steht das Siegel NaWoh zur Verfügung. Nachfolgend werden einige Besonderheiten der Systeme benannt, ohne diese zu werten.

DGNB-Zertifizierungssystem für kleine Wohngebäude (NKW13) für bis zu fünf Wohneinheiten

115. Ausgehend von Systematik und Berechnungsgrundlagen des DGNB-Siegels wurden der Kriterienkatalog und die Gewichtung der Kriterien an die Interessen und Bedingungen für kleine Wohnhäuser angepasst. Das Angebot zielt besonders auf Bauträger und Anbieter von Fertig- und Reihenhäusern. Seit 2012 wurden zehn entsprechende Einzelgebäude und seit 2014 1.654 Fertighäuser im Rahmen der Serienzertifizierung ausgezeichnet (schriftliche Mitteilung der DGNB vom 25. Mai 2018).

DGNB-Zertifizierungssystem für Wohngebäude (NWO) für mehr als fünf Wohneinheiten

116. Auch für große Wohngebäude werden die Kriterien für Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit

wie Schallschutz, räumliche Flexibilität und Innenraumluftqualität hoch bewertet. Zusätzlich werden Fragen der Betriebskosten und des Werterhalts von Wohngebäuden besonders gewürdigt. Seit 2011 haben 19 Projekte das Zertifikat erhalten (schriftliche Mitteilung der DGNB vom 25. Mai 2018).

Bewertungssystem Nachhaltiger Kleinwohnbau (BNK) für bis zu fünf Wohneinheiten

117. Das BNK wurde mit Unterstützung der Stiftung „Forschung im Siedlungs- und Wohnungswesen“ für den Neubau von Ein- und Zweifamilienhäusern sowie Mehrfamilienhäusern mit bis zu fünf Wohneinheiten entwickelt. Grundlage war die Systematik des BNB, das auf derzeit 19 Kriterien reduziert wurde. Beteiligt waren Akteure aus Forschung, Politik und Praxis, die auch die Pilotphase der ersten Fassung eines Kriterienkatalogs begleiteten (HAUSER et al. 2015).

Kriterien der technischen Qualität sind bisher nicht angelegt, ebenso wenig wie Aussagen zur Standortqualität. Das System wird jedoch fortentwickelt, um Praxistauglichkeit sowie Zeit- und Kostenaufwand zu ermitteln. In diesem Zuge wird der Aspekt der Rückbau- und Demontagefreundlichkeit bearbeitet werden (BiRN 2018). Das Siegel wurde bisher 57 Mal vergeben (schriftliche Mitteilung des BiRN vom 29. Mai 2018), unter anderem für verschiedene Fertighäuser.

Qualitätssiegel Nachhaltiger Wohnungsbau (NaWoh) für mehr als sechs Wohneinheiten

118. Das NaWoh-Siegel wurde durch die vom Bundesbauministerium eingerichtete Arbeitsgruppe „Nachhaltiger Wohnungsbau“ des Runden Tisches „Nachhaltiges Bauen“ unter Mitarbeit von Verbänden der Immobilien- und Wohnungswirtschaft, Unternehmen der Wohnungswirtschaft, Vertretern relevanter Akteursgruppen sowie Forschungseinrichtungen entwickelt (BMI 2018d). Es ermöglicht die freiwillige Beschreibung und Bewertung der Qualität und Nachhaltigkeit zu errichtender Wohnungsneubauten in den fünf Themenfeldern Wohnqualität, technische, ökologische, ökonomische und Prozessqualität.

Geprüft werden jeweils bewertende und beschreibende Kriterien, die nicht gewichtet werden. Für die zu bewertenden Kriterien sind Mindestanforderungen festgelegt, die erfüllt werden müssen. Bei den zu beschreibenden Kriterien geht es um die vollständige Dokumentation, die anhand von Checklisten zu bearbeiten ist (FRIEDRICHSEN 2018). Unterschiedliche Auszeichnungslevel sind nicht vorgesehen, die Übererfüllung von Prüfkriterien wird jedoch dokumentiert und belegt die besonderen Stärken eines Gebäudes (NaWoh 2018b). Seit 2011 wurde das Siegel an 25 Wohnbauvorhaben (mit deutlich mehr als sechs Wohneinheiten) vergeben (NaWoh 2018a).

Die inzwischen vorhandenen Systeme ermöglichen, auch den Neubau von Wohnungen ganzheitlich hinsichtlich Nachhaltigkeitskriterien zu bewerten. Die derzeit angewendeten Siegel fordern und fördern viele der in dieser Stellungnahme adressierten Kriterien. Dies beinhaltet beispielsweise Angaben zur Dauerhaftigkeit der verwendeten Materialien, der Nachrüstbarkeit der technischen Gebäudeausstattung und der Recycling- und Rückbaufreundlichkeit der Baukonstruktion. Allerdings sollten die Systeme stetig weiterentwickelt werden, um die anspruchsvolle Zielsetzung einer nachhaltigen Stadtquartierentwicklung zu unterstützen. Zu begrüßen ist in diesem Zusammenhang das Vorgehen der DGNB, sogenannte Innovationsräume zu eröffnen, die der Notwendigkeit von Experimenten im nachhaltigen Bauen Rechnung tragen. So ist es in vielen Bereichen auch möglich, Punkte für neuartige Lösungen zu erhalten, wenn nachgewiesen werden kann, dass die Ziele eingehalten werden (DGNB o.J.).

Seit 2016 stellt die KfW Bankengruppe in Verbindung mit einem Kredit für Bau oder Kauf eines neuen KfW-Effizienzhauses Zuschüsse für die Baubegleitung bereit. Explizit als förderfähig genannt werden auch Aufwendungen, die bei der Nachhaltigkeitszertifizierung entstehen (KfW Bankengruppe 2016). Voraussetzung ist die Anerkennung des Systems durch das zuständige Bundesministerium. Dies gilt derzeit für die Siegel NKW13, BNK und NaWoh.

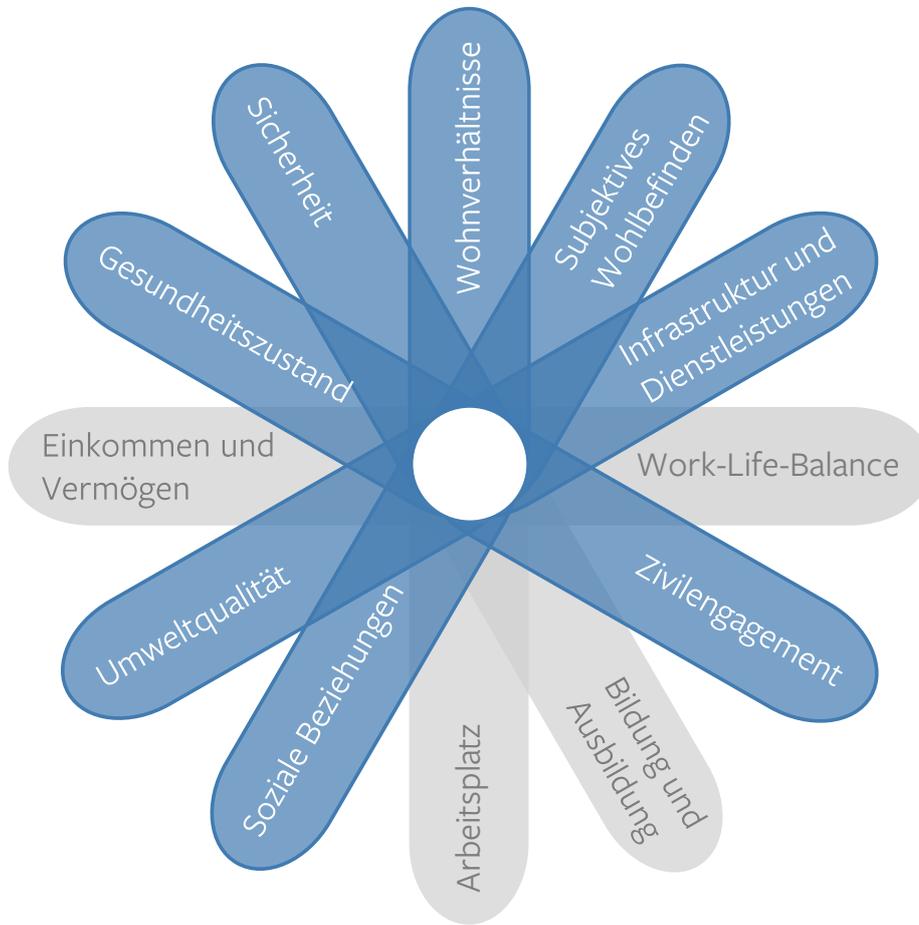
4 Stadtraum und Lebensqualität

119. Die städtische Lebensumwelt beeinflusst in vielerlei Hinsicht Gesundheit und Wohlbefinden bzw. die Lebensqualität von Individuen und unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen (GLATZER und ZAPF 1984). Lebensqualität umfasst dabei sowohl die objektiven

Lebensbedingungen (Infrastruktur, Umweltbelastungen und -ressourcen etc.) als auch das subjektive Wohlbefinden (ebd.; s. a. SRU 2012, Tz. 289). Um die regionale Lebensqualität („regional well-being“) zu messen, empfiehlt die Organisation for Economic Co-operation and

o **Abbildung 9**

Dimensionen der Lebensqualität



blau hinterlegt: Dimensionen, die durch den Stadtraum beeinflusst werden

Quelle: OECD 2016, verändert

Development (OECD) ein Set von zwölf Dimensionen (OECD 2016). Die Mehrzahl dieser Dimensionen wird deutlich durch die Gestaltung des Stadtraums geprägt (s. Hervorhebungen in Abb. 9).

120. Der Wohnungsneubau in Städten kann sich auf viele der in Abbildung 9 genannten Dimensionen der Lebensqualität sowohl positiv als auch negativ auswirken. Dies hängt beispielsweise davon ab, inwieweit die Umweltqualität (z.B. die stadtklimatologischen Verhältnisse), oder die Infrastruktur (z.B. der Autoverkehr, die Verfügbarkeit von nahräumlichen Erholungs- und Begegnungsräumen) verändert werden (s. Abschn. 2.1.2).

Der Erhalt von Lebensqualität der Stadtbewohnerinnen und -bewohner wird als hohes Gut wahrgenommen und gewinnt zunehmend an Bedeutung (Bundesregierung 2016a). Er ist verbunden mit der Frage, welche Maßstäbe erfüllt sein müssen, um eine möglichst hohe umwelt- und gesundheitsbezogene Lebensqualität unabhängig von der sozialen Lage zu gewährleisten. Diesbezüglich bestehen besonders große Herausforderungen in den wachsenden Städten, weshalb dieses Kapitel auf diese Räume fokussiert.

Für den Erhalt der Gesundheit ist es wichtig, negative Umwelteinflüsse, die zu einer Entstehung oder Ver-

schlimmerung von Erkrankungen führen (wie Hitze-, Lärm- oder Luftschadstoffbelastungen), im Sinne des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes zu vermeiden (pathogenetischer Ansatz). Außerdem kann die bebauten Wohnumwelt das gesundheitsrelevante Verhalten der Menschen, wie zum Beispiel die körperliche Aktivität, beeinflussen (BOLTE 2014; BLÄTTNER und GREWE 2014; BUCK 2014; WHO 2012). Daher gilt es, bei städtebaulichen Planungsprozessen Umweltressourcen, welche die Gesundheit positiv beeinflussen, wie zum Beispiel innerstädtische Grün- und Blau-räume, und die Bewegungsfreundlichkeit von Räumen („Walkability“) zu erhalten und weiterzuentwickeln (salutogenetischer Ansatz; FRUMKIN 2003; CLAßEN und BUNZ 2018).

Die Gestaltung des Stadtraumes hat somit für eine dauerhafte Erhaltung und Verbesserung der Lebensqualität eine sehr große Bedeutung. Dazu gehört die Teilhabe an Lebensumwelten, deren Infrastrukturen so gestaltet und organisiert sind, dass sie Gesundheit und Wohlbefinden fördern, indem sie zum Beispiel einen aktiven Lebensstil ermöglichen und zugleich Räume für Erholung und Rückzug bieten. Dies erfordert eine verantwortungsvolle, gesundheitspräventive und gesundheitsförderliche Stadtplanung und Stadtentwicklung. Wohnungsneubau steht damit in der Verantwortung, lebenswerte Quartiere zu erhalten und weiterzuentwickeln. In diesem Sinne beschäftigt sich Kapitel 4.1 mit den umweltbezogenen Anforderungen an den Stadtraum und Kapitel 4.2 thematisiert die Freiräume in der Stadt.

4.1 Umweltbezogene Anforderungen an den Stadtraum

121. Im Folgenden werden wichtige Funktionen und Anforderungen an den Stadtraum angesprochen, die für den Erhalt der Gesundheit und der Lebensqualität der Stadtbewohnerinnen und Stadtbewohner wichtig sind. Zu diesen zählen die Klimaanpassung (Abschn. 4.1.1), eine nachhaltige Mobilität (Abschn. 4.1.2), die Identifikation mit den Quartieren (Abschn. 4.1.3) und die Umweltgerechtigkeit (Abschn. 4.1.4).

4.1.1 Klimaanpassung

122. Das Thema Anpassung an den Klimawandel hat über die europäische und nationale Ebene inzwischen auch die Kommunen erreicht. Den Städten ist die hohe Bedeutung durchweg bewusst. Dies zeigt sich unter anderem in den zahlreichen Aktivitäten, die sie hierzu auf den Weg gebracht haben (z.B. AHLHELM et al. 2016;

APPEL et al. 2013; BBSR o. J.-a), auf die im Folgenden nur exemplarisch eingegangen werden kann.

123. Die Anpassung an den Klimawandel als eine wichtige Herausforderung für die Stadtentwicklung (Tz. 18) gewinnt durch eine zunehmende Bautätigkeit und Nachverdichtung zusätzlich an Bedeutung. Die heutige Stadtgestaltung und die Veränderungen durch Um- oder Neubau bestimmen, inwieweit die Stadt in der Zukunft ausreichend an den Klimawandel angepasst ist (BBSR 2017c). Aufgrund der auch aus ökologischer Perspektive anzustrebenden Langlebigkeit von Baustrukturen ist deshalb frühzeitiges Handeln von großer Bedeutung.

124. Gefahren- und Risikokarten zur Hitze- und Hochwasservorsorge bilden eine wichtige Grundlage, um Maßnahmen zur Klimaanpassung ergreifen zu können. Klimafunktionskarten machen beispielsweise sichtbar, in welchen Bereichen der Stadt die Wärmebelastung besonders groß ist oder in Zukunft ansteigen könnte, zum Beispiel die Klimafunktionskarte Frankfurt am Main (Stadt Frankfurt am Main 2016b). Eine andere Option stellen Stadtklimasimulationsmodelle dar, wie zum Beispiel die Klimaprojektionen, die für das Land Bremen erstellt wurden (SCHUCHARDT und WITTIG 2010). Diese Aufarbeitung der Klimarisiken hilft den Kommunen dabei, Kommunikation und Planung zu verbessern (BBSR 2016a). Zudem sind sie eine wichtige Datengrundlage für die formellen und informellen Instrumente der Bauleitplanung (vgl. auch „Climate Proofing“, BIRKMANN und FLEISCHHAUER 2009). Auch weiterführende Darstellungen von Risikoaspekten durch Extremwetterereignisse (z.B. Sturmschäden) wären denkbar.

Zentrales Anliegen der kartografischen Aufarbeitung von Klimarisiken ist es, deren Ergebnisse bei der Stadtplanung bzw. bei Neubauprojekten zu berücksichtigen. So soll verhindert werden, dass in besonders vulnerablen Gebieten das Risiko für Hitzeinseln durch das Verbauen von Luftschneisen sowie der Verlust von Freiräumen und Verdunstungsflächen intensiviert wird. In den Planungsprozessen soll dafür gesorgt werden, dass Kaltluftschneisen dauerhaft gesichert werden, zum Beispiel in Form von Landschaftsschutzgebieten, oder dass die Versiegelung von Flächen so gering wie möglich gehalten wird (s. a. DÜMECKE et al. 2013). Entsprechende Ziele und Maßnahmen wurden bereits in einer Reihe von Klimaanpassungsstrategien unterschiedlicher Städte festgelegt bzw. werden derzeit erarbeitet (z.B. Stadt Frankfurt am Main 2016a). Es gilt im Rahmen von Planungsprozessen abzuwägen, ob eine Aufstockung von Gebäuden im Vergleich zu einer horizontalen Nachverdichtung eine geringere negative stadtklimatische Wirkung hat. Wie eine Studie des BBSR zeigt, besteht kein grundsätzlicher Widerspruch zwischen Nachverdichtung und

Klimaanpassung (BBSR 2014b). Daher sind für den Neubauprozesse zu bevorzugen, die keine negative Wirkung auf das Mikroklima haben.

125. Insbesondere in Risikogebieten ist es wichtig, Klimaanpassungsmaßnahmen zur Temperaturabsenkung und besseren Regenversickerung auf den Weg zu bringen. Dazu zählen unter anderem Gebäudebegrünung (Dach und Fassade), ein hoher Freiflächen- und Grünflächenanteil, der Einsatz heller Oberflächenmaterialien mit hoher Albedo (Rückstrahlvermögen) sowie offene gehaltene Frischluftschneisen (s. a. BBSR 2015a; DÜMECKE et al. 2013). So haben zum Beispiel einzelne Städte wie Dortmund die Dachbegrünung bei Neubauprojekten zur Pflicht gemacht (Stadt Dortmund 2018). Durch Entsiegelung können neue Grünflächen geschaffen werden, die auch der Klimaanpassung dienen. Zum Schutz vor Starkregenereignissen müssen Rückhalte- und Versickerungsflächen bereitgestellt werden. Einen Überblick über die Vielzahl von Klimaanpassungsprojekten, die auf kommunaler Ebene bereits auf den Weg gebracht wurden, findet sich in der „KomPass-Tatenbank“, die vom UBA bereitgestellt wird (AHLHELM et al. 2016).

Außerdem gibt es eine Reihe von Empfehlungen, wie Klimaanpassungsmaßnahmen konkret in die Umsetzung gebracht werden können (z. B. BBSR 2016a; 2017c; AHLHELM et al. 2016; BRK Aachen Noky & Simon et al. 2015). Dafür spielen sowohl informelle Ansätze, beispielsweise Prozesse zur Erarbeitung von Leitbildern und Zielen, Aktionspläne oder Entwicklungskonzepte, als auch formelle Ansätze, wie die Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsflächen für die Klimaanpassung in der kommunalen Bauleitplanung eine Rolle. Im Baugesetzbuch ist 2011 die Klimaanpassung ausdrücklich als ein wichtiger Belang, auch bei der Aufstellung von Bauleitplänen, aufgenommen worden (§ 1 Abs. 5 und 6 BauGB; s. a. Bundesregierung 2015). Damit steht sie in der planerischen Abwägung gleichwertig neben anderen Belangen (AHLHELM et al. 2016).

126. Ein weiteres Beispiel, wie Klimaanpassung in die Stadtplanung integriert werden kann, ist der „Stadtentwicklungsplan (StEP) Klima“ der Stadt Berlin (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin 2016). Ziel dieses Entwicklungsplans ist es, Berlin – insbesondere auch angesichts einer wachsenden Bevölkerung – so weiterzuentwickeln, dass negative Effekte für die Bewohner durch den Klimawandel verhindert werden. Stadtentwicklungspläne müssen bei der Aufstellung von Bauleitplanungen berücksichtigt werden. Auch in städtebaulichen Verträgen, die die Zusammenarbeit der öffentlichen Hand mit privaten Investoren regeln, können Maßnahmen zum Klimaschutz vertraglich vereinbart werden (OTTING 2011).

Sinnvoll ist auch die finanzielle Förderung von Klimaanpassungsmaßnahmen, die bereits über verschiedene Programme angeboten wird (www.foerderdatenbank.de). Bei den Städtebauförderprogrammen des Bundes bietet zum Beispiel der „Stadtumbau“ eine Reihe von Anknüpfungspunkten. Allerdings zeigt es sich auch, dass beim Umbau der Städte die Berücksichtigung von Klimaschutz und -anpassung sehr unterschiedlich erfolgt und zum Teil noch Optimierungsbedarf auf kommunaler Ebene besteht (s. BBSR o.J.-a).

Generell ist im Zusammenhang mit der Klimaanpassung eine intersektorale und -disziplinäre Zusammenarbeit wichtig. Dazu gehört auch die Einbindung von Akteuren aus allen relevanten Bereichen, wie zum Beispiel Politik, Verwaltung, Wissenschaft, Unternehmen sowie Interessens- und Eigentümerverbänden.

127. Es besteht bereits eine Vielzahl von Empfehlungen, Leitlinien und Instrumenten für die kommunale Klimaanpassung, die von den Städten genutzt werden können bzw. bereits bei bestehenden Aktivitäten zum Einsatz kommen. Aus diesem Grund sollten insbesondere Hürden bei der Umsetzung in den Blick genommen werden. Dies können zum Beispiel fehlende Ressourcen in Form von Fachpersonal oder auch mangelnder politischer Wille bei der Umsetzung sein. Letzterem könnte unter anderem mit einer Ansiedlung des Themas auf hoher politischer Ebene und der Schaffung entsprechender Governance-Strukturen begegnet werden (Stadt Frankfurt am Main 2016a; Stadt Neuss 2018). Ein Beispiel hierfür ist die Stabsstelle Klimaschutz, die von der Stadt Neuss eingerichtet wurde (Stadt Neuss 2018).

4.1.2 Nachhaltige Mobilität

128. Wie bereits in Abschnitt 2.1.2 ausgeführt, aggregieren in Städten in besonderer Weise eine Reihe von unterschiedlichen Umweltbelastungen. Um diese zu mindern, ist der motorisierte Straßenverkehr eines der zentralen Handlungsfelder. Besondere Aufmerksamkeit bedarf der Schutz vulnerabler Gruppen, wie ältere Menschen, Kinder und Menschen mit vorbestehenden Erkrankungen (Tz. 21 f.).

Die Städte stehen rechtlich bereits seit längerem in der Verantwortung, die Luftschadstoff- und Lärmimmissionen zu mindern. Bisherige Bemühungen hierzu, beispielsweise Maßnahmen, die im Rahmen der Luftreinhaltepläne durchgeführt wurden, haben sich als unzureichend erwiesen. Sowohl was die Umsetzung der Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG als auch die Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG betrifft, wurden gegen Deutschland Vertragsverletzungsverfahren der EU eingeleitet (Europäische Kommission 2017b). Der Handlungsdruck, die

Mobilität in den Städten nachhaltig zu gestalten, nimmt angesichts der weiterhin bestehenden hohen Umweltbelastungen und auch aus Klimaschutzgründen weiter zu (s. a. SRU 2017b). Zu der Frage, wie eine nachhaltige Mobilität in den Städten gestaltet werden kann, hat sich der SRU bereits wiederholt geäußert (z.B. SRU 2005, 2012). Im Folgenden werden einige dieser Empfehlungen, die im engen Kontext mit dem Wohnungsneubau stehen, zusammengefasst.

129. Wohnungsneubau in wachsenden Städten bedeutet in der Regel auch eine Zunahme der Bevölkerungszahl pro Fläche, bei der die Mobilität der neuen Stadtbewohnerinnen und -bewohner mitgedacht werden muss. Wichtig ist dabei, nachhaltige Mobilitätskonzepte zu fördern und die Autozentrierung zu beenden. Der MIV beansprucht deutlich mehr Fläche als ÖPNV oder Rad- und Fußverkehr (s. Abb. 5; BRACHER et al. 2002; JACOBY und WAPPELHORST 2016). In verdichteten Städten steigt der Nutzungsdruck auf die vorhandenen Flächen. Dabei steht der Flächenbedarf für Verkehrsinfrastruktur, insbesondere des fließenden und ruhenden Autoverkehrs, in Konkurrenz zu anderen Ansprüchen an die Flächen in der Stadt, beispielsweise denen nach Erholungsräumen. Bisher dominiert oftmals der Autoverkehr den Flächenverbrauch in den Städten. Um dies zu ändern, spricht sich der SRU in Anlehnung an das Konzept *shared space* (HAMILTON-BAILLIE 2008) für eine Rückgewinnung dieses Raums für Begegnung, Erholung sowie den Rad- und Fußgängerverkehr als wichtiges Prinzip der Stadtplanung aus. Dies bedeutet auch, Flächen, die bisher dem motorisierten Verkehr dienen, anderen Nutzenden bereitzustellen bzw. gegebenenfalls zurückzubauen.

Die im Auftrag des UBA entwickelten technischen und planerischen Qualitätsziele für eine nachhaltige Mobilität (SURBURG et al. 2002) enthalten auch das Qualitätsziel für die Flächeninanspruchnahme „Sparsamer Umgang mit Bodenfläche, Etappenziel: Keine zusätzliche Flächeninanspruchnahme durch den Verkehr ohne Ausgleich“. Indikator dafür ist die Fahrbahnfläche pro Einwohnerin und Einwohner. Wichtig ist diesbezüglich nach Auffassung des SRU auch die Angleichung von Raum und Geschwindigkeiten der Verkehrsteilnehmer (SRU 2012, Tz. 324).

Erforderlich ist es dafür, die Dominanz des motorisierten Verkehrs zugunsten anderer Mobilitätsformen abzubauen. Die in vielen Städten anstehenden Umbauprozesse können genutzt werden, den zur Verfügung stehenden öffentlichen Raum umzuverteilen. Das bedeutet insbesondere, den zu Fuß Gehenden und Rad Fahrenden mehr Raum bereitzustellen. Ziel sollte es sein, sich nicht am Pkw-Aufkommen sondern an der tatsächlichen Personenbeförderungskapazität zu orientieren. Weniger

Platz für fahrende Kraftfahrzeuge bedeutet auch reduzierte Geschwindigkeiten, die wiederum zu geringeren Schadstoff- und Lärmbelastungen führen. Geringere Geschwindigkeiten tragen außerdem dazu bei, die Zahl und Schwere der Verkehrsunfälle zu senken.

Aus diesem Grund hält der SRU weiterhin die Einführung einer innerstädtischen Regelgeschwindigkeit von 30 km/h für sinnvoll (SRU 2005, Tz. 549), unter anderem auch weil bei geringeren Geschwindigkeiten Fahrbahnen weniger breit sein müssen. Dadurch steht für andere Verkehrsteilnehmende und Nutzende des öffentlichen Straßenraums mehr Platz zur Verfügung. Einen besonders großen Vorteil hätte die Einführung von Tempo 30 als Regelgeschwindigkeit für die Verkehrssicherheit. Außerdem sollte der ÖPNV ausgebaut und attraktiver gestaltet werden, um Menschen das Umsteigen vom Auto auf Bus und Bahn zu erleichtern (ebd., Tz. 543).

130. Der Wohnungsneubau ist auch als Chance zu verstehen, Quartiere im Sinne der Lebensqualität weiterzuentwickeln. Die Förderung des Umweltverbundes (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) dient dabei unter anderem der Einsparung von Flächen, die ansonsten als neuer Parkraum im Rahmen von Neubauvorhaben verloren gehen würden (s. Tz. 143 ff.). Dies kann zusätzlich durch ein konsequentes Parkraummanagement, was auch eine Reduzierung der Parkplatzfläche im öffentlichen Raum beinhaltet, unterstützt werden. Die gewonnenen Flächen sollten genutzt werden, um Aufenthaltsräume wie Ruhe- und Bewegungsräume zu schaffen (Kap. 4.2). Somit ist es zwingend erforderlich, bei der Planung von neuen Quartieren zu gewährleisten, dass diese eine gute ÖPNV-Anbindung besitzen. Andere zu fördernde Mobilitätsoptionen sind Sharing-Angebote sowie der Rad- und Fußverkehr. Vorbildlich ist zum Beispiel die Schaffung von räumlich integrierten Mobilitätsstationen, bei denen verschiedene Optionen wie Carsharing, Mietfahrräder oder -pedelecs und eine Anbindung an den ÖPNV zusammen angeboten werden. Eine weitere Möglichkeit bietet die Entwicklung von Mieter-Mobilitätskarten, die ebenfalls dazu dienen, die Nutzung verschiedener Mobilitätsoptionen zu bündeln und somit deren kombinierte Nutzung zu vereinfachen (KEMMERZEHL 2016). Insbesondere in Gebieten mit einer geringen Flächenverfügbarkeit sollten Quartiersentwicklerinnen und -entwickler verpflichtet werden, sich an der Bereitstellung von alternativen Mobilitätsangeboten zu beteiligen.

131. Die Pflicht zur Schaffung von Stellplätzen für Kraftfahrzeuge, aber auch für Fahrräder, wird unter anderem über die Landesbauordnungen geregelt. Einige Bundesländer, wie zum Beispiel Hessen, Brandenburg, Berlin und Sachsen-Anhalt, sind bereits dazu übergegangen, für Kfz-Stellplätze keine Verpflichtungen festzulegen bzw.

dies den Kommunen zu überlassen (s. beispielsweise Gesetz zur Novellierung der Brandenburgischen Bauordnung und zur Änderung des Landesimmissionsschutzgesetzes vom 19. Mai 2016; MIL Brandenburg 2005). Wenn in den Landesbauordnungen Pflichten zur Schaffung von Stellplätzen festgesetzt sind, werden diese oftmals mit der Option zur Befreiung verbunden. So kann die Genehmigungsbehörde, wenn die Schaffung der notwendigen Stellplätze nicht möglich ist, darauf verzichten. Allerdings muss der Bauherr dann eine Ablösesumme an die Kommune zahlen. Die Höhe der Ablösesätze wird von den Gemeinden festgelegt. Die Verwendung der Mittel wird auf Kommunal- und Landesebene geregelt. So werden die Mittel zum Beispiel dafür vorgesehen, dass die Kommunen entsprechende Kfz-Stellplätze bereitstellen. Dabei gibt es aber rechtlich auch die Möglichkeit, diese für investive Maßnahmen für den ÖPNV und für den Fahrradverkehr zu verwenden.

Darüber hinaus besteht die Option für die Kommunen, dass Bauherren die Stellplatzanforderungen durch ein Angebot an alternativen Mobilitätskonzepten, wie zum Beispiel Carsharing-Stationen oder ÖPNV-Zeitkarten, ablösen können. Einige Kommunen praktizieren dies bereits (HEINRICHS et al. 2015). Die genannten Maßnahmen tragen zur Förderung von nachhaltiger Mobilität bei und können darüber hinaus die Baukosten senken (Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen o.J.).

Außerdem sollte bei Neubauprojekten die Energieversorgung von Elektrofahrzeugen mitgedacht werden. Aus Sicht des SRU ist die Elektromobilität aufgrund ihres sehr hohen Wirkungsgrads besonders geeignet, die Klima- und Umweltauswirkungen des Verkehrs zu verringern (SRU 2017b). Mit der Novellierung der Gebäudeeffizienzrichtlinie (EU) 2018/844 wurden Verpflichtungen zur Kopplung von Stellplätzen mit entsprechender Ladeinfrastruktur in diese aufgenommen, was sehr zu begrüßen ist. Der SRU hat sich in einem Sondergutachten bereits für eine Förderung des Auf- und Ausbaus von privaten Ladepunkten über Änderungen des Bau-, Wohneigentums- und Mietrechts ausgesprochen (SRU 2017b, Tz. 254).

4.1.3 Identifikation mit dem Stadtquartier

132. Wohnungsneubau verändert das Stadtbild und kann die sozialen Interaktionen sowie die Alltagsroutinen der Bewohnerinnen und Bewohner beeinflussen. Diese Veränderungen beinhalten Chancen, beispielsweise zur Aufwertung des Stadtbildes und zur Erhöhung der Nutzungsqualität, bergen jedoch auch Risiken. In Bestands-

quartieren können diese Veränderungen den spezifischen identitätsstiftenden Charakter des Quartiers gefährden.

Stadtquartiere formen den Alltagsmittelpunkt ihrer Bewohnerinnen und Bewohner. Durch Erlebnisse und Erfahrungen im Alltag gehen diese eine emotionale Beziehung mit dem Ort ein. Die Identifikation mit einem Ort folgt dem Bedürfnis nach einer Stabilisierung der eigenen Identität. Nach WEICHHART et al. (2006, S. 61 ff.) zählen hierzu:

- Komplexitätsreduktion und Konstanzerfahrung: Eine vertraute Umgebung reduziert die Menge der Sinnesindrücke, die im Alltag zu bewältigen ist. Sie stellt die Voraussetzung dafür dar, dass wir unsere Lebensumwelt nicht ständig neu bewerten müssen. Eine permanente Neubewertung hingegen kann zu Stress und Unsicherheit führen.
- Handlungsspielraum und -kompetenz: Das unmittelbare Lebensumfeld wird „als Ort relativer Autonomie und Handlungsfreiheit“ (ebd.) erlebt. Hierzu bedarf es eines auffordernden Charakters des physischen Raums, der inspiriert und zu Aktivität anregt. Selbstbestimmung und Handlungskompetenz an einem vertrauten Ort tragen zur Stabilisierung der Ich-Identität bei. Zunehmende Fremdbestimmung und das Gefühl, Handlungsspielraum einzubüßen, können hingegen Identitätskrisen auslösen.
- Orte als Projektionsfläche: Hierbei werden Bestandteile des physischen Raums für die eigene Identität genutzt. Man identifiziert sich mit seinem Lebensumfeld, wenn es dem eigenen Charakter entspricht.

133. Der dänische Architekt Jan Gehl erforscht seit mehreren Jahrzehnten die Verhaltensmuster von Menschen in städtischen Räumen. Die zwölf seiner Auffassung nach wichtigsten Kriterien einer menschengerechten „Stadt auf Augenhöhe“ ordnet er den drei Bedürfnissen „Schutz“, „Komfort“ und „Beglückendes“ zu (vgl. Abb. 10; GEHL 2015, S. 275).

Die Matrix von GEHL (2015) ist von hoher Relevanz für Projekte des Wohnungsneubaus, da sie einen Gestaltungsrahmen für eine qualifizierte Ergänzung des Wohnungsbestandes aufzeigt. Neben der Beachtung des „menschlichen Maßes“ (ebd. S., 14 f.) und einer anregenden Architektur, die dem Charakter des Ortes entspricht, sowie einer hohen Nutzungsmischung kann vor allem eine Weiterentwicklung des Freiraums die Lebensqualität in vielen Quartieren maßgeblich verbessern (s. Kap. 4.2). Hierdurch kann den menschlichen Bedürfnissen nach Sicherheit, Orientierung, Erleichterung des

◦ Abbildung 10

Qualitätsansprüche an Straßen und Plätze

SCHUTZ	Schutz vor Verkehr und Unfällen – Sicherheitsgefühl  <ul style="list-style-type: none"> • Schutz für Fußgänger • die Angst vor dem Verkehr nehmen 	Schutz vor Verbrechen – Sicherheitsgefühl  <ul style="list-style-type: none"> • belebter öffentlicher Raum • Augen zur Straße • überlappende Funktionen zwischen Tag und Nacht • gute Beleuchtung 	Schutz vor unangenehmen Sinneswahrnehmungen  <ul style="list-style-type: none"> • Wind • Regen/Schnee • Kälte/Hitze • Luftverschmutzung • Staub, Lärm, blendendes Licht
	Angebote für den Fußverkehr  <ul style="list-style-type: none"> • genug Platz zum Gehen • keine Hindernisse • gute Bodenbeläge • für alle zugänglich • interessante Fassaden 	Aufenthaltsmöglichkeiten  <ul style="list-style-type: none"> • Randeckert/ attraktive Wartezonen • Stützelemente 	Sitzmöglichkeiten  <ul style="list-style-type: none"> • spezielle Sitzbereiche • Vorteile nutzen: Aussicht, Sonne, Menschen • gute Sitzplätze • Ruhebänke
	Sehenswertes  <ul style="list-style-type: none"> • vernünftige Betrachtungsabstände • freie Sichtachsen • interessante Ausblicke • gute Beleuchtung bei Dunkelheit 	Orte für Kommunikation  <ul style="list-style-type: none"> • niedrige Lärmpegel • Straßenmöbel als „gesprächsfördernde Sitzlandschaften“ 	Orte für Spiel und Sport  <ul style="list-style-type: none"> • bauliche Einladungen für kreative Aktivitäten, Bewegung, Sport und Spiel • bei Tag und bei Nacht • im Sommer wie im Winter
BEGLÜCKENDES	Maßstäblichkeit  <ul style="list-style-type: none"> • Bauten und Räume nach menschlichem Maß 	Angenehme klimatische Verhältnisse  <ul style="list-style-type: none"> • Sonne/Schatten • Wärme/Kühlung • leichte Brise 	Positive Sinneseindrücke  <ul style="list-style-type: none"> • gutes Design, gute Details • gute Materialien • schöne Aussichten • Bäume, Grünanlagen, Wasser

Quelle: UBA 2018e nach GEHL 2015, verändert

Alltags und vielseitiger Freizeitgestaltung entsprochen werden. Diese Aspekte stellen sicher, dass durch eine Erhöhung der Bebauungsdichte kein „Dichtestress“ entsteht und tragen hierüber auch zur Gesundheitsvorsorge bei (vgl. Tz. 19). Zudem erhöht eine derartige Quartiersentwicklung wiederum die Möglichkeiten einer Identifikation mit dem Quartier.

134. Auch der soziale Zusammenhalt in Stadtquartieren kann durch eine hohe Identifikation mit dem eigenen Lebensumfeld befördert werden und somit einer sozialen Spaltung der Stadtgesellschaft entgegenwirken. Entscheidend hierfür ist die Nutzungs- und Aufenthaltsqualität im Quartier. Nach STEFFEN et al. (2004) fördert eine Nutzungsmischung im Quartier die soziale Integrationsfähigkeit der Quartiersgemeinschaft. GEHL (2015) weist darauf hin, dass lebendige Städte nur dann entstehen können, wenn Planerinnen und Planer die Gebäude um das im Raum stattfindende Leben herum planen. Erst das Leben,

dann der Raum und dann die Bauten, so lautet seine Devise für lebendige Städte. Auch diese Erkenntnis ist für einen städtebaulich hochwertigen Wohnungsneubau von hoher Relevanz. Insbesondere bei einer Veränderung des Raumgefüges durch Bauten „in zweiter Reihe“ oder durch Aufstockungen von mehreren Geschossen besteht ansonsten die Gefahr, dass diese Wohneinheiten vom öffentlichen Leben entkoppelt werden. Für die Lebensqualität in den Städten ist auch der Erhalt einer gewissen sozialen Durchmischung in den Stadtquartieren wichtig.

4.1.4 Umwelt, Gesundheit und soziale Lage

135. Medizinhistorisch finden sich bereits in den Konzepten der frühen Städte der Antike Leitideen, die die gesunden Lebensverhältnisse in den Mittelpunkt der

Steuerung des städtischen Wachstums stellen (s. HIPPOCRATES 1934). Mit Blick auf ein geordnetes Wachstum von Städten und gegebenenfalls seiner Begrenzung kommt dem städtischen Raum also, was den Gesundheitsschutz betrifft, seit jeher eine zentrale Bedeutung zu (BAUMGART 2018; SCHRÖTELER-von BRANDT 2014).

Heute ist das Konzept einer nachhaltigen Stadtentwicklung eng mit dem Aspekt sozialer Gerechtigkeit verbunden. Die Zusammenhänge zwischen den Auswirkungen von Umweltbelastungen und -ressourcen (vgl. Tz. 22) auf die menschliche Gesundheit in Abhängigkeit von der sozialen Lage werden in der deutschsprachigen Literatur in der Regel unter dem direkt aus dem Englischen übersetzten Begriff Umweltgerechtigkeit (environmental justice) subsumiert. Analysiert und bewertet werden vor allem die unterschiedlichen Umweltbelastungen verschiedener sozialer oder auch ethnischer Gruppen und der Orte, an denen sie leben. Formen umweltbezogener Ungerechtigkeit lassen sich anhand sozialer Unterschiede in der Teilhabe an umweltpolitisch relevanten Entscheidungsprozessen als umweltbezogene Verfahrensgerechtigkeit oder anhand räumlicher Muster als umweltbezogene Verteilungsgerechtigkeit identifizieren. Umweltgerechtigkeit beinhaltet als normatives Leitbild somit zwei zentrale Gerechtigkeitsdimensionen (BOLTE et al. 2018), die unter anderem auf die frühzeitige Berücksichtigung von Umweltbelangen in Planungsverfahren sowie eine sozialräumliche Steuerung abzielen und im Rahmen des Konzeptes Umweltgerechtigkeit in der Wohnungsbaupolitik zur Verwirklichung des Sozialstaatsprinzips beitragen können. Laut Deutschem Institut für Urbanistik (Difu 2017a) versteht die Mehrheit der Akteure aus Politik, Wissenschaft und Praxis mittlerweile den Begriff und den Ansatz Umweltgerechtigkeit als „Vermeidung und Abbau der sozialräumlichen Konzentration gesundheitsrelevanter Umweltbelastungen sowie Gewährleistung eines sozialräumlich gerechten Zugangs zu Umweltressourcen“. Gleichwohl fokussieren einige Akteure den Ansatz Umweltgerechtigkeit auf die von ihrer Organisation prioritär bearbeiteten Themenfelder (ebd.).

Auch unter Berücksichtigung einer intersektoralen Gesundheitspolitik und des Konzeptes der World Health Organization (WHO), die gesundheitlichen Belange in alle Politikfelder zu integrieren (Health in All Policies-Konzept) wird Umweltgerechtigkeit, ausgehend von der Public Health-Forschung, inzwischen von zahlreichen Wissenschaftsdisziplinen sowie in Politik, Verwaltung und Praxis aufgegriffen. Strategische Überlegungen zur politischen Verankerung finden sich auf Bundes-, Länder- und kommunaler Ebene seitens staatlicher und nichtstaatlicher Akteure. Ausgehend von der Erfahrung, dass Gesundheit überwiegend außerhalb der Gesundheitsversorgung in den alltäglichen Lebenswelten der Menschen entsteht und

verändert werden kann (RUCKSTUHL 2011), stellt die gesundheitsfördernde Stadtentwicklung demnach ein zentrales Handlungsfeld für den Wohnungsneubau dar.

Verdrängungsprozesse und ungleich verteilte Umweltbelastungen sowie deren Folgen

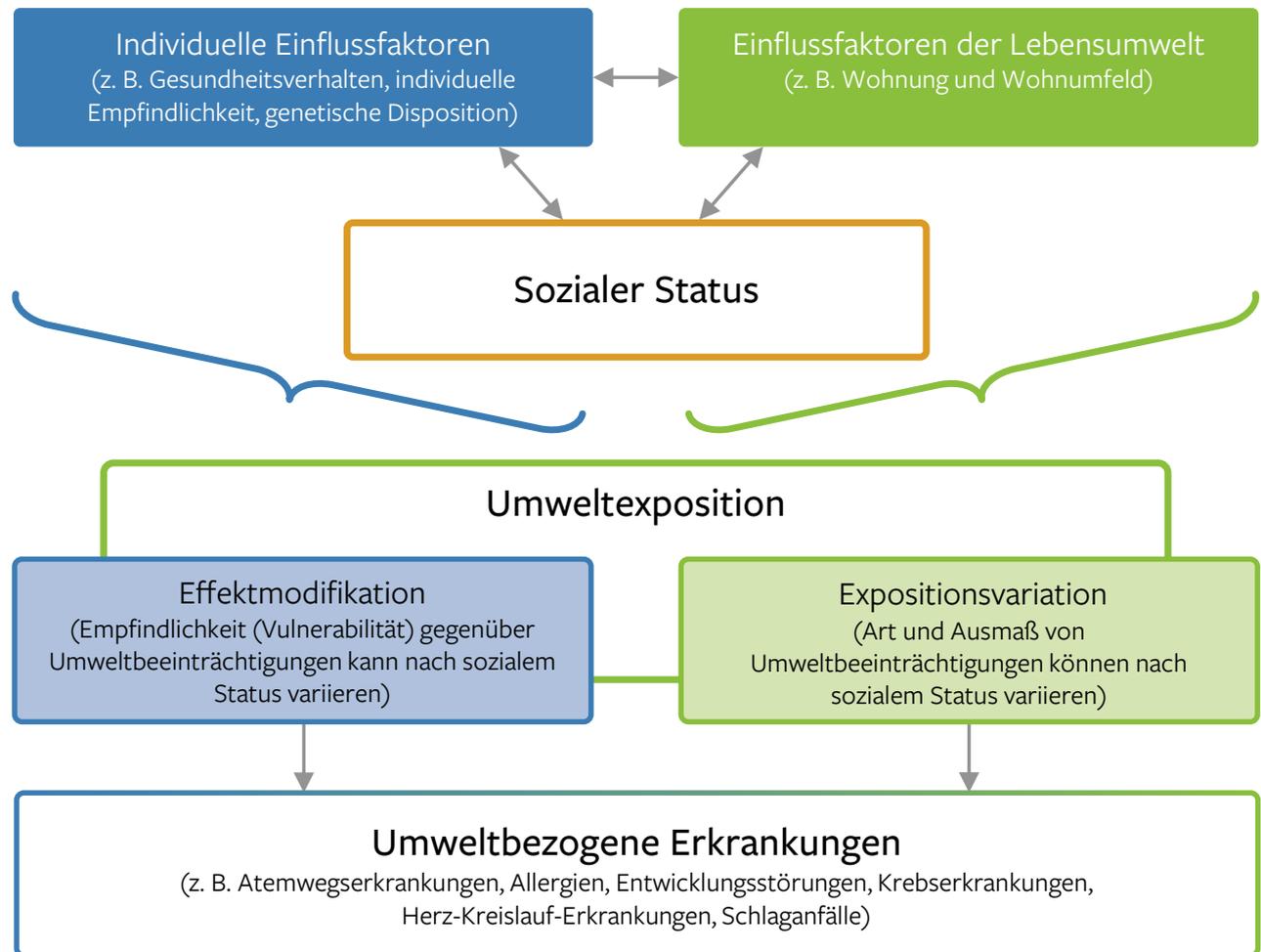
136. Die in vielen Kommunen angespannten Wohnungsmärkte sind für die Erhaltung und Schaffung einer hohen sozialen Vielfalt in den Stadtquartieren problematisch. Ist das Wohnungsangebot geringer als die Nachfrage werden soziale Verdrängungsprozesse ausgelöst (Gentrifizierung) (SHRESTA et al. 2016; BÖHME und PREUß 2017). Zu sozialen Entmischungsprozessen kann es allerdings auch kommen, wenn das Wohnungsangebot höher ist als die Nachfrage. So fördern hohe Leerstände und Attraktivitätsverluste über Push- und Pull-Prozesse die innerörtliche Mobilität (kleinräumige Wanderung). In der Folge wird die sozialräumliche Polarisierung in der Stadt deutlich verstärkt.

Eine Studie des Difu (2012) zeigt, dass insbesondere einkommensschwache Haushalte mit Kindern in Großstädten, in denen in der Regel die Wohnungslage angespannt ist, immer häufiger in benachteiligten Quartieren am Strand leben (z.B. Lage an Haupteinfallsstraßen). Dort liegt die Kinderarmutsquote im Vergleich zu den anderen Stadtgebieten teilweise fünfzig Prozent über dem Durchschnitt. Allerdings können sich diese Polarisierungsprozesse auch sehr kleinräumig vollziehen, so dass „gute“ und „schlechte“ Quartiere dicht beieinander liegen (WEIDNER 2005, S. 88).

137. Die Tatsache, dass Wohnraum in belasteten und unattraktiven Quartieren günstiger ist, hat oft zur Folge, dass sozial benachteiligte Bevölkerungsgruppen häufiger gesundheitsbeeinträchtigenden Umwelteinwirkungen – einzeln oder in Kombination – ausgesetzt sind (EVANS und KANTROWITZ 2002; RICHTER und HURRELMANN 2009; BOLTE 2014; KOHLHUBER et al. 2006; HORNBERG et al. 2011; HORNBERG und PAULI 2014; KÖCKLER und HORNBERG 2012; FLACKE et al. 2016). So belegen verschiedene nationale und internationale Studien, dass sozial benachteiligte Bevölkerungsgruppen überproportional häufig von straßenverkehrsassoziierten Lärm- und Feinstaubexpositionen (LAUßMANN et al. 2013; PRATT et al. 2015) sowie Innenraumluftbelastungen betroffen sind. Letzteres begründet sich mit den schlechteren Wohnbedingungen (BRAUBACH et al. 2011) und führt zu auffälligen korporalen Schadstoffbelastungen (in Blut, Plasma oder Urin nachweisbar). In sozial benachteiligten Stadtteilen mangelt es oft an der qualitativen und quantitativen Ausstattung mit gesundheitsförderlichen Ressourcen wie Grünflächen bzw. am Zugang zu diesen. Auch sind dort häufiger erhöhte bioklimatische Belastungen zu beobachten (WÜSTEMANN et al. 2017;

◦ **Abbildung 11**

Zusammenhang von sozialem Status und umweltbezogenen Erkrankungen



SRU 2018; Datenquelle: BOLTE 2006

KABISCH et al. 2016; MAAS et al. 2009a; 2009b; KOLBE 2014; CLAßEN et al. 2011; 2012; HORNBERG und PAULI 2012; ELLAWAY et al. 2005). Menschen in sozial benachteiligten Quartieren kann darüber hinaus vielfach ein schlechterer Gesundheitszustand attestiert werden; beispielsweise ist das Auftreten von Krankheiten wie Bronchitis, Lungenentzündung und Nasennebenhöhlenentzündung bei Kindern nachweislich mit einer benachteiligten Wohnlage assoziiert (GOTTSCHALK et al. 2011). Gleichzeitig gibt es Hinweise darauf, dass Menschen mit einem niedrigen sozialen Status geringere Möglichkeiten besitzen, benachteiligenden Wohnsituationen entgegenzuwirken (KÖCKLER und HORNBERG 2012; KÖCKLER und KATZSCHNER 2008; FYHRI und KLÆBOE 2009; HELLBRÜCK und KALS 2012). Aktuelle Erklärungsansätze für den Zusammenhang zwischen sozialer Lage, Umwelt und Gesundheit (Abb. 11) befassen sich sowohl mit der sozialen Ungleichverteilung von Umweltressourcen und Umweltbelastungen (Expositionsvariation) als auch mit sozial bedingten Unterschieden

in der Anfälligkeit (Vulnerabilität) hinsichtlich der gesundheitlichen Wirkungen von Umweltexpositionen (Effektmodifikation).

Handlungsoptionen

138. Der Problematik der sozialräumlich ungleichen Verteilung von Umweltbelastungen aber auch -ressourcen ist bisher nicht genügend Beachtung geschenkt worden (BOLTE et al. 2012). Hierbei fehlt es insbesondere an der Umsetzung von Strategien und Maßnahmen auf Bundes- und auf Länderebene sowie in der kommunalen Praxis (BÖHME und PREUß 2017). Förderprogramme konnten jedoch zeigen, dass durch eine Integration von Umweltgerechtigkeitsaspekten benachteiligenden Verhältnissen teils entgegengewirkt werden kann.

Eine enge Anknüpfung zum Thema Umweltgerechtigkeit besteht bei dem Förderprogramm „Soziale Stadt“. Mit diesem Programm fördern der Bund und die Länder seit 1999 die Stabilisierung und Aufwertung von städte-

baulich, wirtschaftlich und sozial benachteiligten sowie strukturschwachen Stadt- und Ortsteilen. Investiert werden kann zum Beispiel in Maßnahmen zur Verbesserung des Wohnumfelds oder der Qualität des Wohnens. Wichtige Ziele sind die Verbesserung von Teilhabe und Integration. Eine vom BBSR durchgeführte Evaluation weist darauf hin, dass es in der Vergangenheit gut gelungen ist, mit diesem Programm Maßnahmen in Gebieten zu finanzieren, in denen ein hoher Anteil von Menschen in prekären Lebenslagen zu finden ist (BBSR 2017j). Auch konnten deutliche Verbesserungen in den Quartieren unter anderem durch die Schaffung von baulichen Voraussetzungen für soziale und nachbarschaftliche Aktivitäten auf den Weg gebracht werden. Selbstevaluationen der Kommunen weisen allerdings auch darauf hin, dass es schwierig ist, Privateigentümer zu aktivieren, um beispielsweise mangelnden Investitionen in der Baustruktur zu begegnen. Des Weiteren verhindert die begrenzte Laufzeit der Programme, nichtinvestive Maßnahmen zu verstetigen, was aber als erforderlich angesehen wird (empirica 2015). Hinsichtlich der Förderziele besteht eine Reihe von Überschneidungen mit anderen Ressorts, wie zum Beispiel der Sozialpolitik. Aus diesem Grund ist eine gute Abstimmung und Bündelung des Programms „Soziale Stadt“ mit anderen Förderpolitiken erstrebenswert. Grundsätzlich sind also Förderprogramme (z. B. „Soziale Stadt“) sowie sozialraumorientierte Fachplanungen hilfreich, um im Zusammenhang mit Wohnraumversorgung Schwerpunkte auf mehrfachbelastete städtische Räume zu legen und auch für Umweltgerechtigkeitsaspekte wichtige zielgruppengerechte Beteiligungsprozesse durchzuführen (BOLTE et al. 2018).

139. Dabei ist aber auch zu berücksichtigen, dass vor allem in Städten mit angespanntem Wohnungsmarkt Entwicklungsdynamiken ausgelöst werden, die dazu führen, dass von umwelt-, sozial- und gesundheitspolitischen Maßnahmen anstelle der Zielgruppe der sozial benachteiligten Menschen statushöhere Bevölkerungsgruppen profitieren (BÖHME und PREUß 2017). So kann die Umsetzung von Grüne-Infrastruktur-Planungen (z. B. Aufwertung einer nicht-begehbaren Brachfläche zu einem öffentlichen Park) oder das Wegfallen einer Lärmquelle soziale Ungerechtigkeit fördern, wenn diese den Marktwert der angrenzenden Immobilien anhebt und durch Mietsteigerungen einkommensschwächere Haushalte verdrängt (HOKEMA 2016; COLE et al. 2017). Dieser als Eco-Gentrifizierung (auch Green Gentrification) benannte Prozess sollte daher auch bei der Entwicklung von gesundheitsförderlichen Stadtentwicklungskonzepten mit dem Ziel der Erhaltung sozialer Durchmischung in den Quartieren bedacht werden (HOKEMA 2016). Eine aktuelle Veröffentlichung des Difu (FRANKE et al. 2017) benennt verschiedene Hand-

lungsmöglichkeiten auf kommunaler Ebene, darunter übergeordnete gesetzliche Anknüpfungspunkte wie Miet-, Bau- und Bodenrecht oder Rechtsinstrumente zur Steuerung von Stadt(teil)- und Wohnungsmarktentwicklung (z. B. die Erhaltungssatzung als Instrument des Planungsrechts).

Erste Erfahrungen aus der praktischen Umsetzung

140. Im angelsächsischen Raum ist die Berücksichtigung von Umweltgerechtigkeitsaspekten in der gesundheitsförderlichen Stadtplanung und -entwicklung im Sinne von „Health in All Policies“ bereits ein praktizierter Ansatz. So wurden beispielsweise Richtlinien für ein aktives Stadt- und Gebäudedesign erarbeitet, die unter anderem attraktive Grünräume (Parks, Sport- und Spielplätze) als wohnortnahe Motivatoren für mehr Bewegung schaffen sollen (BLOOMBERG et al. 2010). Ähnliche Initiativen und Vorhaben sind auch in Deutschland (insb. in Berlin und Nordrhein-Westfalen) seit einigen Jahren auf dem Vormarsch. Über die Kopplung von baulichen und sozial-integrativen Maßnahmen haben einige Kommunen im Zusammenschluss von Wissenschaft, Politik, Verwaltung und weiteren relevanten kommunalen Akteuren sowie Vertretern der Allgemeinbevölkerung bereits erfolgreich trans- und interdisziplinär ausgerichtete Verbundprojekte initiiert. So konnten unter anderem neue attraktive Grünflächen mit niedrigschwelligem Beteiligungsformaten zur Aktivierung der Bewohnerinnen und Bewohner, die an den konkreten lokalen Bedürfnissen ausgerichtet sind (z. B. interkulturelle Mitmachgärten, Vernetzung von Grünräumen zur Bewegungsförderung), geschaffen werden (LAKES et al. 2014; BAUMEISTER et al. 2016).

Der für Nordrhein-Westfalen geschriebene „Leitfaden Gesunde Stadt“ bietet konkrete Anhaltspunkte und praxisorientierte Empfehlungen, um gesundheitsrelevante Aspekte frühzeitig in Planungsprozessen zu erkennen, zu bewerten und einzubinden (BAUMEISTER et al. 2016). Umweltbezogene Gesundheit und Gesundheitsförderung müssen zentrale Eckpfeiler verantwortungsvoller, zukunftsfähiger Stadtplanung und Stadtentwicklung sein, um

- o einer wachsenden Zahl von Bewohnerinnen und Bewohnern – unabhängig von der sozialen Zugehörigkeit/dem Sozialstatus – ökologisch intakte Lebensumwelten mit hoher Lebensqualität und sozialintegrativem Potenzial zur Verfügung zu stellen und
- o ihnen durch entsprechende gesundheitsfördernde infrastrukturelle Umgebungsbedingungen Entscheidungen für gesundheitsbewusstes Verhalten im Alltag zu erleichtern.

Anknüpfung Präventionsgesetz und urbane Agenda der EU

141. Das im Jahr 2015 in Form eines Artikelgesetzes beschlossene Präventionsgesetz (PrävG) schafft neue Möglichkeiten, sozialräumlichen Zusammenhalt sicherzustellen. Der gemäß dem V. Sozialgesetzbuch (SGB V) geltende gesetzliche Auftrag zur Krankheitsprävention durch die Krankenkassen wurde mit dem Präventionsgesetz erweitert und konkretisiert. Die Erweiterung bezieht als Handlungsebene explizit die Kommunen ein, die nach Einschätzung des Spitzenverbandes der gesetzlichen Krankenkassen „ein besonders geeignetes Setting der Gesundheitsförderung“ (GKV-Spitzenverband 2017, S. 33) darstellen. Zwar können aus den Sozialversicherungsbeiträgen, die gemäß § 20 Abs. 6 SGB V auch für Investitionen in Lebenswelten vorgesehen sind, keine kommunalen Pflichtaufgaben oder investive Maßnahmen finanziert werden. Neben einer Anknüpfung an verhältnisorientierte Maßnahmen, die in dem „Leitfaden Prävention“ aufgeführt sind, wie zum Beispiel die Stadtteilgestaltung (vgl. Kap 4. GKV-Spitzenverband 2017), erschließen sich laut KÖCKLER (2016) jedoch viele weitere Bereiche für Investitionen (wie die Fortbildung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im öffentlichen Gesundheitsdienst zur Stadtplanung).

Auch die urbane Agenda der EU (Europäische Kommission o.J.) sollte das Thema urbane Gesundheit ausdrücklich aufgreifen. Zwar werden in dieser bereits gesundheitsrelevante Themenfelder wie Luftqualität und Mobilität adressiert, aber auch hier wäre der explizite Bezug zum Thema Urban Health, insbesondere auch als wichtiger Ansatz für eine Stärkung der Zusammenhänge zwischen Stadtplanung/-entwicklung und Gesundheit, wichtig. So sollten noch stärker als bisher Bezüge zu den Aktivitäten des WHO Healthy Cities Network, aber auch zu den Sustainable Development Goals 3 „Gesundheit und Wohlergehen“ und 11 „Nachhaltige Städte und Gemeinden“ geschaffen werden.

Zwischenfazit

142. Wie die Ausführungen zur Umweltgerechtigkeit verdeutlichen, ist ein Wohnungsneubau nur dann nachhaltig, wenn er gleichzeitig dem Gemeinwohlgedanken unterliegt. Eine ökologische Aufwertung von Stadtquartieren darf Aspekte der intragenerationalen Gerechtigkeit nicht außer Acht lassen. Nach Auffassung des SRU kann es beim Wohnungsneubau nicht um ein entweder „bezahlbar“ oder „gesundheitsfördernd und ökologisch“ gehen. Der Staat steht vielmehr in der Verantwortung, die soziale Vielfalt in den Stadtquartieren zu erhalten und den Wohnungsneubau nach sozial-ökologischen Kriterien zu fördern. Den vorbeugenden Gesundheitsschutz aller, aber insbesondere vulnerabler Bevölkerungsgruppen zu gewährleisten, sollte nach Auffassung der WHO

der anzustrebende Standard für alle gesundheitsbezogenen Politikprozesse sein (WHO 2014).

Ein besonderes Anliegen sollte dabei die Schaffung gesunder Lebensorte für alle sein, unabhängig von Alter, Beruf, Bildung, Einkommen, Ethnie oder Geschlecht. Eine Auseinandersetzung mit den Auswirkungen von Umweltbelastungen bzw. -ressourcen auf die menschliche Gesundheit in Abhängigkeit von der sozialen Lage im Sinne eines normativen, interventionsorientierten Leitbildes, das auch in der Stadtentwicklung und insbesondere im Wohnungsneubau einen gewünschten Zustand in der Zukunft beschreibt, ist zielführend. Sie bietet vielschichtige innovative Ansatzpunkte für unterschiedliche Politikfelder, um soziale Ungleichheiten bei Umwelt und Gesundheit zu verstehen und ihnen zu begegnen. Im Sinne eines „Leitbildes Umweltgerechtigkeit“ als umfassender gesellschaftlichen Konsens, ist eine sozialräumliche Betrachtungsweise mit besonderer Berücksichtigung mehrfachbelasteter städtischer Quartiere und der Vulnerabilität unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen sowie die Anwendung integrierter, ressortübergreifender Ansätze und Planungen aus Sicht des vorsorgenden umweltbezogenen Gesundheitsschutzes von hoher Bedeutung.

Eine stärkere Differenzierung und die Fokussierung auf besonders gefährdete Bevölkerungsgruppen können dazu beitragen, Vulnerabilitäten abzubauen und die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) der Menschen, aber auch der Städte zu stärken. Eine fachlich integrierte und sozialräumlich orientierte Stadtplanung kann dabei zur Beseitigung der Folgen von räumlich konzentrierter Benachteiligung beitragen (Tz. 199). Zukunftsfähige Gesundheitsförderung kann mittels innovativer, kreativer Strategien Antworten auf aktuelle gesellschaftliche Problemlagen und gesundheitspolitische Herausforderungen bereitstellen, wenn sie auf mehreren Ebenen stattfindet (Politik, Gemeinwesen, Institutionen, Gruppen, Individuen). Sie sollte dabei eine klare Ausrichtung auf Gesundheit und gesundheitsbezogene Bedarfe in unterschiedlichen Lebenswelten (z.B. Wohnen, Wohnumfeld, Freizeit) über die gesamte Lebensspanne haben. Der sogenannte Setting-Ansatz verbindet Gesundheitsförderung mit sozialräumlichen Aspekten. Diesen Ansatz in all seinen Möglichkeiten auszuschöpfen, würde auch – wie in der Ottawa-Charta der WHO bereits 1986 gefordert – auf die Verbesserung der Fähigkeiten jeder/jedes Einzelnen, die „eigene Umwelt meistern bzw. verändern zu können“ sowie ein „höheres Maß an Selbstbestimmung über die eigene Gesundheit“ zu erlangen, abzielen (SIEBER 2017).

Insbesondere in sozial benachteiligten Wohnquartieren ist eine integrierte Vorgehensweise (Tz. 199 f.) mit einer

stärkeren Ausrichtung der Stadtentwicklungsplanung, zu der aktuell vor allem auch die Versorgung mit neuem Wohnraum gezählt werden muss, auf Teilaspekte des Gesundheitsschutzes und der Gesundheitsförderung ein zentraler Baustein für eine nachhaltige Verbesserung der Umwelt- und Lebensverhältnisse. Soziale Ungleichheitsphänomene in der Teilhabe an Lebensumwelten sind in allen Stadtplanungs- und Stadtentwicklungsprozessen – im Sinne des vorsorgenden Gesundheitsschutzes und der Gesundheitsförderung – frühzeitig und stärker als bisher zu berücksichtigen.

4.2 Freiräume in der Stadt

143. Durch eine gezielte Innenentwicklung von Städten wird benötigter Wohnraum geschaffen und der Druck auf den unbebauten Außenbereich reduziert. Dass somit Eingriffe in die stadtnahe Natur und Landschaft sowie die Zerschneidung der Lebensräume von Tier- und Pflanzenarten vermieden werden, ist naturschutzfachlich wichtig und trägt zur Reduktion des Flächenverbrauchs bei (s. Abschn. 3.1.1). Allerdings gibt es auch innerhalb von Städten (bislang) unbebaute Flächen, sog. Freiräume (s. Kasten Begriffserläuterungen, Tz. 144), die einen wichtigen Beitrag zur Qualität des städtischen Lebensumfelds leisten können und die es daher zu erhalten gilt. Während in den vorangegangenen Abschnitten der Stadtraum als Ganzes betrachtet wurde und damit explizit auch die Nutzungs- und Aufenthaltsqualität von Straßen und Plätzen, fokussiert das folgende Kapitel im Wesentlichen auf die Grünräume und Wasserflächen einer Stadt. Diese Bereiche beeinflussen nicht nur das äußere Erscheinungsbild von Städten, sondern erfüllen eine Vielzahl von Funktionen und erbringen multiple Ökosystemleistungen, die den Bewohnerinnen und Bewohnern direkt zugutekommen (GRUNEWALD et al. 2018).

Insbesondere durch Grünräume lassen sich, wenn sie adäquat ausgestaltet sind, viele der vorab beschriebenen Anforderungen an Städte (z. B. in Bezug auf Klimaanpassung, nachhaltige Mobilität oder ein gesundes Lebensumfeld) adressieren. Abbildung 12 bietet einen Überblick über die Gemengelage von Anforderungen an den Stadtraum und Lösungsmöglichkeiten durch die Stadtstruktur sowie graue und grüne Infrastruktur. So ermöglichen beispielsweise sowohl die technische Infrastruktur, als auch unversiegelte, naturnahe Bereiche einer Stadt Resilienz gegenüber Extremwetterereignissen. Gleichzeitig können Freiräume als städtische Erholungsfläche für den Menschen und Lebensraum für Tiere und Pflanzen fungieren. Trotz der vielfältigen Anforderungen an den Stadtraum verdeutlicht die Abbildung auch, dass bestimmte stadt- sowie infrastrukturelle Lösungen gleichzeitig mehrere Anforderungen erfüllen. Nichtsdes-

totrotz sind einige Anforderungen auch mit Zielkonflikten behaftet. Beispielsweise steht die aus ökologischer und medizinischer Perspektive sinnvolle Schaffung naturnaher Lichtverhältnisse im Widerspruch zu dem Bedürfnis der Stadtbewohnerinnen und -bewohner nach gut ausgeleuchteten Wegen zur Steigerung ihres Sicherheitsempfindens. Abschnitt 4.2.1 bietet zunächst einen Überblick über die Funktionen von Freiräumen, hierbei insbesondere der Grünräume, und inwiefern sie ein wesentlicher Teil der Lösung verschiedener stadtgesehftlicher Herausforderungen sein können. Abschnitt 4.2.2 beleuchtet anschließend die Notwendigkeit einer integrierten Stadtentwicklung, die Synergien nutzt und Zielkonflikte zwischen der Wahrung freier Flächen und der Schaffung von benötigtem Wohnraum frühzeitig erkennt, mit diesen umgeht oder diese vermeidet.

Begriffserläuterungen Freiraumentwicklung

144. Freiräume/Freiflächen: private, halböffentliche und öffentliche Flächen. Der Begriff „Freiraum“ ersetzt inzwischen den Begriff „Freifläche“, da er auch dreidimensional zu verstehen ist und Fassaden- und Dachflächen einschließt (DRL 2006), auch wenn diese nicht oder nur eingeschränkt durch die Bevölkerung nutzbar sind. Neben Grünräumen bzw. -flächen (Parks, Alleen, Friedhöfe etc.) sowie Blauräumen bzw. -flächen (Gewässer, Gewässerufer) beinhaltet der Begriff darüber hinaus auch graue Freiräume, die eine überwiegend mit Asphalt, Beton etc. versiegelte, undurchlässige Oberfläche haben (z. B. Parkplätze), aber dennoch mit Bäumen bestanden sein können (BÖHM et al. 2016).

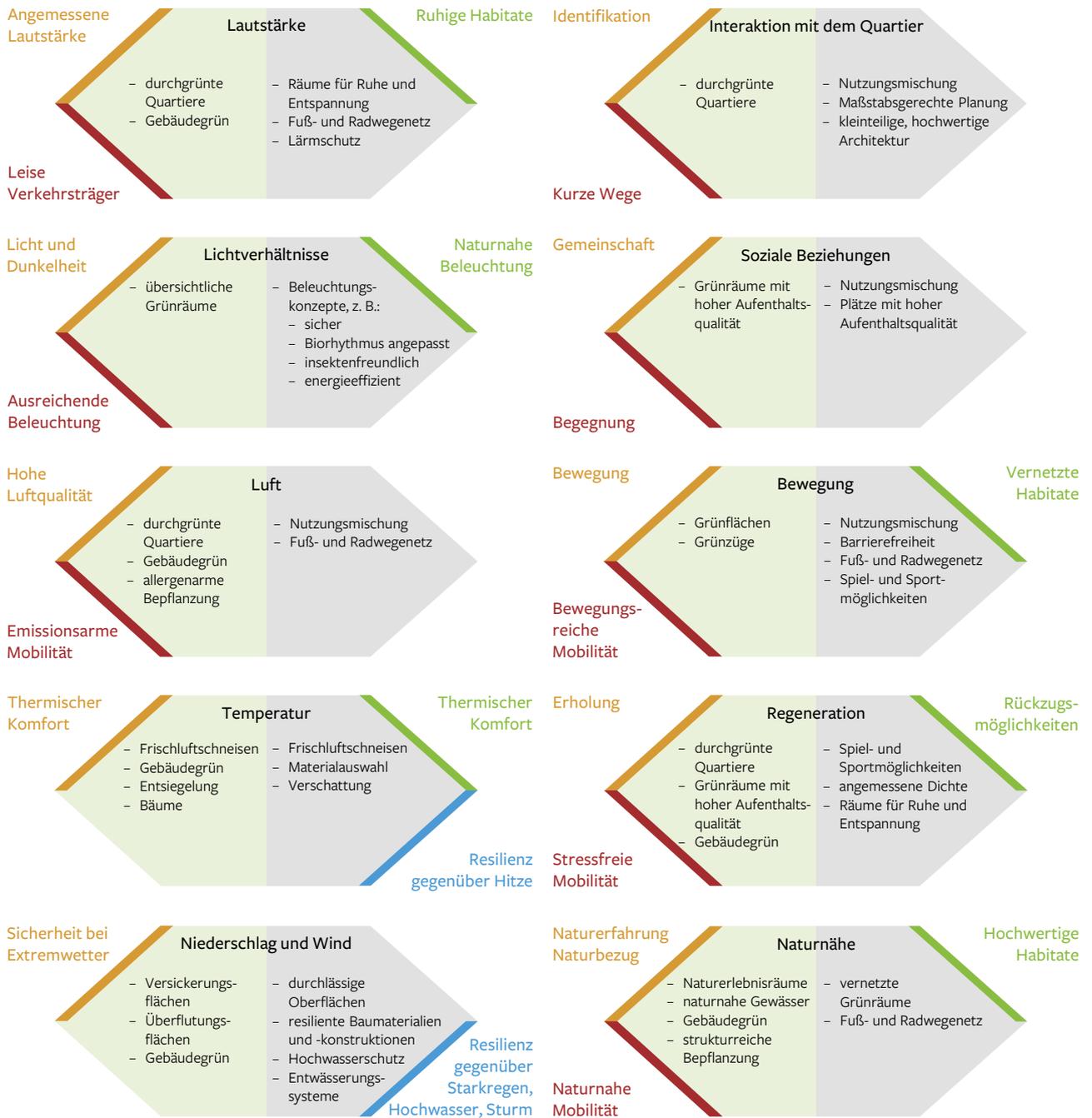
Urbanes Grün: „bezeichnet alle Formen temporärer und permanenter städtischer Grünräume sowie städtischer Grünstrukturen an Gebäuden“ (ebd., S. 17). Neben Parks, Stadtwäldern, Kleingärten oder Hofbegrünung umfasst der Begriff auch Fassaden- und Dachbegrünung, Gewässer und Uferbereiche (BÖHM et al. 2016).

Urbane grüne Infrastruktur: setzt sich aus allen (privaten, halböffentlichen, öffentlichen) unversiegelten Flächen in urbanen Gebieten zusammen und beinhaltet damit sowohl Grünräume als auch Gewässer. Ihre Bestandteile können anthropogen bzw. technisch geprägt sein (z. B. Dach- oder Fassadenbegrünung, Straßenbegleitgrün) und sind nicht notwendigerweise natürlichen bzw. naturnahen Ursprungs (HEILAND et al. 2017).

Stadtnatur: beinhaltet alle Bestandteile der natürlichen, zumeist belebten Umwelt und umfasst sowohl einzelne Tier- und Pflanzenarten, kleinflächige Strukturen wie Straßenbäume oder Felsen, als auch großflächige Bereiche wie Gärten, Parkanlagen oder Stadtwälder (SCHRÖDER et al. 2016).

o **Abbildung 12**

Ausgewählte Anforderungen an den Stadtraum und beispielhafte stadt- und infrastrukturelle Lösungen



Anforderungen

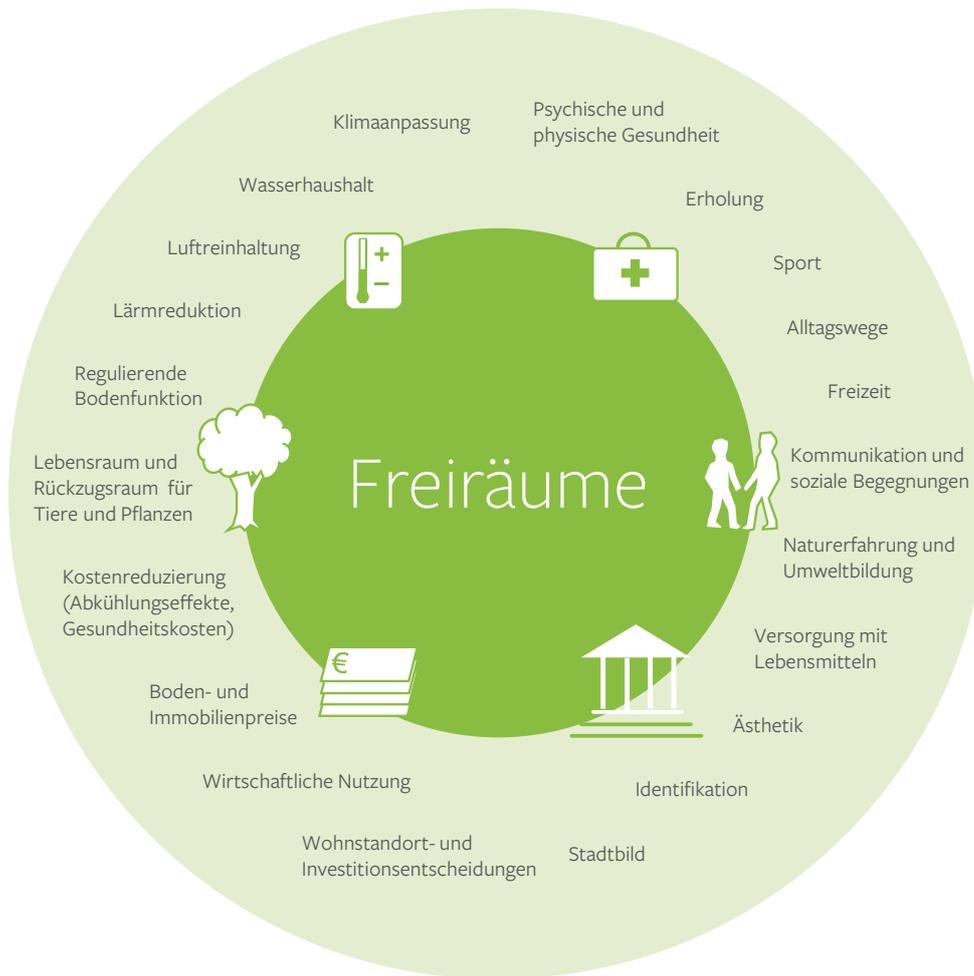
- Gesundheit und Wohlbefinden
- Mobilität
- Stadtökologie
- Klimaanpassung

Lösungen

- Grüne Infrastruktur
- Stadtstruktur und graue Infrastruktur

o **Abbildung 13**

Gesundheitliche, ökologische, soziale, ökonomische und kulturelle Aspekte von Freiräume



SRU 2018

4.2.1 Funktionen von städtischen Freiräumen

145. Städtische Freiräume beeinflussen verschiedene gesundheitliche, ökologische, soziale, ökonomische sowie kulturelle Aspekte (s. Abb. 13). Die sich hieraus ergebenden Funktionen sind abhängig von Lage, Größe und Art der Fläche. Zum Teil haben sie nur jeweils eine Funktion (z. B. Raum für Begegnung), mitunter sind sie multifunktional und erbringen mehrere gleichzeitig (z. B. Erholung, Klimaanpassung, Lebensraum für Tiere und Pflanzen).

Klimaanpassung und Klimaschutz

146. Wie bereits in Abschnitt 4.1.1 beschrieben, wirken sich Grünräume und Gewässer regulierend auf das Stadt-

klima aus und sind zentrale und zunehmend wichtige Instrumente der Klimaanpassung vieler Kommunen. Während ein hoher Versiegelungsgrad zu steigenden Lufttemperaturen führt, spendet urbanes Grün (z. B. Bäume) ab einer gewissen Höhe Schatten und erzeugt Verdunstungskühle, wodurch die Umgebungstemperatur gesenkt wird. Es generiert Frisch- und Kaltluft, erhöht die Luftfeuchtigkeit, bindet Luftverunreinigungen (wie Stäube unterschiedlicher Fraktionen) und sorgt damit für ein angenehmeres Mikroklima. Gleichzeitig beugt Stadtgrün erosiven Prozessen beispielsweise bei Starkregen vor und fördert die Infiltration von Niederschlagswasser. Grünräume spielen eine wichtige Rolle dabei, Abwassersysteme zu entlasten, Überschwemmungen zu verhindern und tragen gleichzeitig zur Grundwasserneubildung bei. Auch Gewässerflächen innerhalb der Stadt

erhöhen die Luftfeuchtigkeit und haben damit ebenfalls einen kühlenden Effekt (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016, S. 56 f.; BMUB 2015b; BBSR 2018a). Darüber hinaus speichert die Vegetation in deutschen Städten 62 Mio. t CO₂ und bindet so 6 % des nationalen Kohlenstoffvorrats (BMUB 2015b).

147. Zunehmende Klimarisiken für die Bewohnerinnen und Bewohner (insb. eine Überwärmung des Stadtraums, die keine physiologische Erholung zulässt) und für die Infrastruktur von Städten (z.B. Starkregen und Überschwemmung) lassen die Anforderungen an Grünräume hinsichtlich ihrer Klimawirksamkeit steigen. Eine generelle Erhöhung des Anteils an Stadtgrün (Grünausstattung) und die Reduzierung des Versiegelungsgrads werden als wesentliche Stellschrauben erachtet. So steigt in Städten im Sommer bei einer Versiegelungszunahme um 10 % die Lufttemperatur um 0,3 bis 0,4 °C (ROOS 2009). Eine spürbare klimatische Wirksamkeit, die über lokal begrenzte Effekte (wie bspw. begrünte Innenhöfe) hinausgeht, können Grünräume nur in ausreichender Größe ab einem Hektar entfalten. Diese ist allerdings räumlich (auch bei größeren Grünflächen) auf einen Umkreis von 200 bis 300 m begrenzt. Positiven Einfluss auf das Mikroklima haben Grünflächen vorwiegend dann, wenn sie über großvolumigen Bewuchs verfügen (Bäume und Sträucher), hingegen haben reine Rasenflächen eine deutlich geringere Wirkung (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016). Aufgrund der geringen Reichweite des Abkühlungseffekts ist eine geeignete Verteilung ausreichend großer Flächen im Stadtgebiet wichtig, ebenso wie Frischluftschneisen für den Transport kalter Luft aus den Grün- und Blauräumen und Randbereichen, die Vernetzung von urbanem Grün sowie Dach- und Fassadenbegrünung (ROOS 2009; Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016). Aus klima- und gesundheitsökologischer Perspektive sind auch Gewässerstrukturen in mehrfacher Weise gesundheitsschützend wirksam. Wasserflächen besitzen ein eigenständiges Ausgleichspotenzial mit Kühlungseffekten, die mit circa 2,5 °C sogar noch deutlich über der Reduktionsleistung von Grünräumen liegen können. In der kälteren Jahreszeit hingegen wirken offene Wasserflächen als Wärmespeicher (VÖLKER et al. 2013).

148. Kleinräumige Abkühlungseffekte und insbesondere die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser (zur Vorbeugung von Überschwemmungen) werden durch eine möglichst geringe Versiegelung des Untergrunds gefördert. Dies betrifft neben den öffentlichen Freiräumen auch die privaten Grundstücke. Städtebauliche Instrumente wie die Einführung eines „Biotopflächenfaktors“ (Verhältnis von naturhaushaltswirksamen Flächen eines Grundstücks, z.B. als Pflanzenstandort, zur Grundfläche) oder einer „Grünkennzahl“ (Anteil der unversiegelten Freiflächen an der

Grundstücksfläche) zur Festlegung eines maximalen Versiegelungsgrads eines Privatgrundstücks konnten sich jedoch nicht bundesweit durchsetzen (BBSR 2018a). Die klimatischen Funktionen von urbanem Grün und Blau macht sich das Schwammstadt-Konzept („Sponge City“) zunutze. Diese von der Natur inspirierte Form der wassersensiblen Stadtentwicklung kommt in einigen deutschen Städten (z.B. Hamburg und Berlin) bereits zur Anwendung. Der natürliche Wasserkreislauf wird dabei durch die dezentrale Zwischenspeicherung von Niederschlag vor Ort (in Mulden, Grünflächen, Gründächern mit hoher Substratauflage und umfangreicher Bepflanzung, Baumrigolen, begrünten Fassaden etc.) erhalten, anstatt ihn möglichst schnell abzutransportieren. Durch die daraus resultierende verzögerte und gedrosselte Abgabe des Niederschlagswassers aus vielen kleinen Zwischenspeichern im Stadtgebiet, werden Abwassersysteme entlastet, Überflutungen verhindert und die Umgebungstemperatur durch Verdunstungskühle gesenkt (BBSR 2015b). Hierbei ist zu beachten, dass durch das versickernde Niederschlagswasser umweltschädliche Stoffe in den Boden und das Grundwasser gelangen können. Bei den eingesetzten Bauprodukten muss daher auch aus diesem Grund besonders auf ihre Umweltverträglichkeit geachtet werden. Nach dem Konzept der Schwammstadt kann ein Teil der grauen Infrastruktur der Siedlungswasserwirtschaft durch grüne ersetzt werden, die darüber hinaus weitere Funktionen erfüllen kann, beispielsweise im Hinblick auf Erholung und den Biodiversitätsschutz.

Ausgehend von der Gefahrenabwehr haben sich die Ziele der städtischen Regenwasserbewirtschaftung seit den 1960er-Jahren sukzessive um Aspekte zur Verbesserung der Lebensqualität, der Ökologie und der Klimaanpassung erweitert (FLETCHER et al. 2015, S. 534). Diese ganzheitlichere Herangehensweise wird von verschiedenen Ansätzen wie dem integrierten Regenwassermanagement oder den „sustainable urban drainage systems“ abgebildet (DAVIS und NAUMANN 2017; für einen Überblick über verschiedene Ansätze s. FLETCHER et al. 2015).

Lebensqualität, Gesundheitsförderung und Gesundheitsschutz

149. In den letzten Jahrzehnten hat das Verständnis für die Bedeutung der Lebensqualität des präventiven Gesundheitsschutzes und der Gesundheitsförderung stetig zugenommen (WHO 1986; BZgA 2015). Grünräume im nahen Wohnumfeld haben eine positive Wirkung auf den allgemeinen Gesundheitszustand (siehe z.B. de VRIES et al. 2003; COUTTS und HAHN 2015). Sie können sich sowohl direkt als auch indirekt positiv auf die Erholung und das Wohlbefinden der Stadtbewohnerinnen und Stadtbewohner auswirken.

150. Direkte positive Wirkungen betreffen insbesondere die Bedeutung von Grünräumen für die Erholung und Freizeitgestaltung (LEE und MAHESWARAN 2011). Die Betrachtung von Grünräumen wirkt entspannend, beruhigend sowie stressreduzierend und beeinflusst somit positiv die psychische Gesundheit. Zusätzlich wird das spirituelle Erleben gefördert. In der Summe trägt dies zu einer besseren kognitiven und emotionalen Entwicklung sowie zu erhöhter Konzentrationsfähigkeit und Aufmerksamkeit bei (FRUMKIN 2003).

Grünräume können außerdem Ängsten sowie depressiven Symptomen entgegenwirken und damit die mentale Gesundheit steigern (McEACHAN et al. 2015; MAAS et al. 2009a; ROE und ASPINALL 2011; WARD THOMPSON et al. 2012). Sie können das psychische und körperliche Stressempfinden reduzieren (BMUB 2015b; HARTIG et al. 1991; 2003; KORPELA et al. 2010), das allgemeine Wohlbefinden steigern (WHITE et al. 2013) und mit einer höheren Vitalität und geringeren Sterblichkeit im Alter assoziiert sein (TAKANO et al. 2002; MAAS et al. 2009b). Städtische Grünräume senken das Risiko, an kardiovaskulären Erkrankungen zu versterben (GASCON et al. 2016; van den BERG et al. 2015).

Grünräume werden häufig für sportliche Aktivitäten und zum Spaziergehen genutzt. Dass Bewegung sich positiv auf die Gesundheit auswirkt, ist unumstritten. In ihrem Review konnten de VRIES et al. (2011) anhand zahlreicher Studien zeigen, dass eine grüne Umgebung Anreiz und Motivation zu zusätzlicher Bewegung gibt. Die Autoren kritisieren aber auch die gemischte Evidenz der Studienlage und den Mangel an qualitativ hochwertigen Studien. Zudem gibt es Hinweise darauf, dass Sport im Freien im stärkeren Maße die Genesung fördert als Sport in geschlossenen Räumen (MITCHELL und POPHAM 2007).

151. Auch wegen der klimatischen Wirkung leistet Stadtgrün einen positiven Beitrag zum psychisch-mental, physischen und sozialen Wohlbefinden und somit zur Gesundheitsprävention (BOWLER et al. 2010a; LEE und MAHESWARAN 2011). Indirekte Wirkungen entstehen unter anderem über die positive Beeinflussung des Mikroklimas. Mit der steigenden Hitzebelastung in Städten nehmen die negativen gesundheitlichen Effekte zu (HARLAN und RUDELL 2011). Diese reichen von Beeinträchtigungen des Wohlbefindens bis zum Anstieg von Morbiditäts- und Mortalitätsraten, insbesondere bei vulnerablen Gruppen wie zum Beispiel älteren Menschen, Kranken und Kindern (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016; EIS et al. 2010; KOVATS und HAJAT 2008). Wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben (Tz. 146–148), verringern Vegetation und Gewässer die Hitzebelastung und durch die Beschattung mit Laub wird die

UV-Strahlung reduziert. Stadtnatur kann so das Risiko hitzebezogener Erkrankungen (insb. Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen) mindern (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016, S. 56 f.). Diese positiven Wirkungen sind von einer Reihe von Faktoren, wie zum Beispiel der Lage, der Größe und der Qualität einer Grünfläche sowie von deren Nutzungsgrad abhängig (RITTEL et al. 2014). Wesentliche Kennwerte sind hierbei der Versorgungsgrad mit Grün (in m²) pro Kopf, die Grünreichbarkeit (die Distanz, die zwischen Wohnstandort und Grünfläche zurückgelegt werden muss) sowie der (barrierefreie) Zugang.

152. Auch gesundheitsbeeinträchtigende Umwelteinflüsse wie Belastungen durch Lärm und Luftschadstoffe spielen in der Diskussion um Freiräume in der Stadt eine wichtige Rolle. Wie in Abschnitt 2.1.2 ausgeführt, konzentrieren sich diese Belastungen in Städten in besonderem Maße. Die Immissionen des Straßenverkehrs sind hierbei von zentraler Relevanz. Neben den in Abschnitt 4.1.2 dargestellten notwendigen Maßnahmen, sind auch Grünräume (wenn sie über den entsprechenden Bewuchs verfügen) in der Lage, als Schadstoffsenken zu fungieren und Feinstäube oder Stickstoffoxide zu binden (JANHÄLL 2015; NOWAK et al. 2006). In Abhängigkeit von artspezifischen Besonderheiten lagern sich zum Beispiel Feinstäube an Blättern und Nadeln von Bäumen und Sträuchern ab und werden anschließend durch den Regen abgespült. Gasförmige Schadstoffe können von Pflanzen aufgenommen und somit der Luft entzogen werden (AMORIM et al. 2013). In den 1970er-Jahren ergab eine Untersuchung in Frankfurt am Main, dass die Staubbelastung in Straßenzügen ohne Baumbestand im Vergleich zu Straßen mit Baumbestand sechsmal höher ist (BERNATZKY 1973). Der Arbeitskreis „Stadtbäume“ der Deutschen Gartenamtsleiterkonferenz e.V. (GALK) beim Deutschen Städtetag weist hierbei auf die besonderen Anforderungen an die Auswahl und Anordnung von Pflanzen hin: So filtern Nadelbäume effektiver als Laubbäume, ein aufgelockerter Baumbestand und ein lichter Kronenschluss fördern die Luftzirkulation besser als eine zu dichte Bepflanzung (Vermeidung des Tunnel-Effekts), wodurch Luftschadstoffe schneller abgeführt werden (GALK – Arbeitskreis Stadtbäume 2008). Ferner besitzen Pflanzen unterschiedliche Ausgleichsfunktionen gegenüber umweltbedingten Stressoren, wie zum Beispiel Lärm (GIDLÖF-GUNNARSSON 2010) oder klimatische Extreme (BOWLER et al. 2010b; VÖLKER et al. 2013). In welchem Ausmaß flüchtige organische Verbindungen, die natürlicherweise von Pflanzen freigesetzt werden, in Kombination mit hohen Stickstoffoxidkonzentrationen (z.B. von Autoabgasen) in der Luft zu der Bildung von gesundheitsschädlichem bodennahem Ozon reagieren, wird aktuell untersucht (CHURKINA et al. 2017).

153. Allerdings kann das Vorkommen bestimmter heimischer sowie invasiver Tier- und Pflanzenarten auch gesundheitliche Beeinträchtigungen nach sich ziehen. Beispielsweise weisen die Pollen der als Stadtbaum beliebten und weit verbreiteten Birke ein hohes allergenes Potenzial auf und die zunehmend auch in Deutschland vorkommende *Ambrosia artemisiifolia* kann Asthma bronchiale verursachen (BERGMANN et al. 2012; EIS et al. 2010; BERGMANN und STRAFF 2015). Ein weiteres Risiko geht mit Hautirritationen durch Pflanzensäfte (z. B. Riesen-Bärenklau, *Heracleum mantegazzianum*; WHO 2016) oder Tierhaare (z.B. Raupen des Eichenprozessionsspinners, *Thaumetopoea processionea*; UBA 2016a) einher, die Bevölkerungsgruppen auch kleinräumig in Stadtquartieren betreffen können. Aus gesundheitlichen Gründen sollte bei einer Neupflanzung von Bäumen und Sträuchern im öffentlichen Raum daher auf die Anpflanzung von Baumarten, die im Zusammenhang mit einer weiteren Erhöhung der Baumpollenzahl mit allergenem Potenzial stehen (Birke, Erle, Hasel), verzichtet werden (DADVAND et al. 2014).

Soziale und kulturelle Werte

154. Grünräume bieten die Möglichkeit, sich in der Nähe des Wohnorts oder des Arbeitsplatzes zu erholen, sind Kulisse für Bewegung im Freien (wie etwa Spazierengehen, Joggen oder Fahrradfahren) und schaffen einen Raum für Verabredungen mit Familie und Freunden. Als Orte der Begegnung sind sie bedeutsam für das gesellschaftliche Leben in der Stadt, den (interkulturellen) Austausch und die Integration (BÖHM et al. 2016). Darüber hinaus bieten sie Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit, sich in die Gestaltung ihrer Stadt einzubringen und zur Versorgung mit Lebensmitteln beizutragen (z.B. durch Urban-Gardening-Initiativen oder Kleingartenvereine). Grünräume können die Ästhetik des Stadtbildes aufwerten und leisten einen wichtigen Beitrag zur Identifikation der Bewohnerinnen und Bewohner mit ihrem Stadtquartier (Abschn. 4.1.3; BMUB 2015b). Inmitten bebauter Umgebung bieten sie Menschen unterschiedlicher Herkunft, Alters und Mobilität die Möglichkeit, ohne großen logistischen oder finanziellen Aufwand Natur zu erleben. Ein Großteil der von GEHL (2015) entwickelten zwölf Qualitätskriterien einer menschengerechten Stadt (Abb. 10) werden von qualitätsvollen, multifunktional gestalteten Grünräumen abgedeckt.

155. Um diese Funktionen erfüllen zu können, müssen entsprechend gestaltete Freiräume in ausreichender Größe und fußläufiger Erreichbarkeit vorhanden sein. Die GALK entwickelte Kennwerte für die Freiraumversorgung, die im Jahr 1973 beim Deutschen Städtetag verabschiedet wurden. Diese kommen zwar direkt kaum noch zur Anwendung, dienen aber nach wie vor vielen Kommunen als Orientierung. Der Kennwert für die Ver-

sorgung und die Erreichbarkeit sieht eine Fläche von mindestens 20 m²/Person vor (inkl. mind. 7 m²/Person Zugang zu einer Grünfläche \geq 10 ha und mind. 6 m²/Person Zugang zu einer kleineren Grünfläche) (GRUNEWALD et al. 2017). Es gibt keine neueren bundesweiten Orientierungswerte, seit den 1970er-Jahren haben sich jedoch die Stadtgrüntypen und Nutzungen (z.B. Urban-Gardening-Projekte oder Naturerfahrungsräume) wie auch die Anforderungen an die Funktionen und Leistungen von Freiräumen (z.B. für Klimaanpassung) diversifiziert. Fachkreise sehen daher eine Aktualisierung der GALK-Werte als notwendig an (BBSR 2018a). In Bezug auf die Erreichbarkeit schlagen GRUNEWALD et al. (2017) vor, dass für eine Grün- oder Gewässerfläche von 1 ha Größe eine maximale Distanz von 300 m Luftlinie (fußläufige Distanz 500 m) und für eine Fläche von 10 ha Größe maximal 700 m Luftlinie (fußläufige Distanz 1.000 m) zurückgelegt werden sollten. Damit Grünräume von den Bewohnerinnen und Bewohnern einer Stadt angenommen und genutzt werden, sind darüber hinaus weitere Qualitätskriterien wie Sicherheit (Beleuchtung, Einsehbarkeit), Multifunktionalität, Pflegezustand etc. wichtig.

Allerdings verfügt nicht jede Stadt über ausreichend Grünflächen bzw. über Grünflächen in angemessener Größe, Qualität und Zugänglichkeit. So gibt es in Großstädten generell weniger urbanes Grün pro Kopf als in Kleinstädten. 25,7 % (= 8,1 Mio.) der Einwohnerinnen und Einwohner größerer deutscher Städte (> 50.000 Einwohnerinnen und Einwohner) haben keinen Zugang zu öffentlichen, erholungsrelevanten Grün- oder Gewässerflächen im Wohnumfeld (GRUNEWALD et al. 2017). Gleichzeitig kommt es auch innerhalb einer Stadt zu Ungleichverteilungen von Stadtnatur, mit Auswirkungen auf die Gesundheit, wie in Abschnitt 4.1.4 beschrieben wurde. Insbesondere in hoch verdichteten Quartieren liegt der Anteil an Grünfläche pro Kopf zum Teil deutlich unter dem, was Bewohnerinnen und Bewohnern von locker bebauten Vierteln zur Verfügung steht (BMUB 2015b). MITCHELL und POPHAM (2008) fanden in einem englischen Forschungsprojekt zudem weniger Ungleichheiten hinsichtlich Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Mortalität zwischen Menschen mit hohem und niedrigem sozioökonomischen Status in grüneren Gegenden als in Gebieten mit einem geringen Zugang zu natürlichen Grünräumen. Dies ist auch deshalb bedeutsam, weil die Verteilung von qualitativ hochwertigen Grünflächen meist zuungunsten von Gruppen mit niedrigem sozioökonomischen Status sowie ethnischen Minderheiten ausfällt.

156. Aus umweltpädagogischer Sicht ist die Bedeutung von Naturerfahrungsräumen hervorzuheben. Hierbei handelt es sich um nicht oder kaum gärtnerisch gestaltete, strukturreiche Grünräume in der Stadt, die keine

Infrastruktur in Form von Gebäuden, asphaltierten Wegen oder ähnlichem aufweisen und auf denen sich die Natur frei entwickeln kann. Als „wilde Spielräume“ für Kinder und Jugendliche (Arbeitskreis Städtische Naturerfahrungsräume 2018) fördern sie das spontane, nicht durch Vorgaben angeleitete, eigenständige, kreative Spiel und die körperliche Bewegung in natürlicher Umgebung (STOPKA und RANK 2013; Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016). Hierbei sind Fragen der Haftung und Sicherheit auf diesen Flächen (z.B. Verkehrssicherheitspflichten) zu berücksichtigen. Die Umweltbewusstseinsstudie in Deutschland 2014 (BMUB und UBA 2015) zeigt, dass Umwelt und Natur im Alltag von Jugendlichen, sowohl im Vergleich zu älteren Menschen als auch zu anderen Themen ihres täglichen Lebens, eine vergleichsweise untergeordnete Rolle spielen (GOSSEN et al. 2015). Vor diesem Hintergrund und der zunehmenden „Verhäuslichung“ der Kindheit (Tz. 21) können Naturerfahrungsräume eine wichtige Rolle einnehmen, durch positive Erfahrungen und unmittelbaren Naturkontakt die Wertschätzung der Natur bei Kindern und Jugendlichen zu steigern (STOPKA und RANK 2013; Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016).

Lebensraum für Tiere und Pflanzen

157. Städte sind vorrangig Lebensraum für den Menschen, jedoch weisen sie mitunter auch eine beachtlich hohe Zahl an Tier- und Pflanzenarten auf (WERNER 2016). Dementsprechend stellen Grünräume, sind sie strukturreich gestaltet, unversiegelt und miteinander vernetzt, auch wertvolle Habitate und Rückzugsräume innerhalb der Stadt dar. Darüber hinaus zählen botanische und zoologische Gärten sowie andere öffentliche Einrichtungen zu dem urbanen Grün und können auch dem Artenschutz und der Biodiversitätsforschung dienen (BMUB 2015b).

158. Städtische Lebensräume sind häufig heterogen und durch zum Teil deutliche Kontraste geprägt: Trockenstandorte können in unmittelbarer Nähe zu Gewässerflächen existieren, es gibt sowohl nährstoffarme als auch nährstoffreiche Bereiche, stark genutzte Flächen in Parks kommen ebenso vor, wie nahezu unberührte Brachen alter Industrieanlagen. Auch Gebäude selbst bieten beispielsweise Vögeln und Fledermäusen Nist- und Brutquartiere. Durch diese kleinräumigen und sehr diversen Strukturen ergeben sich faunen- und florensgeschichtlich neuartige, komplexe und dynamische Lebensräume, die Arten mit unterschiedlichen Ansprüchen an ihre Umgebung anziehen (BMUB 2015b). Generell finden sich in Städten aufgrund der im Vergleich zum Umland höheren Temperaturen vor allem wärmeliebende Tiere und Pflanzen (BfN 2016). Arten, die sich den Lebensraum Stadt erschließen können, sind in der Regel mobil, störungstolerant und

verfügen über breite ökologische Toleranzbereiche. Als Generalisten haben sie große natürliche Verbreitungsareale. Häufig sind Städte durch einen hohen Anteil nicht-heimischer Arten (Neobiota) gekennzeichnet, die an nährstoffreiche, trockene und warme Bedingungen angepasst sind (SRU 2000, Tz. 385). Der beabsichtigte oder auch unbeabsichtigte Zustrom von Neobiota trägt dazu bei, dass Städte eine vergleichsweise hohe Artenzahl aufweisen können (SRU 2000, Tz. 386 f.; WERNER 2016). Auch steigt die Zahl an Wildtieren, wie Wildschweinen, Mardern, Füchsen, Waschbären oder Rehen in der Stadt. Dies liegt sowohl an einem guten Nahrungsangebot und Unterschlupfmöglichkeiten als auch an generellen Bestandszunahmen (v.a. bei Wildschweinen). Einige Wildtiere kommen in der Stadt durch die guten Lebensbedingungen sogar in höheren Dichten vor als in ländlichen Bereichen (ŠÁLEK et al. 2015). Dies kann unterschiedliche Arten von Konflikten mit der Bevölkerung hervorrufen, beispielsweise aufgrund entstehender ökonomischer Schäden (vorwiegend durch Wildschweine) oder gesundheitlicher Bedenken (Angst vor Übertragung von Krankheiten z.B. durch Füchse) (Professur für Wildtierökologie und Wildtiermanagement – Albert-Ludwigs-Universität Freiburg 2018).

159. Auf Brachflächen können sich Sukzessionsstadien mit spezialisierten und seltenen Tier- und Pflanzenarten entwickeln, teilweise sind darunter auch Arten der Roten Liste (KOWARIK 2011). Brachflächen können so zu Ersatzlebensräumen werden, da geeignete Habitate in landwirtschaftlich geprägten Regionen mittlerweile selten geworden sind. Dies gilt auch für andere wertvolle Lebensräume, wie Trockenrasen, Flussauen oder Heiden, die innerhalb oder am Rande von Städten vorkommen können und als besonders geschützte Biotope (nach § 30 BNatSchG) wichtige Rückzugsräume spezialisierter Arten sind. In Abhängigkeit von den jeweiligen Rahmenbedingungen weisen Städte mitunter einen größeren Artenreichtum und eine größere Häufigkeit an Bestäubern auf als das Umland (IPBES 2016, S. 50; KOWARIK 2011). Grundsätzlich ist diese vergleichsweise hohe Artenvielfalt innerhalb der Städte immer auch vor dem Hintergrund des zunehmenden Arten- und Habitatverlusts im landwirtschaftlich geprägten Umland zu sehen.

Stadt Naturschutz und Maßnahmen für eine qualitative und/oder quantitative Aufwertung von urbanem Grün sind dabei nicht als Ersatz für den Naturschutz außerhalb der Städte zu verstehen. Die Ziele des Naturschutzes gelten sowohl außerhalb als auch innerhalb der Städte. Neben seinen ökologischen Ansätzen umfasst der Naturschutz in der Stadt jedoch in besonderem Maße auch gesellschaftliche, soziale und kulturelle Aspekte, indem er den Bewohnerinnen und Bewohnern die Natur in

Wohnortnähe erfahrbar machen, und Naturbeobachtung fördern will (DRL 2006; SCHRÖDER et al. 2016). Neben der Erhaltung von Freiflächen und Biotopstrukturen spielt auch deren Pflege eine entscheidende Rolle – sowohl für die Naturerfahrung durch den Menschen, als auch für die vorkommenden Tiere und Pflanzen. Das Pflegemanagement hat direkte Auswirkungen auf die Artenvielfalt, etwa indem durch die Anlage von Blühstreifen, Blühwiesen und Stauden und deren fachgerechte Pflege, insektenfördernde Strukturen geschaffen werden.

160. Wegen der Bedeutung, die Städte für die Biodiversität durchaus haben können, initiierte das Bundesamt für Naturschutz (BfN) im Jahr 2010 das Dialogforum „Biologische Vielfalt in Kommunen“. Die freiwillige Selbstverpflichtung zum Erhalt der Biodiversität als Grundlage einer nachhaltigen Stadtentwicklung wurde mittlerweile von über 250 Kommunen unterzeichnet. Im Jahr 2012 wurde das Bündnis „Kommunen für Biologische Vielfalt“ ins Leben gerufen, dessen Ziel der Schutz und die nachhaltige Nutzung der Biodiversität ist und das hierzu gemeinsame Aktionen und Projekte initiiert und Gemeinden miteinander vernetzt. So hat beispielsweise die Stadt Bad Saulgau (Baden-Württemberg) bislang vier Fünftel ihrer Anlagen im öffentlichen Raum (Verkehrsinseln, Straßenbegleitgrün, Wiesen etc.) in artenreiches Grün (Blumenwiesen, Staudenbeete, heimische Gehölze) umgewandelt, Flächen entsiegelt und damit die biodiversitätsrelevante Fläche von 5 % auf 30 % erhöht (Kommunen für biologische Vielfalt o. J.). Bislang sind 135 Kommunen dem Bündnis beigetreten, einzelne Kommunen haben zur Sicherung und Entwicklung ihrer Biodiversität bereits eigene kommunale Biodiversitätsstrategien aufgestellt. Das Label „Stadtgrün naturnah“ (verliehen durch das Bündnis „Kommunen für Biologische Vielfalt“ und die Deutsche Umwelthilfe e.V.) zeichnet Kommunen für eine naturnahe Grünflächengestaltung nach ökologischen Standards aus. Ziel des Labels ist, die Biodiversität in Städten durch eine extensive Grünflächenbewirtschaftung zu fördern. Bislang wurde es fünfmal verliehen, 15 Bewerbungen sind aktiv (Kommunen für biologische Vielfalt 2018). Im Rahmen des Projekts des BUND „Pestizidfreie Kommune“ haben sich zudem bislang 240 Kommunen für den gänzlichen oder weitgehenden Verzicht auf Pestizide auf ihren kommunalen Grünflächen ausgesprochen (Stand 2018) (BUND 2018; 2016).

Ökonomischer Wert

161. Neben den zuvor genannten Werten für Gesundheit, Klimaanpassung, Begegnungsraum und Habitat für Tiere und Pflanzen, haben Freiräume und Stadtnatur darüber hinaus einen ökonomischen Wert. Finanzielle Erträge werden einerseits direkt durch eine wirtschaftliche Nutzung erzielt (z. B. durch Eintrittsgelder für

botanische Gärten). Andererseits generieren optisch ansprechend gestaltete Freiräume indirekt Gewinne, indem sie als weiche Standortfaktoren Wohnstandort- und Investitionsentscheidungen, Boden- und Immobilienpreise beeinflussen. Hierbei muss allerdings der Effekt der Eco-Gentrifizierung bedacht werden, durch die einkommensschwächere Haushalte verdrängt werden (Tz. 139). Zudem kann durch eine geeignete Begrünung (Mächtigkeit der Substratauflage und Art der Bepflanzung) von Dach-, Fassaden- und Hofflächen der Bedarf an Gebäudeklimatisierung reduziert werden, was auch volkswirtschaftlich – durch die Reduktion von Krankheitskosten – finanzielle Effekte mit sich bringen sowie zur Einsparung von Energiekosten führen kann (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016; DETTMAR et al. 2016). Der Einfluss von wohnortnahe Grün auf die individuelle Lebenszufriedenheit konnte in einer evidenzbasierten Studie in 32 deutschen Großstädten auch monetär quantifiziert werden. Dazu wurden Gesundheitsdaten des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP) für die Jahre 2000 bis 2012 mit georeferenzierten Landnutzungsdaten des European Urban Atlas (EUA) verschnitten. Die Ergebnisse belegen einen positiven Zusammenhang zwischen einer verbesserten Verfügbarkeit von städtischem Grün und der Lebenszufriedenheit sowie der mentalen und physischen Gesundheit. Obwohl die konkreten Wirkmechanismen der positiven Effekte von Grünflächen auf die Gesundheit nicht Gegenstand der Untersuchung waren, kann vermutet werden, dass die Grünflächen als Anregung für Bewegung und Entspannung in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle einnehmen. Ein monetärer Vergleich ergab für eine Grünfläche in Berlin-Wilmersdorf, dass die Lebenszufriedenheit der Anwohnerinnen und Anwohner innerhalb eines Radius von einem Kilometer durch das Vorhandensein der Grünfläche deutlich ansteigt und mit der Zunahme an Lebenszufriedenheit durch ein höheres Jahreseinkommen vergleichbar ist. Übertragen auf die ganze Bevölkerung innerhalb dieses Radius, übersteigt der quantifizierte Mehrwert an Lebensqualität den ökonomischen Wert der gleichen Fläche als Baugrundstück (KREKEL et al. 2016).

Wertschätzung von Stadtnatur

162. Die Bedeutung der in den vorangegangenen Abschnitten dargestellten Funktionen und Werte spiegelt sich auch in einer Wertschätzung von Grünräumen durch die Bevölkerung wieder: Die Naturbewusstseinsstudie 2015 von BMUB und BfN (2016) zeigt, dass für die große Mehrheit der Befragten Stadtnatur zum Alltag gehört und intensiv genutzt wird. Über 90 % der Befragten empfinden öffentliche Parkanlagen als wichtig oder sehr wichtig. Auch die politische und wissenschaftliche Wahrnehmung und Wertschätzung von Freiflächen hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Meilensteine sind insbesondere die Leipzig-Charta zur nachhaltigen euro-

päischen Stadt (Kap. 2.3), der im Jahr 2015 durch das BMUB angestoßene Grünbuchprozess zum Thema Grün in der Stadt (BMUB 2015b) und die Einrichtung des Forschungscusters „Green Urban Labs“ des BBSR, dem sich weitere nachgeordnete Behörden angeschlossen haben. Von besonderer Relevanz ist zudem das im Mai 2017 vorgestellte Weißbuch „Stadtgrün“, in dem sich der Bund mit zahlreichen Handlungsempfehlungen und Maßnahmen für die Sicherung sowie die nachhaltige und multifunktionale Aufwertung von Freiflächen in Städten einsetzt (BMUB 2017e). Eine Maßnahme des Weißbuchs ist das Bund-Länder-Städtebauförderungsprogramm „Zukunft Stadtgrün“, das im Jahr 2017 mit einem Etat von 50 Mio. Euro ausgestattet war. Mit dem Programm werden Ländern und Kommunen Bundesfinanzhilfen zur Verbesserung der urbanen grünen Infrastruktur bereitgestellt. Diese können für die Anlage, Sanierung, Qualifizierung und Vernetzung von öffentlich zugänglichen Grün- und Freiflächen eingesetzt werden. Ziel dieser Maßnahme ist die Verbesserung der Wohn- und Lebensqualität, des Stadtklimas und der Umweltgerechtigkeit sowie die Ermöglichung von gesellschaftlicher Teilhabe. Darüber hinaus liegt der Fokus auf dem Erhalt der biologischen Vielfalt und der Förderung von Naturerfahrung. Förderschwerpunkte sind unter anderem die Aufwertung und Qualifizierung des öffentlichen Raums, die Herstellung multifunktionaler Grün- und Freiflächen und deren Vernetzung, Bau- und Ordnungsmaßnahmen zur (vorübergehenden) Aktivierung von Brachflächen sowie die Umsetzung der Barrierefreiheit. Insbesondere für die Schaffung von multifunktionalen Grün- und Freiräumen, die ökologischen, sozialen und städtebaulichen Ansprüchen gerecht werden, bieten die Fördertatbestände gute Ansatzmöglichkeiten.

Auch in allen anderen Städtebauförderungsprogrammen des Bundes werden Mittel für Grün- und Freiräume bereitgestellt. In der Vergangenheit betraf dies zum Beispiel die Programme Stadtumbau Ost und West. Ein anderes Beispiel hierfür ist das Programm „Soziale Stadt“, welches unter anderem das Ziel verfolgt, Teilhabe, Integration und Nachbarschaftlichkeit zu fördern (BMI 2018e). Gerade hinsichtlich des Themas Multifunktionalität von Grünräumen erwies sich die Überlagerung von verschiedenen Förderkulissen als hilfreich, da Synergien zwischen den Programmen genutzt werden konnten (RÖßLER et al. 2018). Generell besteht die Hoffnung, dass mit den zahlreichen Aktivitäten in diesem Bereich Grünräume und Aspekte der biologischen Vielfalt in der Stadterneuerung stärker berücksichtigt werden.

Auch auf EU-Ebene bezieht die Strategie zur grünen Infrastruktur (Europäische Kommission 2013) den städtischen grünen Raum im Hinblick auf dessen positive

Effekte für die Lebensqualität und menschliche Gesundheit, die Biodiversität im städtischen Raum und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels klar mit ein.

4.2.2 Freiräume und Nachverdichtung:

Synergien und Zielkonflikte

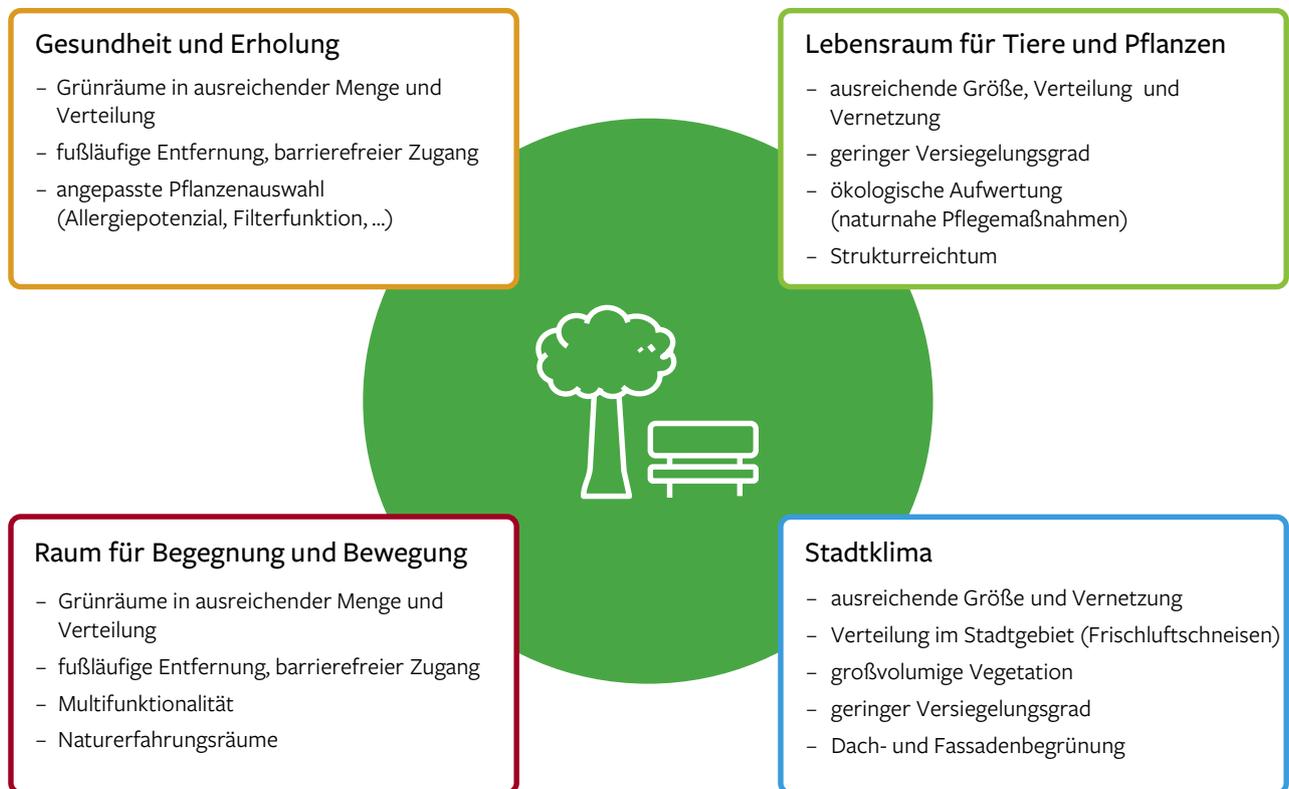
163. Wachsende Städte sehen sich in zunehmendem Maße Herausforderungen wie den Auswirkungen des Klimawandels, einer steigenden Nachfrage nach Wohnraum, einer Verknappung von Freiräumen und der Zunahme des MIV gegenüber. Vor diesem Hintergrund wird es immer wichtiger, dass bei einer baulichen Innenentwicklung die vorab beschriebenen Funktionen von Freiräumen berücksichtigt und zielgerichtet dahingehend entwickelt werden, einen effektiven Beitrag zum Umgang mit den sich stellenden stadtesellschaftlichen Aufgaben zu leisten. Auftretende Zielkonflikte sollten dabei frühzeitig erkannt und bei den Planungen berücksichtigt werden.

Synergien nutzen

164. In Abschnitt 4.2.1 wurde gezeigt, dass eine Vielzahl an Anforderungen, die sich hinsichtlich der Klimaanpassung, der Mobilität, der Gesundheitsvorsorge und der Stadtökologie an den Stadtraum stellen, durch grüne Infrastruktur adressiert werden kann (Abb. 12). Um ihre Funktionsvielfalt zu fördern und zu nutzen, ist ein integriertes und vorausschauendes Planungsverständnis notwendig, das die gleichen Anforderungen aus unterschiedlichen fachlichen Perspektiven betrachtet. Voraussetzung hierfür ist auf kommunaler Ebene der Einbezug der verschiedenen Akteure der Freiraumplanung. Neben Fachbehörden und Verwaltungen zählen hierzu auch Akteure der Wohnungswirtschaft. Trotz gesteigerter (politischer) Aufmerksamkeit wird das Thema hier jedoch häufig noch nicht hinreichend und vielfach erst spät in den Planungsprozessen berücksichtigt (BÖHM et al. 2016). Dies liegt unter anderem an den unterschiedlichen Zuständigkeiten und langen Entscheidungswegen in der öffentlichen Verwaltung sowie den teilweise konkurrierenden Anforderungen an Freiräume (Freie und Hansestadt Hamburg 2013). Insbesondere in stark wachsenden Städten werden die ökologischen, gesundheitlichen und sozialen Aspekte von urbanem Grün in Abwägung mit baulichen Maßnahmen nur selten in ausreichendem Maße beachtet. Eine wichtige Rolle für die Entwicklung von Grünräumen kommt dabei dem Landschaftsplan zu, dessen Aufgabe es unter anderem ist, Belange des Naturschutzes aufzugreifen und in die Gesamtplanung der Gemeindegebiete zu integrieren. Hierzu zählt auch die Festlegung von Zielen und Maßnahmen zur Erhaltung und Entwicklung dieser Bereiche im Siedlungsgebiet (BÖHM et al. 2016).

Abbildung 14

Ausgestaltung von Grünräumen zur Erfüllung ausgewählter Funktionen (Überblick)



SRU 2018; Datenquelle: BBSR 2018a

Die Voraussetzungen für einen effektiven Nutzen und optimale Funktionserfüllung von Grünräumen sind insbesondere deren Qualität, Größe, Verteilung im Stadtgebiet und Ausstattung. Wesentliche Bedingungen dafür, dass sie ihre Funktionen für Gesundheit und Erholung, als Raum für Begegnung und Bewegung, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen und für das Stadtklima entfalten können, sind in Abbildung 14 zusammengefasst.

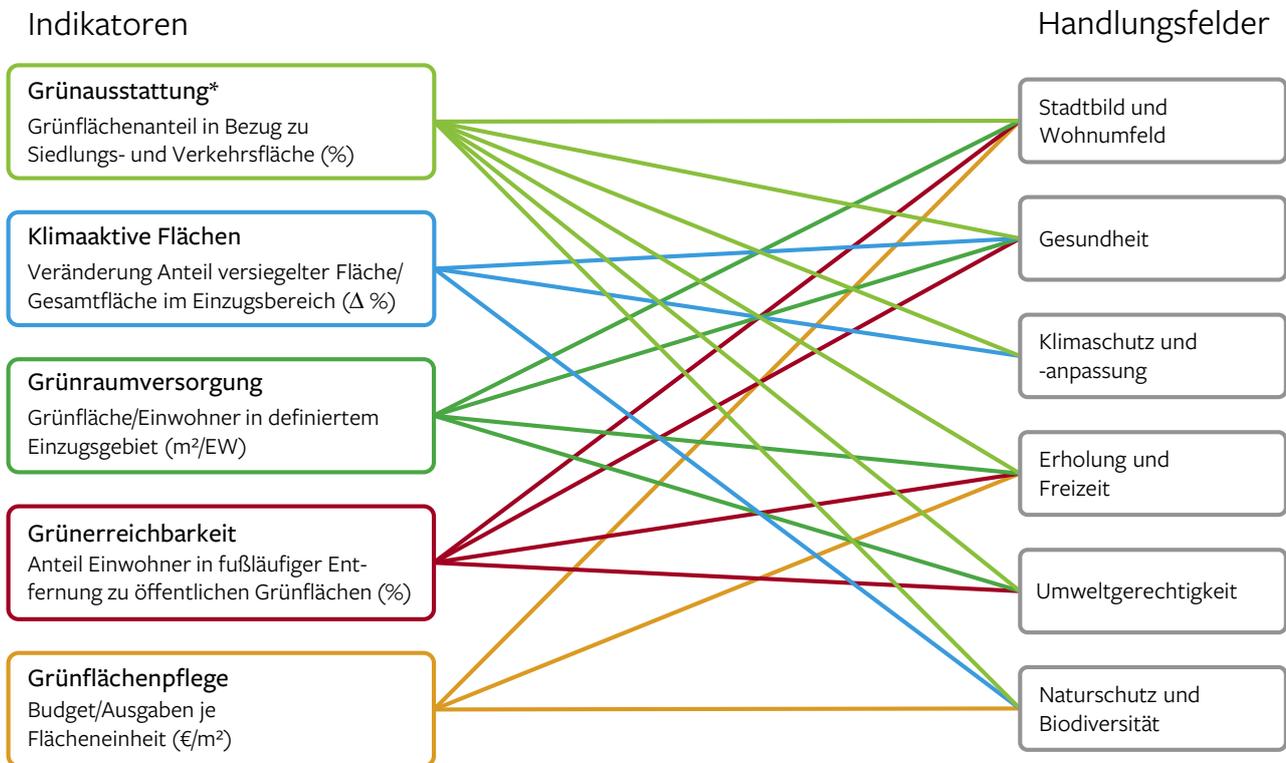
165. In § 1 Abs. 6 BNatSchG ist der Erhalt und („wo sie nicht in ausreichendem Maße vorhanden sind“) die Neuschaffung von Freiräumen in siedlungsnahen und besiedelten Bereichen gesetzlich verankert. Um den Begriff des „ausreichenden Maßes“ zu definieren und Kommunen diesbezüglich Leitplanken zu bieten, sind eindeutige Indikatoren mitsamt Orientierungswerten nötig (BÖHM et al. 2016). Indikatoren und Orientierungswerte dienen sowohl der Konkretisierung von Zielen sowie als Kontrollmechanismus für den Abgleich von Bedarf und tatsächlicher Situation, der Vergleichbarkeit zwischen Städten und nicht zuletzt der fachlichen, argumentativen Stärkung in der politischen Diskussion. Die Konkre-

tisierung und Einführung entsprechender Orientierungswerte würde dazu beitragen, dass die Funktionen von Freiräumen gewährleistet bleiben.

Das BBSR hat zentrale Kernindikatoren identifiziert, die bereits in einigen Großstädten etabliert sind und sich in der Anwendung als praxistauglich erwiesen haben. Abbildung 15 veranschaulicht diese Indikatoren und setzt sie mit den eingangs beschriebenen Handlungsfeldern (Abschn. 4.2.1) in Verbindung, mit denen sie primär in Zusammenhang stehen. Für ein umfassendes Bild des Stellenwerts von Grünräumen in der Stadt sind demnach die bereits angesprochenen Aspekte Klimawirksamkeit, Verteilung, Erreichbarkeit und Grünausstattung wesentlich, wobei letzterer nur im Kontext mit anderen Indikatoren aussagekräftig ist. Darüber hinaus ist auch das Budget ein wichtiger ergänzender Indikator. Aus ihm können Aussagen zur Grünflächenpflege abgeleitet werden, beispielsweise ob finanzielle Mittel dem Bedarf entsprechend eingesetzt werden und der Pflegeaufwand im interannuellen Vergleich den generell steigenden Nutzungsdruck reflektiert. Die Erhaltung, Pflege und

o **Abbildung 15**

Kernindikatoren für Grünräume



*Nur im Kontext mit anderen Indikatoren aussagekräftig

SRU 2018; Datenquelle: BBSR 2018a

Entwicklung von Grünräumen ist eine wesentliche Voraussetzung für ihre Qualität und damit auch Funktionserfüllung. Je nach Art der Pflege (beispielsweise stärker gärtnerisch gestaltend oder extensiv) werden unterschiedliche Funktionen gefördert. Darüber hinaus wurden durch das BBSR weitere Indikatoren ermittelt, die in manchen Kommunen angewendet werden und zum Teil einen höheren Detailgrad aufweisen, in Abbildung 15 aber nicht dargestellt sind. Diese beziehen sich unter anderem auf die Grünraumvernetzung, das Grünvolumen, die Luftqualität, die Lärmbelastung und die Grünqualität. Auch Indikatoren zu Naturraumfunktionen und Biodiversität wurden identifiziert (z.B. in Bezug auf den Versiegelungsgrad, den Anteil öffentlicher Grünflächen mit naturschutzfachlichem Wert, die Arten- und Lebensraumvielfalt im Stadtgebiet oder Grünstrukturen mit Eignung zum Biotopverbund). Diese finden in der Praxis aktuell jedoch kaum Anwendung (BBSR 2018a).

Freiräume und Nachverdichtung: ein Zielkonflikt?
166. In Städten mit einer starken Wohnraumnachfrage sind Zielkonflikte zwischen der baulichen Entwicklung

und dem Erhalt knapper freier Flächen unumgänglich (BMUB 2015b). Nachverdichtung nimmt unweigerlich Flächen in Anspruch: Bei einer horizontalen Nachverdichtung durch Bebauung, darüber hinaus (sowohl bei einer horizontalen als auch bei einer vertikalen Verdichtung) durch baurechtliche Anforderungen, wie etwa der Schaffung von Stellplätzen oder der Grundstückserschließung durch Wege und Zufahrten. Generell ist für den Erhalt von Freiräumen eine vertikale Nachverdichtung am geeignetsten. Allerdings steigen durch mehr Bewohnerinnen und Bewohner auch der Bedarf an zusätzlicher sozialer und technischer Infrastruktur (wie Parkplätze, Schulen, Kindergärten) sowie der Nutzungsdruck auf bestehende Flächen. In Städten, die kompakter werden, steigen die Anforderungen an die Stadtnatur: Mehr Menschen auf der gleichen Fläche benötigen eine ausreichende Grünraumversorgung, kleiner werdende und/oder stärker genutzte Grünräume müssen gleiche oder zunehmende Funktionen erfüllen, beispielsweise als Erholungsort oder für die Klimaanpassung. Aufgrund ihrer großen Bedeutung für die Lebensqualität in Städten sieht es der SRU daher als

notwendig an, dass Freiräume bei einer Verdichtung von Städten im Sinne des Konzepts der „Doppelten Innenentwicklung“ (Tz. 59) sowohl qualitativ als auch, wenn möglich, quantitativ aufgewertet werden.

Qualitative Aufwertung

167. Die qualitative Aufwertung adressiert die Gestaltung der Freiräume und bezieht sich auf die Nutzungsqualitäten (wird ein möglichst breites Funktionsspektrum auf einer Fläche abgedeckt? Werden die in dem betreffenden Quartier bestehenden Anforderungen der Bewohnerinnen und Bewohner erfüllt?), die Pflegequalitäten (welcher Pflegebedarf besteht, damit Flächen ansprechend bleiben und von den Nutzenden angenommen werden? Wie kann dieser Pflegebedarf kosteneffizient und ökologisch vorteilhaft gedeckt werden?) sowie die Verfahrensqualitäten (Berücksichtigung des Lebens- und Nutzungszyklus des Freiraums). Nur wenn Freiräume von den Bewohnerinnen und Bewohnern als ansprechend empfunden und angenommen werden, sie gut in die jeweiligen Quartiere integriert sind und den Anforderungen der dortigen Nutzergruppen entsprechen, können sie ihre Funktionen zur Förderung der Gesundheit, als Erholungs- und Begegnungsräume erfüllen. Auch bei knappen kommunalen Kassen ist es entscheidend, bei der Anlage der Flächen in robuste und nachhaltige Materialien und an den Standort angepasste Bepflanzung zu investieren, auch wenn dies zu Beginn einen höheren finanziellen Aufwand bedeuten kann. Ein daraus resultierender geringerer Pflegeaufwand in der Nutzungsphase reduziert die Kosten auf lange Sicht und wirkt einer Verwahrlosung der Anlagen entgegen (Freie und Hansestadt Hamburg 2013).

Quantitative Aufwertung

168. Eine gewisse Mindestgröße muss gegeben sein, damit Freiräume ihre Funktionen erfüllen können und für die Bewohnerinnen und Bewohner nutzbar sind. Sie müssen daher auch in dichter werdenden Städten eine quantitative Sicherung erfahren und wenn möglich vergrößert werden (KÜHNAU et al. o. J.). Hierbei ist die Aktivierung von Flächenpotenzial von den jeweiligen Rahmenbedingungen einer Stadt abhängig und muss im Einzelfall betrachtet werden. Ein großes und weitgehend ungenutztes Potenzial ergibt sich beispielsweise aus der Aufwertung von Abstandsgrün, das insbesondere bei älteren Zeilen- und Punktbauten weitverbreitet ist. Im Mietgeschosswohnungsbau wurden diese Flächen häufig als „Restflächen“ gesehen, für die selten Freiraumkonzepte entwickelt wurden. Aufgrund mangelhafter Ausstattung (oder Betretungsverbot seitens der Hausverwaltung) sind diese für die Hausbewohner vielfach kaum nutzbar, wodurch das Zuständigkeitsgefühl der Bewohnerinnen und Bewohner für ihr Wohnumfeld häufig auf die eigene Wohnung beschränkt ist (BÜRGISSER 2017; SPITTHÖVER 2002). Auch die Umwidmung von Parkraum, ermöglicht

durch eine Flexibilisierung der Stellplatzverordnung (s. Tz. 196), würde Flächenpotenzial schaffen. Ein weiterer Ansatzpunkt ist die funktionale Erweiterung von Dachflächen als Sport- oder Urban-Gardening-Flächen. Mit einer doppelten Innenentwicklung sollten Chancen genutzt werden, bislang untergenutzte, gegebenenfalls verwahrloste und ungepflegte Flächen (bspw. Außenanlagen) aufzuwerten und für die Bewohnerinnen und Bewohner nutzbarer und attraktiver zu machen.

Wenn bei sehr starkem Druck auf den Wohnungsmarkt die Neuanlage von Grünflächen nicht möglich ist, so ist neben einer qualitativen Grünraumaufwertung, die Sicherung bestehender Flächen die vordringliche Aufgabe. Wie dies in einer dichter werdenden Stadt erreicht werden kann, wird am Beispiel Hamburg exemplarisch dargestellt (s. Tz. 170).

169. Der SRU sieht es generell als notwendig an, dass die Bewohnerinnen und Bewohner von Städten mit ausreichend Grün versorgt sind. Zudem muss sowohl bei horizontaler wie auch bei vertikaler Nachverdichtung der Klimaanpassung Rechnung getragen werden, beispielsweise indem vermieden wird, dass Frischluftschneisen verbaut werden (s. Tz. 147). Wie im Grünbuch Stadtgrün des BMUB vermerkt und ihre Bedeutung auf den Punkt bringend, ist grüne Infrastruktur „neben der sozialen, kulturellen und technischen Infrastruktur (u. a. Verkehrs-, Ver- und Entsorgungsinfrastruktur) für die Stadtbewohner Teil kommunaler Daseinsvorsorge“ (BMUB 2015b).

Hamburg: Qualifizierung von Freiräumen in einer dichter werdenden Stadt

170. Ein Beispiel für den Umgang mit dem Zielkonflikt von Nachverdichtung und Erhalt bzw. Schaffung qualitätsvoller Freiräume ist die Freie und Hansestadt Hamburg. Als eine der am schnellsten wachsenden Städte Deutschlands mit einem jährlichen Neubaubedarf von mehr als 10.000 Wohnungen, ist sie zugleich eine der grünen.

Um die Lebensqualität in Hamburg als „grüne Metropole am Wasser“ auch bei weiterem Einwohnerwachstum zu erhalten und weiterzuentwickeln, kommen unterschiedliche Planungskonzepte, Strategien und Projekte zur Anwendung. So verbindet beispielsweise das mehr als 40.000 ha umfassende Freiraumverbundsystem „Grünes Netz Hamburg“ durch einen inneren und einen äußeren grünen Ring und zwölf strahlenförmige Landschaftsachsen Parkanlagen, Friedhöfe und weitere Bestandteile der grünen Infrastruktur. Es ermöglicht, sich sowohl innerhalb der Stadt im Grünen sowie von dort aus in die Landschaft außerhalb der Stadt zu bewegen. Teile seiner Flächen sind auch Bestandteil des im Jahr 2017 initiierten Naturschutzgroßprojekts „Natürlich Hamburg!“. Bis

zum Jahr 2031 soll durch das mit Bundesmitteln geförderte Projekt (Programm chance.natur, BfN) eine Fläche von insgesamt 6.200 ha naturschutzfachlich aufgewertet und gesichert und zugleich für die Besucherinnen und Besucher erlebbarer gemacht werden. Naturnahe und gestaltete Flächen (21 Park- und Grünanlagen, 19 Naturschutzgebiete und Teile des Biotopverbunds) werden in einem gemeinsamen Ansatz weiterentwickelt, indem Akteure aus Naturschutz, Freiraumplanung, Grünflächenpflege und der Bevölkerung eingebunden werden. Hamburgs Stadtnatur soll so als fester Bestandteil der Stadtentwicklung etabliert werden.

Die Hamburger Gründachstrategie zielt durch die Erhöhung des Anteils begrünter Dächer auf die Förderung nachhaltigen Bauens und die Anpassung an den Klimawandel. Im Rahmen der „Green Urban Labs“ (Tz. 162) erarbeitet die Stadt zudem eine Fassadenbegrünungsstrategie. Mit dem Landschaftsprogramm wurde ein Steuerungsinstrument entwickelt, dessen behördenverpflichtende Inhalte in der gesamtstädtischen Entwicklungsplanung zu berücksichtigen sind. Hierfür wurden eine Stadtklimaanalyse und ein Klimawandelszenario erstellt. Die „Qualitätsoffensive Freiraum“ steht als strategischer Planungsansatz hinter der Umsetzung der dop-

pelten Innenentwicklung und ist darauf angelegt, in der fortwährend kompakter werdenden Stadt einen „grünen Mehrwert“ für die Bewohner zu erreichen. Ein wesentlicher Bestandteil ist die Einbindung aller betroffenen Akteure, insbesondere auch der Wohnungswirtschaft als Planungspartner. Als zentrale Qualifizierungsstrategien für die Sicherung und die Entwicklung von Freiräumen wurden unter anderem identifiziert: die integrierte Entwicklung von Freiräumen und die Herstellung ihrer Quartiersbezüge, die Überlagerung von Funktionen und die Nutzung von Synergien, die Erschließung neuer Freiraumpotenziale (neben öffentlichen Grünflächen auch Straßenräume, Stadtplätze, Sportflächen, Dachflächen, Infrastruktureinrichtungen) und die Förderung des zivilgesellschaftlichen Engagements sowie lokaler Kooperationen. Mittels eines „Freiraumchecks“ als Prüfliste werden Freiraumqualitäten quartiersbezogen ermittelt und damit eine transparente Grundlage gebildet, freiraumbezogene Ziele mit den betroffenen Akteuren zu diskutieren (Freie und Hansestadt Hamburg 2013). Im Pilotprojekt „Spot ON Hamm Horn“ (Laufzeit 2014–2017) wurde ein integriertes Freiraumkonzept als Instrument für die Qualifizierung von Freiräumen in einem zunehmend dichter werdenden Stadtteil Hamburgs erfolgreich erprobt (Bruun & Möllers und BIG Städtebau 2017).

5 Empfehlungen

171. Die Kommunen sind die wichtigsten Akteure bei der komplexen Aufgabe der doppelten Innenentwicklung. Sie verfolgen hierbei zahlreiche unterschiedliche Ansätze. Da die Anforderungen an eine, auch aus ökologischer Sicht, langfristig tragfähige Entwicklung hoch sind, gibt der SRU im Folgenden Empfehlungen, wie der Bund und die Länder die Kommunen diesbezüglich unterstützen können.¹

172. Neben der Inanspruchnahme von Flächen und Rohstoffen durch den Wohnungsneubau liegt der Fokus dieser Stellungnahme darauf, wie es auch in stark wachsenden Kommunen gelingen kann, die Bereitstellung von Wohnraum mit einer hohen Umwelt- und Lebensqualität zu vereinbaren. Weiterhin ist der Erhalt der sozialen Vielfalt in diesen Städten von besonderer Bedeutung. Der SRU empfiehlt daher beim Wohnungsneubau das folgende, strategische Vorgehen (s. Abb. 16), welches im Bereich der Neubautätigkeit durch vier Schlüsselempfehlungen unterstützt wird. Die Schlüsselempfeh-

lungen werden mit den weiteren Empfehlungen ab Kapitel 5.1 genauer ausgeführt:

- Wie die Stellungnahme verdeutlicht, sind Umweltbeeinträchtigungen durch den Wohnungsneubau auch bei Beachtung und Ausschöpfung aller Nachhaltigkeitspotenziale nicht vollständig zu verhindern. Daher sollten Möglichkeiten ausgeschöpft werden, im Bestand Wohnraum zu schaffen, bevor neue Wohnungen gebaut werden, wenngleich die Potenziale der Bestandsentwicklung in Regionen mit angespanntem Wohnungsmarkt begrenzt sind. Hierzu gehören Maßnahmen zur Förderung des Wohnungstausches, zur Aktivierung von leer stehenden Wohnungen sowie die Umwandlung von leer stehenden Nichtwohngebäuden in Wohnimmobilien (Tz. 37 ff.) Es gibt bereits zahlreiche Aktivitäten der Kommunen, um diese Maßnahmen zu unterstützen (ebd.). Entsprechende Aktivitäten sind aber auch zeit- und personalaufwendig. Hier ist es hilfreich, wenn der Bund die Kommunen fachlich unterstützt, in

dem er weiterhin Forschungsvorhaben zur Schaffung von Wohnraum im Bestand finanziert, fachlich begleitet und die Ergebnisse publiziert und diskutiert (s. a. Tz. 39).

- Wie im Baugesetzbuch vorgegeben, sollten Wohnungen gemäß dem Grundsatz „Innenentwicklung vor Außenentwicklung“ prioritär im Innenbereich der Städte und Gemeinden gebaut werden. Die Nutzung bestehender Bau- und Infrastrukturen reduziert die Neuinanspruchnahme von Flächen und in der Regel auch von Rohstoffen. Eine bauliche Nachverdichtung sollte in kompakter Bauweise und im Sinne einer doppelten Innenentwicklung erfolgen:
- Der SRU sieht es als wichtig an, nachhaltiges Bauen als ganzheitlichen Ansatz zu stärken (s. 1. Schlüsselempfehlung: „Nachhaltigkeitsbewertung von Wohnungsbauvorhaben fördern“). Dies beinhaltet auch, dass die Qualität der Rohstoffe im Hinblick auf die Anforderungen der Kreislauffähigkeit, Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit (Tz. 88) optimiert wird:
- Stadträume erfüllen essenzielle Funktionen für die Lebensqualität im Hinblick auf Gesundheit, Klimaanpassung, Mobilität, Stadtökologie und soziale Kohäsion (s. 2. Schlüsselempfehlung: „Formelle Instrumente zur Sicherung und Entwicklung von Freiraumqualitäten stärken“). Der SRU sieht Grenzen

der Innenentwicklung dann erreicht, wenn in stark wachsenden Städten die zur Sicherung einer hohen Umwelt- und Lebensqualität quantitativ benötigte grüne Infrastruktur nicht mehr gewährleistet werden kann. Zur Identifikation dieser Grenzen müssen dringend Orientierungswerte abgeleitet werden. (s. 3. Schlüsselempfehlung: „Bundesweite Orientierungswerte für die Qualität und Quantität von Freiräumen erarbeiten“).

- Eine bundesweite Einführung des Flächenzertifikatehandels gibt diesen Kommunen den benötigten Entwicklungsspielraum, ohne das Flächensparziel der Bundesregierung zu gefährden (s. 4. Schlüsselempfehlung: „Flächenzertifikatehandel bundesweit einführen“).

Abbildung 17 gibt einen Überblick über die im Folgenden ausgeführten Empfehlungen dieser Stellungnahme.

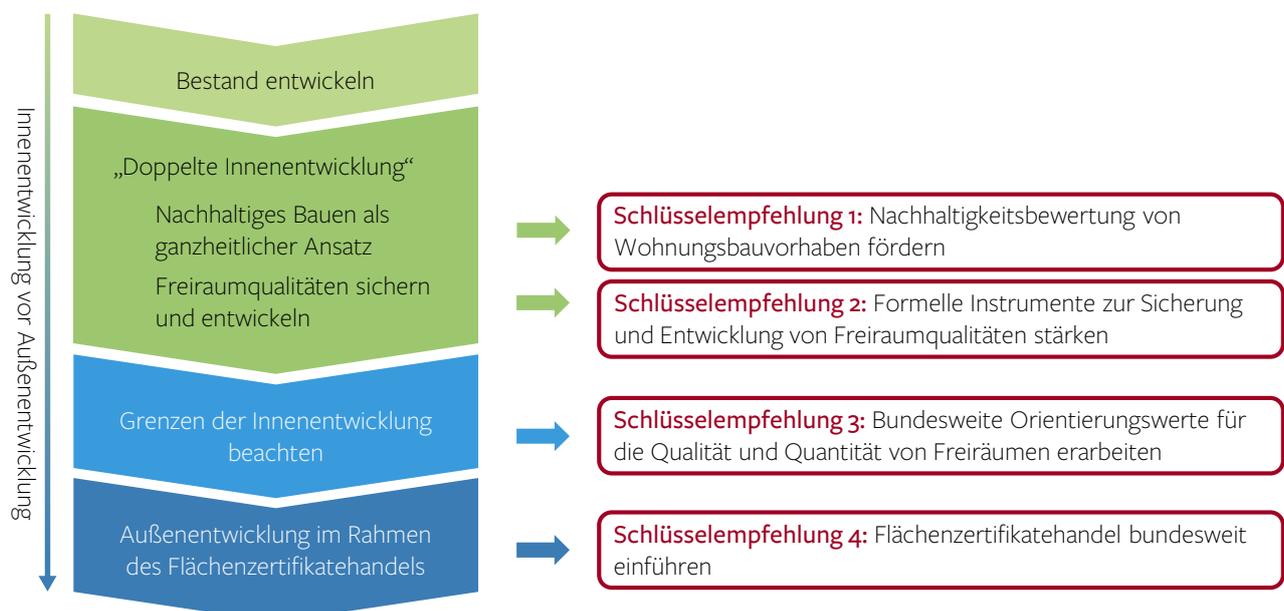
5.1 Nachhaltiges Bauen als ganzheitlicher Ansatz

Nachhaltigkeitsbewertung von Wohnungsbauvorhaben fördern

173. Aufgrund der Komplexität der untereinander abzuwägenden Kriterien leisten die in Abschnitt 3.2.3 beschriebenen Systeme zur Nachhaltigkeitsbewertung

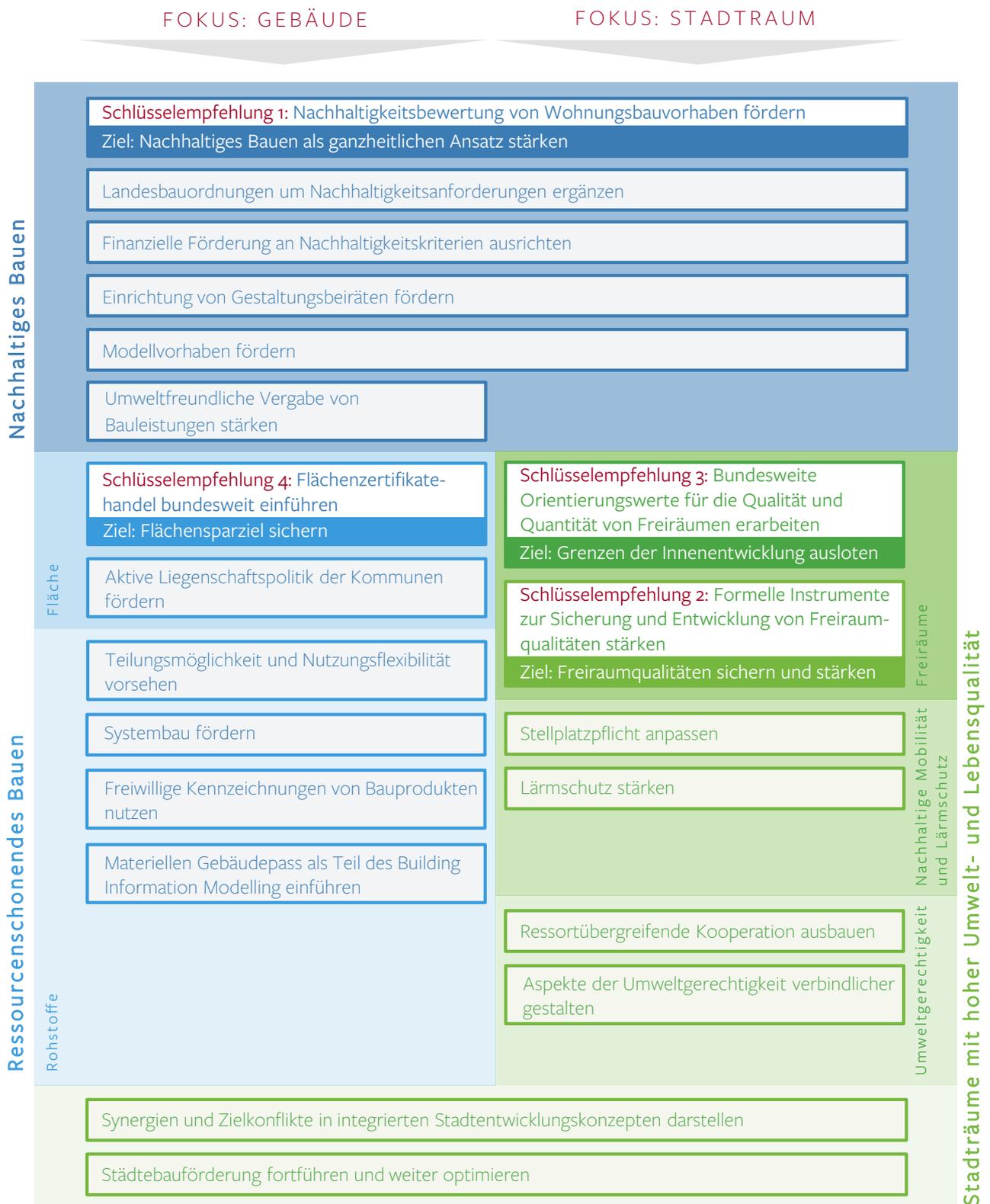
○ Abbildung 16

Strategisches Vorgehen zur Sicherung einer hohen Umwelt- und Lebensqualität beim Wohnungsneubau



o **Abbildung 17**

Überblick über die Empfehlungen



einen wichtigen Beitrag zu einer ganzheitlichen Bewertung von Wohnungsbauvorhaben. Durch die Bewertung können bereits im Vorentwurf Schwachstellen des Konzeptes aufgedeckt und behoben werden. Eine integrierte Betrachtung der sozialen, ökologischen, ökonomischen und technischen Qualität sowie der Prozessqualität stärkt nachhaltiges Bauen als ganzheitlichen Ansatz. Die benannten existierenden Systeme können hierfür gleichermaßen genutzt und weiterentwickelt werden.

Der SRU empfiehlt den Bundesländern, die bestehenden Bewertungssysteme stärker bekannt zu machen und ihre Nutzung für Wohnungsbauvorhaben, sowohl für den öffentlich geförderten als auch den privaten Wohnungsbau, mit attraktiven Zuschüssen zu fördern. Damit sollen zusätzlich zur Förderung durch die KfW Bankengruppe weitere finanzielle Anreize für den Einsatz solcher Gebäudezertifizierungen für Wohnungsneubauten geschaffen werden, die nicht an andere Fördertatbestände (z.B. Kredite durch die KfW Bankengruppe) geknüpft sind. Ein gutes Beispiel für eine derartige Förderung bietet die Hamburgische Investitions- und Förderbank (IFB). Durch die landeseigene IFB fördert Hamburg das Erreichen eines vordefinierten Niveaus in der Nachhaltigkeitsbewertung (DGNB-Siegel, HafenCity Umweltzeichen oder NaWoh) für Wohnungen im 1. und 2. Förderweg (Sozialwohnungen und Wohnraum für mittlere Einkommen) (IFB 2018b; 2018a). Eine Förderung durch die Bundesländer ermöglicht es diesen, über die allgemeingültigen Nachhaltigkeitskriterien hinaus regionale Spezifika zu berücksichtigen. Spezifische Zielsetzungen können über ein Anforderungsprofil gefördert werden (IFB o.J.). Dieses sollte ein ambitioniertes Ergebnis im Sinne dieser Stellungnahme beinhalten. Neben der Gebäudebewertung sollte ein besonderes Augenmerk einer Landesförderung auch auf der Nachhaltigkeitsbewertung von Stadtquartieren liegen. Der SRU empfiehlt eine zeitnahe Evaluation der Wirksamkeit der Nachhaltigkeitszertifizierung von Wohngebäuden sowie eine entsprechende ambitionierte Weiterentwicklung der Systeme im Hinblick auf die anspruchsvolle Zielsetzung einer nachhaltigen Stadtquartiersentwicklung.

Um Bürgerinnen und Bürger an die transparente Beschreibung und Bewertung der Nachhaltigkeit im Wohnungsbau heranzuführen, empfiehlt der SRU eine flankierende Informationspolitik, zum Beispiel über die Verbraucherzentralen oder kommunale Anlaufstellen. Zudem sollten die Ausbildungsangebote für Architektinnen und Architekten sowie Planerinnen und Planer ausgebaut werden. Hierzu könnte der Leitfaden Nachhaltiges Bauen des Bundes (BMUB 2016d) für Büro- und Verwaltungsgebäude auf Wohngebäude angepasst und gegebenenfalls vereinfacht werden, sodass er als Planungshilfe für Projekte des Wohnungsneubaus dienen kann.

Landesbauordnungen um Nachhaltigkeitsanforderungen ergänzen

174. Der Schwerpunkt des Bauordnungsrechts liegt grundsätzlich auf der Gewährleistung der „öffentliche[n] Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und natürlichen Lebensgrundlagen“ (§ 3 Abs. 1 MBO). Die Kommission Nachhaltiges Bauen (KNBau) am UBA empfiehlt, im Bauordnungsrecht neben der Gefahrenabwehr auch Vorsorge- und Nachhaltigkeitsanforderungen aufzunehmen. Die KNBau schlägt deshalb vor, die allgemeinen Anforderungen in § 3 Abs. 1 MBO zu ergänzen, insbesondere auch durch die Aufgaben Klimaschutz und Klimaanpassung (KNBau 2015).

175. Der SRU empfiehlt auch den Bundesländern, die entsprechende Anforderungen bislang nicht aufgenommen haben, ihre Landesbauordnungen durch Nachhaltigkeitsanforderungen zu ergänzen. Sowohl mit Blick auf die Ressourcenschonung und die Nutzungsdauer der Bauten als auch im Hinblick auf eine ganzheitliche Lebenszyklusbetrachtung ist eine solche rechtssichere Grundlage zur Umsetzung von Nachhaltigkeitsanforderungen sinnvoll.

Finanzielle Förderung an Nachhaltigkeitskriterien ausrichten

176. Die KfW Bankengruppe fördert jährlich verschiedene Maßnahmen mit dem Ziel der Energieeffizienz und CO₂-Minderung, unter anderem im Wohngebäudesektor. Die Förderung umfasst unterschiedliche energetische Standards, die Anforderungen an den Energiebedarf bzw. an die Energieversorgung der Gebäude stellen. Dadurch betrachten die meisten Programme der KfW Bankengruppe primär die energetische Komponente von Gebäuden (vgl. u. a. die Programme „Energieeffizient Bauen“, „Energieeffizient Sanieren“). Die Finanzierung, die alle Gebäudeigentümergruppen in Anspruch nehmen können, erfolgt mittels des CO₂-Gebäudesanierungsprogramms der Bundesregierung. Im Rahmen dessen werden Kredite durch die KfW Bankengruppe sowohl für den Neubau als auch für die Sanierung von Bestandsbauten vergeben und Investitionszuschüsse bewilligt. Die Mittelvergabe setzt die Erreichung und die Nachweisführung eines höheren energetischen Standards voraus als in der Energieeinsparverordnung vorgegeben (KfW-Effizienzhaus 40, 40 Plus und 55). Um den Fokus auf Energieverbrauch im Gebäudebetrieb um den Rohstoffeinsatz über den Lebenszyklus zu ergänzen, muss eine lebenszyklusorientierte Gebäudebetrachtung forciert werden und in die öffentlichen Förderprogramme Eingang finden, etwa bei den Förderprogrammen der KfW Bankengruppe.

177. Während für die Inanspruchnahme der Förderung Vorgaben für den Energieverbrauch oder die Gebäudehülle definiert sind, wird der Materialverbrauch des Ge-

bäudes im gesamten Lebenszyklus (Rohstoffgewinnung, Herstellung über Umnutzung, bis hin zu Rückbau und Entsorgung) kaum betrachtet. Eine Gesamtbilanzierung einschließlich der sogenannten grauen Energie, des Rohstoffeinsatzes oder von weitergehenden Umwelteffekten im gesamten Lebenszyklus wird nicht adressiert oder speziell gefördert. Lediglich die Programme „Altersgerecht Umbauen“ und „Zuschuss Baubegleitung“ der KfW Bankengruppe weisen Ansatzpunkte des Lebenszyklusgedankens auf. Das erstgenannte Programm knüpft an das Potenzial der Nutzungsdauer/Umnutzbarkeit an. Das Programm „Zuschuss Baubegleitung“, welches eine energetische Fachplanung und Baubegleitung, wahlweise mit einer Nachhaltigkeitszertifizierung fördert, greift weitere Umweltwirkungen durch die mögliche Anwendung einer Zertifizierung auf.

178. Im Sinne einer ganzheitlichen und lebenszyklusbasierten Betrachtung, insbesondere der Stoffströme, sowie auch der Qualitätssicherung der geförderten Maßnahmen spricht sich der SRU für eine deutliche Orientierung der KfW-Förderprogramme an Nachhaltigkeitskriterien aus. Die Förderprogramme sollten die Leitlinien des Leitfadens „Nachhaltiges Bauen“ des BMUB beziehungsweise die der Zertifizierungssysteme (vgl. Abschn. 3.2.3) abbilden.

179. Der SRU befürwortet es darüber hinaus, dass Förderungen im Bereich Bauen und Wohnen regelmäßig an ökologische und soziale Ziele geknüpft werden. Beispielsweise sollte im Bereich der Dachaufstockungen untersucht werden, ob es Möglichkeiten gibt, das hierin liegende Potenzial eines flächeneffizienten Beitrags zur Wohnraumversorgung unter Wahrung ökologischer und sozialer Kriterien stärker als bisher auszuschöpfen.

Umweltfreundliche öffentliche Auftragsvergabe von Bauleistungen stärken

180. Das jährliche Beschaffungsvolumen der öffentlichen Hand liegt bei etwa 51,4 Mrd. Euro. Davon werden 11,6 Mrd. Euro im Bereich Gebäudeneubau und -renovierung ausgegeben (BMU 2008). Bei dieser Vergabe von Bauleistungen durch öffentliche Auftraggeber bestehen vielfältige Möglichkeiten, ökologische Aspekte einzubeziehen. Das deutsche Vergaberecht, das 2016 umfangreich novelliert worden ist, ermöglicht es, Umweltaspekte auf verschiedenen Stufen des Vergabeverfahrens einzubeziehen, wenn diese mit dem Auftragsgegenstand in Verbindung stehen (z.B. Sozial- und Umweltkriterien zur Beschreibung der Art, Eigenschaft und Güte der Leistung). Vorab können zudem Sanktionen und Vertragsstrafen bestimmt werden, um nach der Auftragserteilung die Erfüllung von Sozial- und Umweltkriterien sicherzustellen. Es dürfen allerdings Beschaffungsgegenstände nicht so ausgewählt werden, dass dadurch Anbieter

diskriminiert werden. Dies kann der Fall sein, wenn eine bestimmte Marke, ein bestimmtes Produkt oder ein bestimmter Ursprungsort vorgegeben werden soll. Mithin ist es wichtig, dass die Rechtsgrundlagen so ausgestaltet werden, dass die umweltfreundliche öffentliche Beschaffung gefördert wird, in erster Linie auf EU-Ebene.

Zur Förderung des nachhaltigen Bauens haben die EU, der Bund und die Länder Leitfäden, Internetseiten und -foren erarbeitet, die dabei helfen sollen, (auch) die Vergabe von Bauleistungen ökologisch und sozial auszurichten (Europäische Kommission 2016b; BMI 2018c). Allerdings ist es deutlich anspruchsvoller, die Vergabe von Bauleistungen ökologisch zu gestalten als die Anschaffung einzelner Produkte wie beispielsweise Computer oder Bildschirme. In der Praxis stellt dies vor allem für die Kommunen eine Herausforderung dar. Es wäre daher von Bedeutung, diese verstärkt dabei zu unterstützen, die Möglichkeiten der umweltfreundlichen Auftragsvergabe auch in der Praxis anzuwenden. Es ist deshalb wichtig, Leitfäden und Musterausschreibungen für den Baubereich weiterzuentwickeln. Der Bund sollte auch hier vorbildhaft handeln und Umweltaspekte bei Bauleistungen einbeziehen.

Einrichtung von Gestaltungsbeiräten fördern

181. Die Kommunen wenden bereits viele Instrumente und Verfahren an, um eine integrierte Stadtentwicklung im Sinne der Leipzig-Charta zu erreichen. Bei Projekten des Wohnungsneubaus zählen hierzu beispielsweise die Anwendung von Konzeptverfahren bei der Vergabe öffentlicher Grundstücke sowie der Abschluss städtebaulicher Verträge. Um die Kommunen zusätzlich zu unterstützen, empfiehlt der SRU den Bundesländern eine Förderung für die Einrichtung von Gestaltungsbeiräten, wie sie bereits durch Baden-Württemberg erfolgt. Die gestalterische Qualität von Wohnungsneubauvorhaben ist sowohl für den sparsamen Umgang mit Rohstoffen als auch für die Identifikation der Bewohnerinnen und Bewohner mit ihrem Quartier von besonderer Bedeutung.

Modellvorhaben fördern

182. Der SRU begrüßt, dass wichtige Aspekte der Innenentwicklung (z.B. laufendes Programm „Aktivierung von Innenentwicklungspotenzialen in wachsenden Kommunen“) und des nachhaltigen Bauens (z.B. auslaufendes Programm „Vario-Wohnungen“) bereits in der angewandten Forschungsförderung adressiert werden. Dies geschieht insbesondere im Rahmen des Forschungsprogramms „Experimenteller Wohnungs- und Städtebau“ (ExWoSt) und der Forschungsinitiative Zukunft Bau. Der SRU sieht es jedoch als notwendig an, hierbei die ganzheitliche Perspektive des nachhaltigen Bauens noch stärker in den Blick zu nehmen. Er empfiehlt daher dem Bund und den Ländern, die Realisierung von Woh-

nungsbauvorhaben auf eigenen Grundstücken in integrierten Lagen zu fördern, die eine zukunftsweisende Verknüpfung sozialer und ökologischer Anforderungen erreichen. Diese Projekte sollten gleichzeitig als Forschungs- und Experimentiervorhaben für nachhaltiges Bauen und nachhaltige Infrastruktursysteme dienen. Hierbei sollten den Bürgerinnen und Bürgern Handlungsspielräume und Aneignungsmöglichkeiten eröffnet sowie Formen der Co-Produktion erprobt werden.

5.2 Ressourcenschonendes Bauen

5.2.1 Fläche

Flächenzertifikatehandel bundesweit einführen

183. Der SRU spricht sich seit vielen Jahren dafür aus, den weiterhin zu hohen Flächenverbrauch (Tz. 8) durch einen Flächenzertifikatehandel zu regulieren (SRU 2000, Tz. 534; 2002, Tz. 151 und 168; 2004, Tz. 213 f.; 2008, Tz. 491; 2016, Tz. 314). Dafür erachtet er es als erforderlich, das Flächenziel in der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie bis 2030 zu einem Netto-Null-Ziel weiterzuentwickeln (SRU 2016, Tz. 308). Für einen Flächenzertifikatehandel sollte das Flächensparziel in Form einer Kontingentierung operationalisiert werden. Ein solches Vorgehen wäre zielführend und ist auch als rechtlich zulässig zu betrachten (KÖCK et al. 2018; KMENT 2018). Um die Neuausweisung von Bau- und Gewerbegebieten wirkungsvoll zu begrenzen, sollte außerdem die Regelung des § 2 Abs. 6 S. 3 ROG durch quantifizierte Vorgaben in der Landes- bzw. Regionalplanung für die Flächenausweisung mit Leben gefüllt werden.

Aktive Liegenschaftspolitik der Kommunen fördern

184. Die kommunale Liegenschaftspolitik besitzt wegen des Mangels an Wohnungsbauflächen in Städten mit Wohnungsmarktengpässen eine große Bedeutung (Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen 2017, S. 15). Eine aktive Liegenschaftspolitik der Kommunen kann helfen, die Innenentwicklung zu fördern und bezahlbaren Wohnraum zu schaffen. Sie kann verschiedene Bausteine umfassen und unterschiedliche Instrumente des Baugesetzbuchs einbeziehen (ausführlich ebd.). Ein Bestandteil ist eine langfristige aktive Bodenvorratspolitik der Kommunen zur Sicherung ihrer Entwicklungsoptionen.

Wichtig ist zudem vor allem die Aktivierung von bislang unter- oder ungenutzten Grundstücken mit bestehenden Baurechten, zum Beispiel durch die Schließung von Baulücken und Nachverdichtung sowie die Revitalisierung von Brachflächen, weil dies gleichzeitig zum Flächensparen beiträgt (Tz. 70).

Um dies auf Bundes- bzw. Landesebene zu fördern, eignen sich vor allem Fonds zur Baulandentwicklung. Auf Landesebene besteht eine Vielzahl von Fonds und Programmen zur Förderung, bei deren Ausrichtung durchgängig auf ökologische Aspekte und insbesondere das Flächensparen geachtet werden sollte.

5.2.2 Rohstoffe

5.2.2.1 Flexibilität und Anpassungsfähigkeit stärken

185. Verschiedene Lebensphasen der Menschen sowie gesellschaftliche und technologische Entwicklungen erfordern eine hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit langlebiger Wohngebäude.

Teilungsmöglichkeit und Nutzungsflexibilität vorsehen

186. Bereits heute zeichnet sich ab, dass der Trend der Verkleinerung der Haushalte durch die Singularisierung der Gesellschaft und den demografischen Wandel weiter anhalten wird (vgl. Tz. 34). Der SRU empfiehlt vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen Entwicklungen eine Weiterentwicklung der Musterbauordnung mit dem Ziel, die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit neu gebauter Wohnungen zu erhöhen:

- Für große Wohnungen (z. B. ab einer Größe von über 120 m²) sollte eine Teilungsmöglichkeit bereits in der Planung verpflichtend vorgesehen werden. Dieses Erfordernis betrifft die Gebäudegeometrie, Grundrissgestaltung, Konstruktion und technische Ausstattung. Hierzu zählen eine entsprechende Anordnung der Treppenhäuser, Rettungswege und Sanitär-schächte, flexibel nutzbare Raumformate, eine Konstruktion mit Trennwänden und Nutzlasten, die eine Teilung ermöglichen, sowie eine entsprechende Flexibilität zur Anpassung der technischen Ausstattung.
- Für mittlere und große Wohnungen (z. B. ab einer Größe von 60 m²) sollte ihre Nutzungsflexibilität durch zusätzliche Möblierungsvarianten nachgewiesen werden.

Systembau fördern

187. Serielles und modulares Bauen ermöglicht nicht nur Kosteneinsparungen, sondern auch flexible Nutzungsmöglichkeiten, eine erleichterte Demontage/Rückbaubarkeit und steht grundsätzlich nicht im Widerspruch zu einer baukulturellen und architektonischen Qualität. Unter der Voraussetzung der Trennbarkeit und der Rückbaubarkeit der Bauteile lassen sich Abbruchmaterialien am Ende des Bauteillebenszyklus leichter

in einen Stoffkreislauf führen. Zudem kann durch die Standardisierung die Bauzeit erheblich verkürzt werden. Die Umweltauswirkungen können sowohl durch den reduzierten Rohstoffeinsatz bei der Bauteilherstellung sowie das reduzierte Abfallaufkommen beim Bau und Rückbau als auch durch die Reduzierung von Lärm und Staub bei der Montage vor Ort verringert werden. Dazu stellt die Rahmenvereinbarung für serielles und modulares Bauen des GdW einen ersten Schritt dar (vgl. Tz. 107).

188. Der SRU spricht sich dafür aus, die Ergebnisse der Rahmenvereinbarung nach Ablauf der Vertragsfrist zu evaluieren und gegebenenfalls fortzuentwickeln. Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass die Potenziale hinsichtlich der Kreislauffähigkeit sowie der Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit (vgl. Tz. 88, Abb. 6) der Module konsequent ausgeschöpft werden.

5.2.2.2 Abfall vermeiden sowie hochwertige stoffliche Verwertung ermöglichen und stärken

Freiwillige Kennzeichnungen von Bauprodukten nutzen

189. Bauherren können, um die bauproduktseitigen Voraussetzungen zur Erfüllung der Bauwerksanforderungen nachzuweisen, in der Übergangszeit, bis die Qualitätslücken in der europäischen Harmonisierung geschlossen sind, die freiwilligen Environmental Product Declarations (EPD) verwenden. Eine Studie des UBA kam zu dem Schluss, dass die EPD grundsätzlich geeignet sind, den erhöhten Informationsbedarf zur Umsetzung der Grundanforderungen 3 und 7 zu erfüllen. Während die Aussagen zur Gesundheit sehr gut abgebildet werden, sind im Bereich Recyclingfähigkeit und Umweltverträglichkeit wesentliche Ergänzungen nötig (MALKWITZ et al. 2014). Der SRU schlägt vor, dass ein freiwilliges Nachweissystem (z. B. ein Siegel vergleichbar dem Blauen Engel) entwickelt wird, das die Kompatibilität der Bauprodukte mit den Bauwerksanforderungen belegt. Dies könnte es Bauherren erleichtern, entsprechende Bauprodukte zu wählen.

Materiellen Gebäudepass als Teil des Building Information Modelling (BIM) einführen

190. Eine Kreislaufführung von Rohstoffen oder Bauteilen im Bausektor erfordert die gezielte Auswahl von Baustoffen, Baudesign und Bauverfahren. Hohe Transparenz, regelmäßige Aktualisierung und langfristige Verfügbarkeit dieser Informationen lassen sich in einem materiellen Gebäudepass bereitstellen. Das digitale Planungswerkzeug BIM, das den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes abbilden kann, lässt sich um die Rohstoffthematik erweitern. Wenn das Rückbaukonzept

bereits in der Planungsphase angelegt werden muss, wird die Kreislauffähigkeit (hochwertige Verwendung oder Verwertung nach Ende der Nutzungsphase) ein wesentliches Auswahlkriterium bei der Planung eines Neubaus.

Der SRU empfiehlt, dass die Pilotprojekte des „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“ (Stufe 2, 2017–2020) die Thematik der Kreislaufführung intensiv aufgreifen und damit verbundene Zielkonflikte aber auch Kompromisslösungen aufzeigen. Zudem erachtet der SRU es als sinnvoll, die Erfahrungen der bestehenden Pilotprojekte des Bundes im Hochbau und die zukünftigen Erfahrungen aus der Umsetzung des Erlasses vom 16. Januar 2017 (Prüfpflicht für öffentliche Bauten des Bundes > 5 Mio. auf Sinnhaftigkeit des Einsatzes des BIM) zu dokumentieren. Die Aktivitäten sollen durch Forschung begleitet und ausgewertet werden, um darauf aufbauend einen weitergehenden Einsatz von BIM zu prüfen.

Mittelfristig soll für Neubauten grundsätzlich ein materieller Gebäudepass erstellt werden, nach Möglichkeit als Teil einer digitalen Bauakte, der Angaben zur materiellen Zusammensetzung (nach Art, Masse, Einbausituation, Lebensdauer etc.) enthält. Dieser Pass ist in den Phasen Planung, Errichtung und während der Nutzungsdauer zu pflegen und bildet die Grundlage für die Rückbauphase, die auf eine hochwertige stoffliche Verwertung der Baustoffe zielt. Durch das Bereitstellen von Baustoffdatenbanken mit den entsprechenden Kennwerten kann ein Gebäudepass automatisiert generiert und angepasst werden. Hierzu plädiert der SRU für eine klare und einheitliche Klassifizierung von Bauteilinformationen sowie für ihre bindende Einführung.

5.3 Stadträume mit hoher Umwelt- und Lebensqualität

191. Aus Sicht des SRU ist es im Zusammenhang mit der Steuerung des Wohnungsneubaus von großer Bedeutung, der Lebensqualität und damit auch der Gesundheit der Bewohnerinnen und Bewohner ausreichend Beachtung zu schenken. Multifunktionale Freiräume können einen wesentlichen Beitrag hierfür leisten, weshalb diese unbedingt erhalten und gezielt weiterentwickelt werden sollten. Neubauvorhaben bieten darüber hinaus die Chance, die Mobilität der Bewohnerinnen und Bewohner in den Quartieren nachhaltig zu entwickeln. Außerdem sollten deren Identifikation mit dem Quartier und die Belange der Umweltgerechtigkeit sowie die Möglichkeit zur Naturerfahrung berücksichtigt werden.

5.3.1 Freiräume

192. Der SRU begrüßt bereits bestehende Aktivitäten und angestoßene Prozesse für die Förderung von Freiflächen und Stadtnatur ausdrücklich (s. Tz. 162), sieht aber vor dem Hintergrund der großen Herausforderungen (insb. die hohe Nachfrage nach Wohnraum, demografischer Wandel und Klimawandel), vor denen die Stadtentwicklung steht, weiteren Handlungsbedarf, um den Schutz und die Weiterentwicklung von Freiflächen zu stärken. Zwar liegt die Zuständigkeit für das Grün bei den Kommunen, allerdings kann der Bund durch Empfehlungen und die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen auf eine qualitativ und quantitativ bessere Versorgung mit Freiflächen hinwirken.

Bundesweite Orientierungswerte für die Qualität und Quantität von Freiräumen erarbeiten

193. Orientierungswerte für Stadtgrün, die für ausgewählte Kernindikatoren festgelegt werden, bieten den Kommunen Leitplanken für die Planung ihrer Freiräume und unterstützen sie darüber hinaus, diese Flächen auch argumentativ in kommunalpolitischen Prozessen zu stärken. Sie sollten genutzt werden, um auf eine höhere Grünqualität hinzuwirken. Die vom BBSR (2018a) in Bezug auf die Grünausstattung, Grünraumversorgung, Grünerreichbarkeit, klimaaktive Flächen und Grünflächenpflege vorgeschlagenen Indikatoren bilden hierfür eine gute Basis (Abb. 15). Bundesweit einheitliche Orientierungswerte sollten durch ein Expertengremium, bestehend aus Vertretern von Bund, Ländern, kommunalen Spitzenverbänden und einschlägiger Fachverbände, für diese Indikatoren erarbeitet werden (BÖHM et al. 2016). Nach BÖHM et al. (ebd.) ist eine Zuordnung von Orientierungswerten insbesondere für die Gesundheits- und Erholungsfunktionen durch urbanes Grün (Flächengröße, Erreichbarkeit, Versorgungswert) umsetzbar. Hierfür ist eine vorherige Aktualisierung der GALK-Kennwerte von 1973 an heutige Nutzungsansprüche an urbanes Grün nötig (BBSR 2018a). Flächenpotenziale ergeben sich unter anderem aus der Flexibilisierung der Stellplatzverordnung und einer Aufwertung von Abstandsgrün.

Formelle Instrumente zur Sicherung und Entwicklung von Freiraumqualitäten stärken

194. Der SRU sieht die Notwendigkeit der Stärkung formeller Instrumente hinsichtlich einer qualitativen und quantitativen Aufwertung urbaner Freiräume. Wo eine quantitative Aufwertung aufgrund bestehender Strukturen nicht möglich ist, müssen existierende Grünflächen gesichert und qualitativ aufgewertet werden. Hierfür sollten von bundesweiten Orientierungswerten (Tz. 155) kommunale Zielwerte für Qualität und Quan-

tität von Freiräumen abgeleitet und von der Stadtvertretung fachbereichsübergreifend beschlossen und verbindlich verankert werden, zum Beispiel im Landschaftsplan oder Flächennutzungsplan. Landschaftspläne sollten generell regelmäßig aktualisiert und gezielt auch auf urbane Gebiete ausgerichtet werden, um den Anteil des Stadtgrüns zu erhöhen. Zu berücksichtigen ist, dass die Inhalte und Rechtsverbindlichkeit der Landschaftsplanung (Landschaftsplan und Grünordnungsplan) in den Bundesländern zum Teil unterschiedlich geregelt sind. Zielführend wäre eine bundesweite Verpflichtung, Grünordnungspläne aufzustellen. Landschafts- und Grünordnungspläne sollten in Bezug auf Inhalte und Rechtsverbindlichkeit bundesweit einheitlich ausgestaltet sein. Um eine größtmögliche Wirkung zu entfalten, sollte die kommunale Landschaftsplanung eine eigene Rechtsverbindlichkeit erlangen, indem Landschaftsplan und Grünordnungsplan als Rechtsverordnung oder kommunale Satzung aufgestellt werden und damit auch unabhängig von der Bauleitplanung aufgestellt werden können (BÖHM et al. 2016).

Der SRU unterstützt Vorschläge des BBSR (2018a), den „Biotopflächenfaktor“ (d. h. den naturhaushaltswirksamen Flächenanteil eines Grundstücks im Verhältnis zur Gesamtgrundstücksfläche) aus den 1980er-Jahren zu aktualisieren, um den Stellenwert von urbanem Grün zu erhöhen und den Versiegelungsgrad zu reduzieren. Dieser kann im Landschaftsplan verankert werden. Ebenso wäre die Einführung einer „Grünkennzahl“ (der Anteil unversiegelter Fläche eines Grundstücks; analog zu einer Geschossflächenzahl und Grundflächenzahl) in die Baunutzungsverordnung empfehlenswert. Darüber hinaus würde eine Festschreibung der zuvor aktualisierten Kennwerte der GALK in den kommunalen Grünordnungsplänen zur Stärkung des urbanen Grüns beitragen.

Synergien und Zielkonflikte in integrierten Stadtentwicklungskonzepten darstellen

195. Die Vorteile, die durch Frei- und Grünräume und das Konzept der doppelten Innenentwicklung erwachsen können, sollten durch Bund und Länder bei kommunalen Entscheidungsträgern bekannter gemacht werden. Eine wichtige Rolle für die Förderung urbanen Grüns können integrierte Stadtentwicklungskonzepte spielen, die Voraussetzung für alle Programme der Städtebauförderung sind. Der SRU sieht in diesen Konzepten eine potenzielle Stellschraube für die Förderung der Multifunktionalität von Freiräumen. Die Synergien und Zielkonflikte sollten in den integrierten Stadtentwicklungskonzepten explizit thematisiert und Lösungsvorschläge erörtert werden. Zwar werden die Themen Umwelt, Klimaschutz und -anpassung in den Handlungsfeldern der integrierten Stadtentwicklungskonzepte aufgeführt (BMUB 2016b), die Berücksichtigung zentraler naturschutzfachlicher

Aspekte, wie Erhalt und Förderung der Biodiversität, wird allerdings nicht gesondert erwähnt (BfN 2015). Diese sollten in den Leitfäden und Richtlinien für Kommunen explizit aufgenommen werden.

5.3.2 Nachhaltige Mobilität und Lärmschutz

Stellplatzpflicht anpassen

196. Generell sollte die Stellplatzpflicht für Kraftfahrzeuge bei Neubauvorhaben angesichts des zum Teil immer enger werdenden Raums und der starken Autozentrierung der innerstädtischen Mobilität überdacht werden. Der SRU empfiehlt den Ländern, die Stellplatzpflicht quantitativ abzusenken, beispielsweise indem ein Maximalwert von 1 festgelegt wird. Außerdem sollte die Kfz-Stellplatzpflicht mit Vorgaben zur Schaffung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge kombiniert werden. Gerade mit Blick in die Zukunft sollte jeder neue Stellplatz Zugang zu einer Ladestation haben. Maßnahmen zur Bereitstellung alternativer Mobilitätsangebote (z. B. Sharing-Angebote) sollten generell – und nicht nur in Ausnahmefällen – Stellplätzen für Kfz gleichgestellt werden. Dagegen sollte eine Pflicht zur Bereitstellung einer ausreichenden Anzahl von Fahrradstellplätzen, die den Bedürfnissen der Nutzenden gerecht werden, in den Bauordnungen der Bundesländer beibehalten werden.

Lärmschutz sichern

197. Im Rahmen der Baugesetzbuch-Novelle 2017 wurde unter anderem das urbane Gebiet in die Baunutzungsverordnung aufgenommen. Dies ist generell zu begrüßen. Allerdings kritisierte der SRU im Gesetzgebungsprozess, dass mit dieser Einführung der Lärmorientierungswert am Tag um 3 dB(A) auf 63 dB(A) – also die doppelte Schalleistung – angehoben wurde (Bundesregierung 2017b; SRU 2017a). Eine Erhöhung der Lärmbelastung beeinflusst erwiesenermaßen das allgemeine Wohlbefinden negativ und bewirkt eine Vielzahl von kurzfristigen sowie langfristigen gesundheitlichen Effekten (siehe z. B. RADON et al. 2007). Diese Anhebung konterkariert damit die Bemühungen, die Lärmbelastungen in der Stadt, die an vielen Orten immer noch viel zu hoch ist, zu mindern, und sollte deshalb rückgängig gemacht werden. Unabhängig davon empfiehlt es sich, für den Lärmschutz auch architektonische und Maßnahmen an der Quelle zu nutzen.

5.3.3 Umweltgerechtigkeit

198. Im Rahmen der 86. und 87. Umweltministerkonferenz (UMK) im Jahr 2016 haben die Länder und der Bund beschlossen, Leitlinien zur Umsetzung von mehr Umweltgerechtigkeit zu erarbeiten. Der Aspekt der

Bezahlbarkeit von Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen für einkommensschwache Haushalte sollte in der Arbeit der im Zuge der Beschlüsse ins Leben gerufenen Ad-hoc-AG „Soziale Aspekte der Umweltpolitik“ besonders berücksichtigt werden.

Auf programmatrischer Ebene werden die damit einhergehenden Gerechtigkeitsdimensionen (BOLTE et al. 2018) zum Teil bereits berücksichtigt (vgl. Abschn. 4.1.4). Die Bund-Länder-Programme zur Städtebauförderung (z. B. „Zukunft Stadtgrün“ oder „Soziale Stadt“) zielen neben der „Verbesserung der Lebens- und Wohnqualität, der gesellschaftlichen Teilhabe und des Stadtklimas“ und einer „Qualifizierung und Vernetzung öffentlich zugänglicher Grün- und Freiflächen“ bereits explizit auf den Aspekt Umweltgerechtigkeit ab, indem insbesondere durch eine „gerechte Verteilung qualitativ hochwertiges Stadtgrün“ sowie der „Erhalt der biologischen Vielfalt und der Naturerfahrung“ gefördert werden (Art. 9 Abs. 1 Ergänzende Verwaltungsvereinbarung (ErgVV) Städtebauförderung 2017). Diese programmatische Verankerung von Umweltgerechtigkeit begrüßt der SRU ausdrücklich.

Ressortübergreifende Kooperation ausbauen

199. Die Kommunen stellen die zentrale Umsetzungsebene für integrierte Planungs- und Entwicklungskonzepte dar. Verschiedene aktuelle Beispiele aus der Praxis integrativer Konzepte finden sich beispielsweise in Publikationen des BMUB (2016b). Die unterschiedlichen Konzepte adressieren hohe Umweltbelastungen sowie Verdrängungen der Bewohnerinnen und Bewohner durch steigende Mieten nach Aufwertungsprozessen (z. B. IHEK Schöneberger Norden: AG SPAS 2011; 2015). Um aber den Kommunen entsprechende Handlungssicherheit zu gewährleisten, müssen die strukturellen und instrumentellen Grundlagen hierfür auf Bundes- und Landesebene geschaffen werden. Dies betrifft sowohl die Planungssicherheit auf finanzieller Ebene (z. B. Sicherung der Finanzierung und der Nachsorge von Umsetzungsmaßnahmen), die Planungsunterstützung durch Handlungsvorschriften (z. B. Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden, Masterplan Umwelt und Gesundheit NRW) oder auch die Unterstützung integrierter Berichterstattung über Umwelt, Gesundheit und soziale Lage. Daher erscheint es auch sinnvoll, das integrierte Handeln in den Kommunen nicht nur mit Förderprogrammen (z. B. „Soziale Stadt“) zu unterstützen, sondern auch die ressortübergreifenden Kooperationen auf Bundes- und Landesebene auszubauen, um das „Denken in Sozialräumen“ bei allen Fachbehörden (Bund, Land und Kommune) noch stärker zu verankern (z. B. über gemeinsame Förder- und Aktionsprogramme wie das Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit).

Aspekte der Umweltgerechtigkeit verbindlicher gestalten

200. Während das Thema Umweltgerechtigkeit im Jahr 2016 explizit in Art. 4 der Verwaltungsvereinbarung zur Städtebauförderung aufgenommen wurde, ist nach Auffassung des SRU auch weiter zu diskutieren, inwiefern der Umweltgerechtigkeitsansatz auch in weiteren Handlungs- oder Ausführungsvorschriften oder rechtlichen Regelwerken stärker Berücksichtigung finden sollte. Implizite Anschlussfähigkeit bietet sich beispielweise schon heute über die im Präventionsgesetz gestellte Zielsetzung, in den Lebenswelten der Menschen zur Gesundheitsförderung und Prävention beizutragen (Tz. 141). Ferner fehlen Monitoring- und Berichterstattungssysteme, die Sozial-, Umwelt- und Gesundheitsdaten – auch kleinräumig – miteinander verknüpfen, weitgehend, ebenso wie Möglichkeiten der Verstetigung (z. B. über alternative Finanzierungsformen) (BÖHME et al. 2015). Hier gilt es, Fördertatbestände (z. B. im Städtebauförderprogramm „Soziale Stadt“) entsprechend anzupassen und als Rahmung beispielsweise eine „Umweltgerechtigkeitskarte“ mit einem standardisierten Indikatorenset (Verschneidung von Sozial- und Umweltdaten) bei der Fördervergabe heranzuziehen. Monitoring, Berichterstattung, Evaluierung und Verstetigung sollten dabei insbesondere vor dem Hintergrund von (Eco-)Gentrifizierung gedacht und angewandt werden, um Erfolge für mehr Umweltgerechtigkeit langfristig zu erhalten.

5.3.4 Städtebauförderung

Städtebauförderung fortführen und weiter optimieren

201. Die Städtebauförderung ist eine wichtige Maßnahme für Bund und Länder, die Kommunen bei einer nachhaltigen Stadtentwicklung zu unterstützen. Ziele der Städtebauförderung sind die Stärkung der Innenstädte und Ortszentren, die Herstellung nachhaltiger städtebaulicher Strukturen und städtebauliche Maßnahmen zur Behebung von sozialen Missständen (BMI 2018d). Mit diesen Zielen ist eine Reihe von Förderbelangen verbunden, die alle ihre Berechtigung haben. Im Folgenden werden Empfehlungen zu einigen ausgewählten Aspekten der Städtebauförderung angesprochen.

202. Aus Sicht des SRU gewinnen die Aufwertung des öffentlichen Raums, die Klimaanpassung und die Gestaltung einer nachhaltigen Mobilität, die zugleich flächensparender ist als der MIV, angesichts wachsender und sich weiter verdichtender Städte an Bedeutung. Deshalb ist es begrüßenswert, dass diese Belange in den Städtebauförderungsprogrammen Anknüpfungspunkte finden. Im Weißbuch „Stadtgrün“, in der Naturschutz-Offensive

2020 und im aktuellen Koalitionsvertrag wird der Städtebauförderung eine hohe Bedeutung beigemessen (BMUB 2015c; 2017e; CDU, CSU und SPD 2018). So sieht letzterer vor, dass der Verfügungsrahmen für gewährte Mittel verlängert und die Städtebauförderung auch hinsichtlich der genannten Förderanliegen weiterentwickelt werden soll. Sinnvoll wäre es, wie vorgeschlagen wird, eine mangelnde Grünausstattung und Erreichbarkeit von öffentlichem Grün als ein Kriterium zur Begründung eines städtebaulichen Missstandes gemäß § 136 BauGB in die Regelung zu städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen aufzunehmen (RÖßLER et al. 2018, S. 64 ff.; WERK 2016; als Prüfauftrag formuliert in BMUB 2017e).

Mit dem neuen Programm „Zukunft Stadtgrün“ kann ein weiterer wichtiger Beitrag für die Entwicklung des urbanen Grüns geleistet werden (Tz. 162). Dabei sollte die Multifunktionalität der Freiräume ein wichtiges Förderkriterium sein. Ein weiterer Aspekt ist eine gute Verzahnung von einzelnen geförderten Projekten mit der gesamtstädtischen Grünplanung. Aus Sicht des SRU sollte dieses Programm wie vorgesehen und mit einem besonderen Blick auf die Stärkung grüner Infrastruktur begleitend evaluiert und bei Erfolg verstetigt werden. Auch eine Aufstockung der Finanzmittel sollte erwogen werden. Unter Berücksichtigung des integrierenden Charakters der Städtebauförderung sollte weiterhin die Entwicklung von Grün- und Freiräumen auch in anderen Programmen ein Fördertatbestand bleiben. Dabei ist es wichtig, dass sich die Ziele für die Grün- und Freiraumentwicklung in den Programmen gegenseitig gut ergänzen. Zudem sollte darauf geachtet werden, dass bei der Projektplanung die Kosten für pflegerische Maßnahmen von Beginn an einkalkuliert werden.

Darüber hinaus empfiehlt der SRU, das Städtebauförderprogramm „Soziale Stadt“ mit einem Fokus auf den Themenkanon Umwelt, Gesundheit und soziale Lage fortzuführen und zu stärken (Tz. 200). Städtebaulich, wirtschaftlich und sozial benachteiligte sowie strukturschwache Stadt- und Ortsteile sollen durch „das Ineinandergreifen von baulich-investiven sowie sozial-integrativen Maßnahmen“ (BBSR 2017j, S. 12) stabilisiert und aufgewertet werden. Die Evaluation des Städtebauförderprogramms konnte zeigen, dass bereits in einigen Programmgebieten – beispielsweise im Hinblick auf Aktivierungs- und Beteiligungsformate – erfolgreich gehandelt wurde. Dennoch wurden „nicht alle Aufgabenstellungen in einem befriedigenden Umfang bewältigt“ (ebd., S. 13). Zu der Städtebauförderung als Leitprogramm der sozialen Integration und einer konsequenten Fokussierung auf die Gebiete mit besonderen Integrationsherausforderungen merkt das BBSR an, dass die „erkennbaren Defizite und Potenziale (bspw. Aktivierung der Zuwanderergruppe) gemeinsam

in einem transparenten Verfahren festgelegt werden“ (ebd.) könnten. Denkbar wäre im Rahmen des „lernen- den Programms“ „Soziale Stadt“ eine weitere Aus- arbeitung des Umweltgerechtigkeitsansatzes. Das Städtebauförderprogramm „Soziale Stadt“ sowie sozial- raumorientierte Fachplanungen sind hilfreich, um im Zu- sammenhang mit Wohnraumversorgung Schwerpunkte auf mehrfachbelastete städtische Räume zu legen und zielgruppengerechte Beteiligungsprozesse durchzuführen (BOLTE et al. 2018). Darüber hinaus erscheint es sinnvoll, gezielt Personalstellen zur Umwelt- und Natur- vermittlung zu fördern, um das Förderprogramm auch mit Blick auf die „Umsetzung von Grün- und Freiräumen“ zu profilieren.

203. Generell hält es der SRU für erforderlich, dass Kommunen, die großen Förderbedarf haben, denen es aber an Expertise bzw. personellen Ressourcen für die Antragstellung mangelt, unterstützt werden – zum Bei- spiel in Form von Beratung. Dazu gehört auch die Ver- besserung der Übersichtlichkeit der Förderlandschaft. Zusätzlich sollte darauf geachtet werden, dass der Förderzeitraum der Programme ausreichend lang ist, um Maßnahmen zum Erfolg führen zu können. Ebenso wichtig sind der Erfahrungsaustausch und die Begleit- forschung (z. B. UBA 2018f). Auch erwies sich eine Selbstevaluation der Kommunen hinsichtlich der Wir- kung von Maßnahmen als sinnvoll. Hierbei sollten um- weltbezogene Themen im stärkeren Maße Berücksichti- gung finden.

¹ Die Geschäftsordnung des SRU sieht vor, dass ein Ratsmitglied mit abweichender Auffassung diese im Gutachten zum Ausdruck bringen und begründen kann. Die abweichende Auffassung durchläuft nicht den Abstimmungs- und Begutachtungsprozess, dem die Gutachten des SRU unterzogen werden.

Abweichende Auffassung von Prof. Lamia Messari-Becker nach § 9 Abs. 3 des Erlasses zur Errichtung des SRU:

„Die vorliegende Stellungnahme adressiert Umwelteffekte der anstehenden Bautätigkeit und fokussiert dabei Umweltbelange (Erlass zur Errichtung des Rates) und diesbezügliche Defizite. Für eine erfolgreiche Umweltpolitik sind bei praxisgeprägten Handlungsfeldern wie Bauen und Stadtplanung/ -entwicklung insbesondere praktikable Lösungen erforderlich. Die Stadtentwicklung ist eine Plattform, die mehrere Aspekte in Abwägung und in Inter- aktion zueinander berücksichtigen muss. Hierbei kommen mehrere komplexe Themenfelder zusammen, die sich sowohl gegenseitig bedingen als auch in Konkurrenz stehen, u. a. Wohnen, Versorgung, Mobilität, Erholungs- und Freizeitangebote, Bildungs- und kulturelle Angebote und lokale Wirtschaft. Es ist daher zwingend erforderlich, die Themengebiete auch und gerade bei notwendigen Korrekturen von Fehlentwicklungen in den Städten integriert zu betrachten (Ansatz der integrierten Stadtentwicklungsplanung).“

Grün-/Freiflächen in der integrierten Stadtentwicklungsplanung (vgl. Abschn. 5.3.1)

Die Stellungnahme betont die Rolle und Funktionen öffentlichen Raums und städtischer Freiflächen (Kaltluft/Lüftungsschneisen, Stadtgrün etc.) und fordert die angemessene Berücksichtigung. Mangels belastbarer Zahlen, wie viel Grünfläche in welcher Qualität bei welchen geographischen und klimatischen Gegebenheiten und der gegebenen Bebauung unabdingbar ist, um gesundheitliche Schäden dauerhaft auszuschließen, ist die Vorgabe von legitimierbaren, verbindlichen Orientierungswerten nicht leistbar.

Die angegebene Studie ist bezüglich der Gesundheits- und Erholungsfunktionen verhalten optimistisch, dass Orientierungswerte ableitbar wären, bleibt aber wohlweislich im Konjunktiv. Bezüglich der vielen anderen Funktionen, die städtische Grünflächen haben, ist aber auch diese Studie skeptisch, dass Orientierungswerte angegeben werden können.

Ich bin der Ansicht, dass Vorgaben zu Grünflächen und Freiraum keinesfalls nur aus Sicht der Gesundheit und/oder Klimaanpassung definiert werden dürfen, sondern sie müssen in einem Abwägungsprozess, bei Beachtung von anderen ebenfalls für nachhaltige Stadtplanung wichtigen und flächenrelevanten Handlungsfeldern (z. B. Versorgung, Wirtschaft, Arbeiten), betrachtet werden (s. oben). Angesichts der anerkannten Schwierigkeiten, solche Orientierungswerte festzulegen, mag man zwar versuchen, diese zu finden, sie sollten aber auf keinen Fall verbindlich (Landschaftspläne und Grünordnungspläne mit übergeordneter Rechtsverbindlichkeit) gemacht werden. Während Gesundheit als Schutzziel außer Frage steht (s. Programme des BMU, UBA), sehe ich die Stadtentwicklungsplanung nicht als Instrumentarium der Gesundheitsförderung an.

Gesundheit und Umweltgerechtigkeit in der integrierten Stadtentwicklungsplanung (vgl. Abschn. 5.3.3)

Die Leipzig Charta der europäischen nachhaltigen Stadt hat Defizite und Fehlentwicklungen identifiziert, unter anderem soziale Entmischung, benachteiligte Wohn- bzw. Stadtgebiete, verabsolutierte Prozesse, mangelnde Teilhabe und Partizipation etc. Sie definiert zudem Handlungsfelder, unter anderem Mobilität, Lebensqualität, Klimaanpassung und Soziales. Dabei wird zwar Gesundheit als Schutzziel nicht explizit genannt, aber die Förderung der Schutzziele soll Ergebnis der integrierten Planung und Entwicklung sein.

Es ist erwiesen, dass ausgerechnet sozial benachteiligte Menschen oft in Randgebieten mit erhöhter Lärm- und Luftverschmutzungsbelastung wohnen. Diese Fehlentwicklung muss korrigiert werden. Auch deshalb wurde „Umweltgerechtigkeit“ als Kriterium bzw. Adressierungsfeld in das Städtebauförderungsprogramm aufgenommen. Weitere Programme wie „Soziale Stadt“ und „Grün in der Stadt“ tragen ebenfalls dazu bei, die Lebensqualität zu verbessern. Diese Maßnahmen wurden vom Bundesumweltministerium angestoßen und von anderen Ressorts, etwa vom Wirtschaftsministerium unterstützt (Stellungnahme verweist auf diese Programme).

Die Stellungnahme empfiehlt bei zahlreichen Fehlentwicklungen das Feld stärker zu fokussieren und formuliert Empfehlungen in Form von Vorgaben durch Bund und Länder den Stadtraum bzw. die Stadtentwicklungsplanung ohne weitere Bereiche (s. oben) gleichberechtigt einzubeziehen. Nach meiner Ansicht steht auch der betonte Fokus auf „sozialräumliche Gesundheit“ und Umweltgerechtigkeit notwendigerweise dem integrierten Ansatz der Stadtentwicklungsplanung entgegen. Nur einen oder wenige Aspekte zu berücksichtigen und darauf aufbauend Vorgaben an den Stadtraum bzw. die Stadtentwicklungsplanung zu formulieren, widerspricht dem Fundament und den Grundsätzen integrierter Stadtentwicklungsplanung. Wie schon angesprochen sind es oft sozial benachteiligte Stadtteile, in denen es die Lebensqualität durch städtebauliche Maßnahmen zu verbessern gilt. Deshalb sollten kommunale Gelder und Fördermaßnahmen zunächst gezielt die Gemeinschaft der dort lebenden Menschen fördern, z. B. durch mehr Sozialarbeiter, bessere Schulen, passende Kulturangebote und intakte Sportstätten und auch Grün-/Freiflächen. Der Ausbau von Planstellen für Umwelt- und Naturvermittlung und Grünpflanzenverwaltung kann dann erfolgen, wenn wirklich alle anderen Probleme dieser Stadtquartiere gelöst sind. Werden verbindliche Vorgaben zur Umweltgerechtigkeit über Bund und Länder an alle Kommunen formuliert, müsste eine umfassende Budgetierung für alle kommunalen Ausgaben (nicht nur beim Bau) erfolgen. Die Folge wäre weniger Maßnahmen der „Umweltgerechtigkeit“ für wenige prekäre Gebiete. Ich bin der Ansicht, dass Kommunen vor Ort, etwa über Quartiersmanager, mit Hilfe von Partizipationsverfahren, gezielter Maßnahmen zur Umweltgerechtigkeit umsetzen können, mit dem Fokus auf das, was Beteiligte und Betroffene lokal benötigen und was finanzierbar ist.“

6 Fazit

204. Die Lage auf dem deutschen Wohnungsmarkt ist in vielen Regionen – vor allem aber in den Ballungsräumen – angespannt. Politisch genießt der Wohnungsneubau daher gegenwärtig einen hohen Stellenwert und ist zur Befriedigung der derzeit hohen Nachfrage notwendig. Wie in dieser Stellungnahme gezeigt wurde, ist der Wohnungsneubau allerdings von zahlreichen Umweltauswirkungen begleitet. Angesichts der aktuellen Bauaktivität und den dabei geschaffenen langfristigen Strukturen, die über viele Jahrzehnte das Erscheinungsbild von Städten und Quartieren bestimmen, erhalten die Leitplanken, die die Leipzig-Charta skizziert hat, zusätzliche Bedeutung. Der SRU hat in dieser Stellungnahme den Blick auf einige langfristige ökologische Aspekte gerichtet, die Bedeutung anderer, beispielsweise sozialer, Belange für das Thema Wohnungsneubau ist aber unbestritten.

205. Wohnungsneubau kann zu Zielkonflikten mit dem Umweltschutz und dem Erhalt von Freiräumen führen und damit langfristig hohe Folgekosten mit sich bringen. Durch den niedrigen Anteil von hochwertiger stofflicher Verwertung trägt der Bausektor stark zur Entstehung von Abfällen, insbesondere Bauschutt, bei. Umweltfreundliche Baustoffe, die in ihrer Herstellung, ihren Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit sowie ihrer Entsorgung positiv zu bewerten sind, finden nach wie vor nicht ausreichend Verwendung. Angesichts des zu erwartenden Wohnungsbauvolumens sollte ein Augenmerk darauf liegen, eine Kreislaufwirtschaft im Bau zu etablieren und Rohstoffe möglichst hochwertig stofflich zu verwerten. Eine Stärkung des Systembaus kann hier eine Rolle spielen. Weiterhin sollten auf dem gesamten Lebenszyklus basierende Bilanzierungsmethoden stärker als bisher angewandt werden, um ökologische und ökonomische Vorteile zu erschließen. Das Ziel ist die Schaffung rohstoffschonender Bau- und Infrastrukturen unter Verwendung kreislauffähiger, umweltverträglicher und gesundheitlich unbedenklicher Baustoffe.

Wenn nachverdichtet wird, sollte zudem geprüft werden, ob an anderer Stelle Flächen oder Baustrukturen – zum Beispiel Verkehrsflächen oder Parkhäuser – zur Verfügung stehen, die entsiegelt oder rückgebaut werden können.

Große Bedeutung kommt flächensparenden Wohnungsbaukonzepten mit multifunktionaler Nutzung und innovativen Wohnformen zu. Eine kleinräumige Nutzungsmischung in den städtischen Quartieren erfüllt zudem diverse positive ökologische und soziale Aufgaben. Vor

dem Hintergrund des demografischen Wandels ist es notwendig, die Strukturen und Gebäude so zu gestalten, dass spätere Umnutzungen und Umstrukturierungen grundsätzlich und mit geringem Aufwand möglich sind.

206. Eine starke Verdichtung kann in stark wachsenden Städten dazu führen, dass die Lebensqualität der Bevölkerung gemindert wird und freie Flächen, darunter auch stadtklimatologisch und naturschutzfachlich wertvolle, verbaut werden. So hat Nachverdichtung in den meisten Fällen eine quantitative Reduktion bestehender Freiräume zur Folge. Gleichzeitig steigt der Nutzungsdruck auf und es erhöhen sich die Anforderungen an die Qualitäten von noch vorhandenen Flächen, denn innerstädtische Freiräume, insbesondere Grünräume, beeinflussen die Lebensqualität und Gesundheit der Bewohnerinnen und Bewohner in besonderem Maße und sind wesentlich für die Anpassung an den Klimawandel. Vor allem bei kompakten und dichter werdenden Städten ist es essenziell, dass diese Funktionen erhalten bleiben und gefördert werden. Bundesweit einheitliche Orientierungswerte bezüglich der Freiraumqualität und -quantität würden die Anforderungen an die Größe und Ausstattung von Freiräumen für deren optimale Funktionserfüllung kenntlich machen und somit Kommunen einen Handlungsrahmen bieten, um die multiplen Freiraumfunktionen zu erhalten und zu fördern.

Neben der Reduktion der Freiräume besteht durch Nachverdichtung auch die Gefahr, dass der motorisierte Verkehr in diesen Städten zunimmt. Um die Mobilität der Bewohner zu gewährleisten und die massiven Auswirkungen des motorisierten Individual- (maßgeblich Pkw) und Lieferverkehrs einzudämmen, muss der Verkehr in der Stadt im Sinne einer Verkehrs- und Mobilitätswende neu gedacht werden. Des Weiteren besteht die Herausforderung, die erforderliche Infrastruktur wie beispielsweise Schulen und Kindergärten schnell genug bereitzustellen.

Wo die Nachverdichtung an Grenzen stößt, sollte der regional erforderliche Neubau jedoch nicht ungeregelt erfolgen. Um die Flächenneuanspruchnahme gemäß den Zielen der Nachhaltigkeitsstrategie auf unter 30 ha pro Tag zu reduzieren, sollte eine Neuausweisung von Baugebieten durch einen bundesweiten Flächenzertifikatehandel gesteuert werden.

207. Grundsätzlich plädiert der SRU aber dafür, dass, wie auch im Baugesetzbuch vorgegeben, die städtebauliche Entwicklung vorrangig durch Maßnahmen der Innenentwicklung erfolgen sollte. Die oben genannten Zielkonflikte müssen adressiert und Nachverdichtung als Chance genutzt werden, den Stadtraum so zu gestalten, dass sie zu einer Steigerung der Lebensqualität in Städten beiträgt. Hierzu bedarf es vorausschauender Planung und vielfältiger, innovativer Ansätze.

208. Die jetzt neu errichteten Gebäude werden maßgeblich den Wohnraumbestand, das Stadtbild und nicht zuletzt die Lebensverhältnisse in den nächsten fünfzig Jahren bestimmen und damit auch einen Zeitraum betreffen, der in ein „transitorisches Jahrhundert“ fällt (WBGU 2016). Dies gilt es zu berücksichtigen, wenn heute über Wohnungsbauprogramme und -fördermaßnahmen entschieden wird, so zum Beispiel beim Bau von Sozialwohnungen oder der direkten Unterstützung des Eigentumserwerbs. Die Gesellschaft sieht sich – zusätzlich zum demografischen Wandel – in naher Zukunft tiefgreifenden Veränderungen in unterschiedlichen Bereichen gegenüber: Digitalisierung, Verkehrswende, Energiewende und globale Umweltherausforderungen werden unseren Alltag beeinflussen und neue Anforderungen an den Stadtraum stellen. Die gebaute Realität, die wir heute schaffen, determiniert dabei unseren Handlungsspielraum mit den Herausforderungen umzugehen, die aus diesen Transformationen erwachsen.

Vor dem Hintergrund der Unwägbarkeiten kommender Jahrzehnte ist die große Herausforderung, die Anpassungsfähigkeit bzw. Resilienz von Städten zu erhöhen. Die derzeitige städtische Innenentwicklung muss als Chance genutzt werden, Städte menschengerechter und resilienter zu gestalten. Eine vorausschauende Planung des öffentlichen Raums und eine hohe bauliche Flexibilität und nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen sind wesentliche Voraussetzungen für die Zukunft der heute geschaffenen Strukturen. Wenn die in dieser Stellungnahme behandelten langfristigen ökologischen Anforderungen an den Wohnungsneubau unzureichend Beachtung finden, besteht das Risiko hoher ökologischer und gesellschaftlicher Folgekosten. Es ist daher auf lange Sicht betrachtet auch ökonomisch sinnvoll, wenn ökologische Aspekte beim Wohnungsneubau berücksichtigt sowie die Langlebigkeit und Flexibilität der Baustrukturen erhöht werden, denn nur so können externe Kosten für Umwelt und Gesellschaft verringert werden.

7 Literatur

- Adli, M., Berger, M., Brakemeier, E. L., Engel, L., Fingerhut, J., Gomez-Carrillo, A., Hehl, R., Heinz, A., JM, H., Mehran, N., Tolaas, S., Walter, H., Weiland, U., Stollmann, J. (2017): Neurourbanism: towards a new discipline. *Lancet Psychiatry* 4 (3), S. 183–185.
- Adrian, L., Bock, S., Bunzel, A., Preuß, T., Rakel, M. (2018): Instrumente zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. Aktionsplan Flächensparen. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 38/2018. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-05-24_texte_38-2018_reduzierung-flaecheninanspruchnahme.pdf (29.05.2018).
- AG SPAS (Arbeitsgemeinschaft für Sozialplanung und angewandte Stadtforschung) (2015): Quartiersmanagement-Gebiet Bülowstraße/ Wohnen am Kleistpark. Integriertes Handlungs- und Entwicklungskonzept 2015. Team Quartiersmanagement Schöneberger Norden. Berlin: AG SPAS.
- AG SPAS (2011): Quartiersmanagement-Gebiet Bülowstraße/ Wohnen am Kleistpark. Integriertes Handlungs- und Entwicklungskonzept 2011 (mit Jahresbilanz 2010). Team Quartiersmanagement Schöneberger Norden. Berlin: AG SPAS.
- Ahlhelm, I., Frerichs, S., Hinzen, A., Noky, B., Simon, A., Riegel, C., Trum, A., Altenburg, A., Janssen, G., Rubel, C. (2016): Klimaanpassung in der räumlichen Planung. Raum- und fachplanerische Handlungsoptionen zur Anpassung der Siedlungs- und Infrastrukturen an den Klimawandel. Praxishilfe. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/klimaanpassung_in_der_raeumlichen_planung_praxishilfe.pdf (15.03.2018).
- Amorim, J. H., Valente, J., Cascão, P., Rodrigues, V., Pimentel, C., Miranda, A. I., Borrego, C. (2013): Pedestrian Exposure to Air Pollution in Cities: Modeling the Effect of Roadside Trees. *Advances in Meteorology* 2013, Art. 964904.
- Anonymus (2014): Harnessing cities for metabolic health. *The Lancet Diabetes & Endocrinology* 2 (7), S. 527.
- Appel, I., Langel, N., Völker, V., Wagner, A., Willen, L., Brei, B., Hornberg, C., Keydel, A., McCall, T., Steinkühler, N., Wattenberg, I. (2013): KommaKlima. Kommunale Strukturen, Prozesse und Instrumente zur Anpassung an den Klimawandel in den Bereichen Planen, Umwelt und Gesundheit. Hinweise für Kommunen: Klimawandel und Klimaanpassung in urbanen Räumen – eine Einführung. Köln, Bielefeld: Deutsches Institut für Urbanistik, Universität Bielefeld. KommAKlima – Hinweise 1. <http://edoc.difu.de/edoc.php?id=UDGFCX67> (12.06.2018).
- Arbeitskreis Städtische Naturerfahrungsräume (2018): Was sind städtische Naturerfahrungsräume? München: Büro für Umweltforschung und Stadtentwicklung. http://www.naturerfahrungsraum.de/was_sind_neraeume.htm (13.03.2018).
- ArchDaily (25.11.2015): Alliander HQ / RAU architects. <https://www.archdaily.com/777783/alliander-hq-rau-architects> (30.08.2018).
- Architektenkammer Niedersachsen, Architektenkammer der Freien Hansestadt Bremen (2013): Nachhaltiges Planen und Bauen. Eine praktische Annäherung. Bremen: Architektenkammer Niedersachsen, Architektenkammer der Freien Hansestadt Bremen. http://www.aknds.de/fileadmin/pdf/Flyer-Broschueren-PDFs/Nachhaltiges_Planen_und_Bauen.pdf (14.03.2018).
- ARGE BIM4INFRA 2020 (2017): Umsetzung des Stufenplans Digitales Planen und Bauen. Erster Fortschrittsbericht. Stand: Januar 2017. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/bim-umsetzung-stufenplan-erster-fortschrittsbe.pdf?__blob=publicationFile (02.03.2018).
- Artuković, A., Aschenbrand, E., Weber, F. (2017): Der Stein des Anstoßes – Konflikte um die Rohstoffgewinnung zwischen Wirtschaft, Gesellschaft und Planung. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 49 (11), S. 348–354.
- Auer, S., Bothmann, F., Hüpke, U. (2014): Position 2020+ Emscher Landschaftspark. Essen: Regionalverband Ruhr. https://www.metropoleruhr.de/fileadmin/user_upload/metropoleruhr.de/01_PDFs/Regionalverband/Emscher_Landschaftspark/Leitlinien-ELP-2020.pdf (12.06.2018).
- Baumeister, H., Rüdiger, A., Köckler, H., Claßen, T., Hamilton, J., Rüweler, M., Şahin, C., Baumgart, S., Hornberg, C. (2016): Leitfaden Gesunde Stadt. Hinweise für Stellungnahmen zur Stadtentwicklung aus dem Öffentlichen Gesundheitsdienst. Bielefeld: Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen.
- Baumgart, S. (2018): Räumliche Planung und öffentliche Gesundheit – eine historische Verknüpfung. In: Baumgart, S., Köckler, H., Ritzinger, A., Rüdiger, A. (Hrsg.): Planung für gesundheitsfördernde Städte. Hannover Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Forschungsberichte der ARL 8, S. 20–36.
- Bauverlag BV (2018): Modulbau. Gütersloh: Bauverlag BV GmbH. *Deutsche BauZeitschrift, Sonderheft 6/2018*. http://www.dbz.de/download/1308141/Modulbau_2018.pdf (12.06.2018).
- BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) (2001a): Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Stand: Januar

2001, 2. Nachdr. Bonn, Berlin: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/PDF_Leitfaden_Nachhaltiges_Bauen/Leitfaden.pdf (02.03.2018).

BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) (2001b): Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Anlage 6: Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden und Liegenschaften. Stand: Januar 2001, 2. Nachdr. Bonn, Berlin: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/PDF_Leitfaden_Nachhaltiges_Bauen/Anlage_6.pdf (30.08.2018).

BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) (o. J.-a): Evaluierungsergänzungsstudie – Klimaschutz und Klimaanpassung im Stadtumbau. Bonn: BBSR. http://www.staedtebaufoerderung.info/StBauF/DE/Grundlagen/Forschungsprojekte/StadtumbauWest/Evaluierung_Eraenzung_STU_West_Ost/Stadtumbau_Evaluierungsergaenzungsstudie_inhalt.html?nn=1129904 (14.03.2018).

BBSR (o. J.-b): Umwandlung von Nichtwohngebäuden in Wohnimmobilien. Ergebnisse. Bonn: BBSR. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Forschungsfelder/2015/Umwandlungen/01_Start.html?nn=1140988¬First=true&docId=1140982 (29.08.2018).

BBSR (2018a): Handlungsziele für Stadtgrün und deren empirische Evidenz. Indikatoren, Kenn- und Orientierungswerte. Bonn: BBSR. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2018/handlungsziele-stadtgruen-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (13.03.2018).

BBSR (2018b): Stresstest Stadt – wie resilient sind unsere Städte? Unsicherheiten der Stadtentwicklung identifizieren, analysieren und bewerten. Bonn: BBSR. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2018/stresstest-stadt-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (30.08.2018).

BBSR (2018c): Wohnungsmieten legen weiter zu. Bonn: BBSR. <http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Home/Topthemen/2018-pressemeldung-wohnungsmieten.html> (08.03.2018).

BBSR (2017a): Aktivierung von Innenentwicklungspotenzialen in wachsenden Kommunen – Erhebung und Erprobung von Bausteinen eines aktiven Managements. Bonn: BBSR. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Forschungsfelder/2017/innenentwicklungspotenziale/start-node.html> (30.08.2018).

BBSR (2017b): Aktuelle Trends der Wohnungsbautätigkeit in Deutschland – Wer baut wo welche Wohnungen? Stand: August 2016. Bonn: BBSR.

BBSR (2017c): Klimaresilienter Stadtumbau. Bilanz und Transfer von StadtKlimaExWoSt. Bonn: BBSR.

BBSR (2017d): Lücken in der Leerstandsforschung – Wie Leerstände besser erhoben werden können. Workshop am 7. Februar 2017 in Berlin. Bonn: BBSR. BBSR-Berichte

Kompakt 02/17. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BerichteKompakt/2013-2017/bk-02-2017-dl.pdf;jsessionid=D05F23009C0988BC81A0E2E37545BAD2.live21304?__blob=publicationFile&v=2 (08.03.2018).

BBSR (2017e): Materialströme im Hochbau. Potenziale für eine Kreislaufwirtschaft. Bonn: BBSR. Zukunft Bauen: Forschung für die Praxis 6. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/ZukunftBauenFP/2017/band-06-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (29.08.2018).

BBSR (2017f): Umwandlung von Nichtwohngebäuden in Wohnimmobilien. Bonn: BBSR. BBSR-Online-Publikation 22/2017. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2017/bbsr-online-22-2017-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (29.08.2018).

BBSR (2017g): Umwandlung von Nichtwohngebäuden in Wohnimmobilien. Ein ExWoSt-Forschungsfeld. Bonn: BBSR. ExWoSt-Informationen 47/3. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/ExWoSt/47/exwost47-3.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (29.08.2018).

BBSR (2017h): Wohnungseingpässe sorgen weiterhin für spürbare Mietenanstiege. Bonn: BBSR. <http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/WohnenImmobilien/Immobilienmarktbeobachtung/ProjekteFachbeitraege/mieten/start.html?nn=446432> (08.03.2018).

BBSR (2017i): Wohnungsleerstände. Berlin: BBSR. <http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/WohnenImmobilien/Immobilienmarktbeobachtung/ProjekteFachbeitraege/Wohnungsleerstand/wohnungsleerstand.html> (15.05.2018).

BBSR (2017j): Zwischenevaluierung des Städtebauförderungsprogramms Soziale Stadt. Bonn: BBSR.

BBSR (2016a): Anpassung an den Klimawandel in Stadt und Region – Forschungserkenntnisse und Werkzeuge zur Unterstützung von Kommunen und Regionen. Bonn: BBSR.

BBSR (2016b): Immobilienpreise. Bonn: BBSR. <http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/WohnenImmobilien/Immobilienmarktbeobachtung/ProjekteFachbeitraege/immobilienpreise/start.html?nn=446432> (08.03.2018).

BBSR (2016c): Ökologische Baustoffwahl. Aspekte zur komplexen Planungsaufgabe „Schadstoffarmes Bauen“. Bonn: BBSR. Forschung für die Praxis 4. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/ZukunftBauenFP/2014-16/band-04-dl.pdf;jsessionid=A4454ADA4DA067BCA52BEF1CA0D877C1.live11292?__blob=publicationFile&v=2 (24.07.2017).

BBSR (2016d): Potenziale und Rahmenbedingungen von Dachaufstockungen und Dachausbauten. Bonn: BBSR. BBSR-Online-Publikation 08/2016. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2016/bbsr-online-08-2016-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (30.08.2018).

BBSR (2016e): Wohnungs- und Immobilienmärkte in Deutschland 2016. Bonn: BBSR.

- BBSR (2015a): Klimaangepasstes Bauen bei Gebäuden. Bonn: BBSR. BBSR-Analysen Kompakt 02/2015.
- BBSR (2015b): Überflutungs- und Hitzevorsorge durch Stadtentwicklung. Strategien und Maßnahmen zum Regenwassermanagement gegen urbane Sturzfluten und überhitzte Städte. Bonn: BBSR.
- BBSR (2015c): Wohnungsmarktprognose 2030. Bonn: BBSR. BBSR-Analysen Kompakt 07/2015. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/AnalysenKompakt/2015/DL_07_2015.pdf;jsessionid=EACD7C031C80D2C7823172C72663734D.live2052?__blob=publicationFile&v=4 (01.03.2018).
- BBSR (2014a): Aktuelle und zukünftige Entwicklung von Wohnungsleerständen in den Teilräumen Deutschlands. Datengrundlagen, Erfassungsmethoden und Abschätzungen. Bonn: BBSR. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2014/DL_Wohnungsleerstaende.pdf?__blob=publicationFile (17.05.2018).
- BBSR (2014b): Städtebauliche Nachverdichtung im Klimawandel. Ein ExWoSt-Fachgutachten. Bonn: BBSR. ExWoSt-Informationen 46/1. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/ExWoSt/46/exwost46_1.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (30.08.2018).
- BBSR (2013a): Innenentwicklungspotenziale in Deutschland. Ergebnisse einer bundesweiten Umfrage und Möglichkeiten einer automatisierten Abschätzung. Bonn: BBSR.
- BBSR (2013b): Ziele nachhaltiger Stadtquartiersentwicklung. Querauswertung städtebaulicher Forschungsfelder für die Ableitung übergreifender Ziele nachhaltiger Stadtquartiere. Bonn: BBSR. BBSR-Analysen Kompakt 09/2013. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/AnalysenKompakt/2013/DL_9_2013.pdf;jsessionid=1EAB3A6F4B047C92549DA9218868F714.live21303?__blob=publicationFile&v=2 (12.06.2018).
- BBSR, ByAK (Bayerische Architektenkammer) (2018): Graue Energie. Berlin, München: BMI, Bayerische Architektenkammer. <https://www.wecobis.de/service/lexikon/graue-energie-lex.html> (30.08.2018).
- Becker, N., Pichlmeier, F. (2016): Ressourceneffizienz der Dämmstoffe im Hochbau. 3., aktualisierte Aufl. Berlin: VDI Zentrum Ressourceneffizienz. Kurzanalyse 7. https://www.ressource-deutschland.de/fileadmin/user_upload/downloads/kurzanalysen/2014-Kurzanalyse-07-Ressourceneffizienz-der-Daemmstoffe-im-Hochbau.pdf (30.08.2018).
- Becker, T. (2016): Sozialräumliche Verteilung von verkehrsbedingtem Lärm und Luftschadstoffen am Beispiel von Berlin. Dresden, Technische Universität, Fakultät Verkehrswissenschaften, Dissertation.
- Beckmann, G., Dosch, F. (2018): Monitoring der Siedlungsflächenentwicklung. In: Behnisch, M., Kretschmer, O., Meinel, G. (Hrsg.): Flächeninanspruchnahme in Deutschland. Auf dem Weg zu einem besseren Verständnis der Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum, S. 3–24.
- Behördenspiegel (16.02.2018): Streit um Ferienwohnungen. Missbrauch wird zunehmend zum Problem. S. 15.
- Benze, A., Gill, J., Hebert, S. (2013): Serieller Wohnungsbau. Standardisierung der Vielfalt. Berlin: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin. http://www.stadtentwicklung.berlin.de/staedtebau/baukultur/iba/download/studien/IBA-Studie_Serieller_Wohnungsbau.pdf (12.06.2018).
- Berg, M. van den, Wendel-Vos, W., Poppel, M. van, Kemper, H., Mechelen, W. van, Maas, J. (2015): Health benefits of green spaces in the living environment: A systematic review of epidemiological studies. *Urban Forestry & Urban Greening* 14 (4), S. 806–816.
- Bergmann, K.-C., Straff, W. (2015): Klimawandel und Pollenallergie: Wie können Städte und Kommunen allergene Pflanzen im öffentlichen Raum reduzieren? UMID: Umwelt und Mensch – Informationsdienst 2015 (2), S. 5–13.
- 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 (2), S. 103–108.
- Bernatzky, A. (1973): Baum und Mensch. Frankfurt am Main: Kramer.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2016): Stadtbrachen als Chance. Perspektiven für mehr Grün in den Städten. Bonn: BfN. <https://www.baufachinformation.de/kostenlos.jsp?sid=A088DDFD87AD9C47208251B359A0302C&id=2013089003099&link=http://edoc.difu.de/edoc.php?id=KP64E5QV> (21.09.2017).
- BfN (2015): Naturschutz und Landschaftspflege in der integrierten Stadtentwicklung. Argumente, Positionen, Hintergründe. Bonn: BfN. https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/planung/siedlung/Dokumente/NuL_in_der_integrierten_Stadtentwicklung_11_2015.pdf (08.06.2018).
- BfS (Bundesamt für Strahlenschutz), BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung), RKI (Robert-Koch-Institut), UBA (Umweltbundesamt) (2011): II. Themenheft Umweltgerechtigkeit. UMID: Umwelt und Mensch – Informationsdienst 2011 (2), S. 1–134.
- BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2017): Deutschland – Rohstoffsituation 2016. Hannover: BGR. https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2016.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (28.03.2018).
- Birkmann, J., Fleischhauer, M. (2009): Anpassungsstrategien der Raumentwicklung an den Klimawandel: „Climate Proofing“ – Konturen eines neuen Instruments. *Raumforschung und Raumordnung* 67 (2), S. 114–27.
- BiRN (Bau-Institut für Ressourceneffizientes und Nachhaltiges Bauen) (2018): Aktuelle Projekte & Forschung. Bamberg: BiRN. <http://bau-irn.de/das-institut/aktuelle-projekte> (30.08.2018).

- Blättner, B., Grewe, H. A. (2014): Klimawandel und Gesundheit – Strategien zur Prävention von Gesundheitsrisiken durch Hitzeextreme. Newsletter des IPP Bremen 2014 (12), S. 7–8.
- Bloomberg, M. R., Burney, D., Farley, T., Sadik-Khan, J., Burden, A. (2010): Active Design Guidelines – Promoting physical activity and health in design. New York: City of New York. <https://centerforactivedesign.org/dl/guidelines.pdf> (13.06.2018).
- Blum, A. (2001): Die Basis-Konzeption Gebäudepass Schleswig-Holstein – Zielstellungen und Ansatz. In: AGÖF (Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Forschungsinstitute) (Hrsg.): Umwelt, Gebäude und Gesundheit – von Energieeffizienz zur Raumlufthygiene. Ergebnisse des 6. Fachkongresses der Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Forschungsinstitute (AGÖF) am 20. und 21. September 2001 in Nürnberg. Springer-Eldagsen: AGÖF, S. 35–47.
- BMI (Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat) (2018a): Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB). Berlin: BMI. <https://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/> (10.09.2018).
- BMI (2018b): Fact Sheet. Rahmenvereinbarung für serielles und modulares Bauen – für schnellen, kostengünstigen Wohnungsbau in hoher Qualität. Berlin: BMI. https://web.gdw.de/uploads/pdf/serielles_bauen/Fact_Sheet_Serieller_Wohnungsbau.pdf (30.08.2018).
- BMI (2018c): Informationsportal Nachhaltiges Bauen. Berlin: BMI. <http://www.nachhaltigesbauen.de/> (26.03.2018).
- BMI (2018d): Nachhaltige Wohngebäude. Berlin: BMI. <http://www.nachhaltigesbauen.de/nachhaltige-wohn-gebäude.html> (30.08.2018).
- BMI (2018e): Städtebauförderung des Bundes und der Länder. Berlin: BMI. https://www.staedtebaufoerderung.info/StBauF/DE/Home/home_node.html (31.08.2018).
- BMI (2018f): Wohnungs- und Immobilienmarkt. Bautätigkeit. Berlin: BMI. <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/bauen-wohnen/stadt-wohnen/wohnungswirtschaft/immobilienmarkt/immobilienmarkt-node.html> (29.08.2018).
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2012): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess). Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen. Berlin: BMU. http://www.emas.de/fileadmin/user_upload/06_service/PDF-Dateien/BMU_ProgRess_2012.pdf (10.09.2015).
- BMU (2008): Die öffentliche Beschaffung – ein Hebel für Klimaschutz und Zukunftsmärkte! Berlin: BMU. https://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Produkte_und_Umwelt/mckinseystudie_papier_beschaffung.pdf (26.03.2018).
- BMU (2007): Inhalt und Ziele der Leipzig-Charta. Berlin: BMU. <http://www.bmu.de/themen/stadt-wohnen/stadt-entwicklung/kurzinfo/inhalte-und-ziele-der-leipzig-charta/> (12.06.2018).
- BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (2017a): Bericht des BMUB an die 89. Umweltministerkonferenz, 15.– 17. November 2017 in Potsdam. Berlin: BMUB. https://www.umweltministerkonferenz.de/umlbeschluesse/umlaufBericht2017_20.pdf (03.09.2018).
- BMUB (2017b): Erlass vom 16.01.2017 BIM Building Information Modeling. Bonn: BMUB. https://www.buildingsmart.de/kos/WNetz?art=File.download&id=5693&name=2017-01-16_BMUB-Erlass-BIM.pdf (09.05.2018).
- BMUB (2017c): Leitfaden zur Anwendung der Abfallhierarchie nach § 6 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) – Hierarchiestufen Recycling und sonstige Verwertung. Stand: 25.09.2017. Bonn: BMUB – WR II 2. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/krwg_leitfaden_abfallhierarchie_bf.pdf (24.07.2018).
- BMUB (2017d): Umgang mit Leerstand – Lokale Experten berichten aus der Praxis im Stadtumbau. Berlin: BMUB. https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/bauen/wohnen/stadtumbau-leerstand.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (31.08.2018).
- BMUB (2017e): Weißbuch Stadtgrün. Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft. Berlin: BMUB.
- BMUB (2017f): Wohnungs- und Immobilienmarkt. Berlin: BMUB. <http://www.bmub.bund.de/themen/stadt-wohnen/wohnungswirtschaft/wohnungs-und-immobilienmarkt/> (08.03.2018).
- BMUB (2016a): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II. Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen. Vom Bundeskabinett am 2. März 2016 beschlossen. Berlin: BMUB.
- BMUB (2016b): Integrierte städtebauliche Entwicklungskonzepte in der Städtebauförderung. Eine Arbeitshilfe für Kommunen. 2., aktualisierte Aufl. Berlin: BMUB. https://www.staedtebaufoerderung.info/StBauF/SharedDocs/Publikationen/StBauF/Arbeitshilfe_ISEK.pdf?__blob=publicationFile&v=5 (31.08.2018).
- BMUB (2016c): Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. Berlin: BMUB. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf (03.08.2018).
- BMUB (2016d): Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Zukunftsfähiges Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden. 2., aktualisierte Aufl. Berlin: BMUB. http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/Leitfaden_2015/LFNB_D_final-barrierefrei.pdf (05.03.2018).
- BMUB (2016e): Den ökologischen Wandel gestalten. Integriertes Umweltprogramm 2030. Berlin: BMUB.

- BMUB (2015a): Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen. Berlin: BMUB. <https://www.bmu.de/buendnis-wohnen/> (27.02.2018).
- BMUB (2015b): Grünbuch Stadtgrün. Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft. Berlin: BMUB. https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/bauen/wohnen/gruenbuch-stadtgruen.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (15.07.2015).
- BMUB (2015c): Naturschutz-Offensive 2020. Für biologische Vielfalt! Berlin: BMUB.
- BMUB, BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2016): Naturbewusstsein 2015. Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. Berlin, Bonn: BMUB, BfN.
- BMUB, BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung), IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), UBA (Umweltbundesamt) (2016): Kernbotschaften des Fünften Sachstandsberichts des IPCC. Klimaänderung 2013: Naturwissenschaftliche Grundlagen (Teilbericht 1). www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/ipcc_sachstandsbericht_5_teil_1_bf.pdf (18.07.2017).
- BMUB, UBA (Umweltbundesamt) (2015): Umweltbewusstsein in Deutschland 2014. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin, Dessau-Roßlau: BMUB, UBA.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2013): Leitfaden Nachhaltiges Bauen – Umsetzung im Bundesbau. Berlin: BMBFS. <http://www.abg-plus.de/abg2/ebuecher/acroread/alle/rbbau/bmvbs05072013.pdf> (30.08.2018).
- BMVBS (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. Berlin: BMBFS. www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Nationale_Stadtentwicklung/leipzig_charta_de_bf.pdf (21.09.2017).
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2018): Energiedaten: Gesamtausgabe. Stand: Januar 2018. Berlin: BMWi. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Energiedaten/energiedaten-gesamt-pdf-grafiken.pdf?__blob=publicationFile&v=34 (12.06.2018).
- Bock, S., Hinzen, A., Libbe, J. (Hrsg.) (2011): Nachhaltiges Flächenmanagement – Ein Handbuch für die Praxis. Ergebnisse aus der REFINA-Forschung. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik.
- Böhm, J., Böhme, C., Bunzel, A., Kühnau, C., Reinke, M. (2016): Urbanes Grün in der doppelten Innenentwicklung. Bonn: Bundesamt für Naturschutz. BfN-Skripten 444. <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript444.pdf> (22.09.2017).
- Böhme, C., Preuß, T. (2017): Mehr Gesundheit in Quartieren durch Umweltgerechtigkeit im städtischen Raum In: Fabian, C., Drilling, M., Niermann, O., Schnur, O. (Hrsg.): Quartier und Gesundheit – Impulse zu einem Querschnittsthema in Wissenschaft, Politik und Praxis Wiesbaden: Springer VS, S. 177–193.
- Böhme, C., Preuß, T., Bunzel, A., Reimann, B., Seidel-Schulze, A., Landua, D. (2015): Umweltgerechtigkeit im städtischen Raum – Entwicklung von praxistauglichen Strategien und Maßnahmen zur Minderung sozial ungleich verteilter Umweltbelastungen. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Umwelt & Gesundheit 01/2015. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/umwelt_und_gesundheit_01_2015.pdf (22.09.2017).
- Bolte, G. (2014): Gesundheit im urbanen Raum – Aktuelle Themen und Perspektiven für eine gesundheitsfördernde Stadtentwicklung. Newsletter des IPP Bremen 2014 (12), S. 1–2.
- Bolte, G. (2006): Environmental Justice – Umweltgerechtigkeit. Umweltmedizinische Forschung und Praxis 11 (3), S. 162–172.
- Bolte, G., Bunge, C., Hornberg, C., Köckler, H. (2018): Umweltgerechtigkeit als Ansatz zur Verringerung sozialer Ungleichheiten bei Umwelt und Gesundheit. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 61 (6), S. 674–683.
- 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. BMC Public Health 10 (10), S. 456.
- 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 (3), S. 147–155.
- Bracher, T., Backes, T., Uricher, A. (2002): Möglichkeiten der Umweltentlastung und Kostenreduzierung im Verkehr durch Verkehrsplanung. Mit Leitfaden für die LCTP-Anwendung in Kommunen. Berlin: Umweltbundesamt. UBA-Texte 23/02.
- Brand, S. (1994): How Buildings Learn: What Happens After They're Built. New York, NY: Viking.
- Braubach, M., Jacobs, D. E., Ormandy, D. (Hrsg.) (2011): Environmental burden of disease associated with inadequate housing: A method guide to the quantification of health effects of selected housing risks in the WHO European Region. Summary report. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- Brauer, K.-U. (2017): So wirken gesellschaftliche Trends auf den Wohnungsmarkt. Immobilienwirtschaft 2017 (10), S. 10–14.
- Braun, R. (2014): Remanenzeffekte alters- und haushalts-typspezifischer Wohnungsnachfrageentwicklungen am Beispiel Bayern. In: Meinel, G., Schumacher, U., Behnisch,

- M. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring VI. Innenentwicklung – Prognose – Datenschutz. Berlin: Rhombos-Verlag. IÖR-Schriften 65, S. 321–331.
- BRK Aachen Noky & Simon, Leibniz-Insitut für ökologische Raumentwicklung Dresden, Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen (2015): Planen in Klimawandel. Stadt- und Freiraum schützen und aufwerten. Anpassungsmaßnahmen rechtzeitig planen und umsetzen. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/planen_im_klimawandel.pdf (14.03.2018).
- Bruun & Möllers, BIG Städtebau (2017): Spot ON Hamm Horn – Integriertes Freiraumkonzept. Hamburg: Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt.
- Buck, C. (2014): Bewegungsfreundliche Merkmale im urbanen Raum. Identifizierung bewegungsfreundlicher Merkmale in urbanen Nachbarschaften durch das Walkability Konzept. Newsletter des IPP Bremen 2014 (12), S. 9–11.
- BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland) (2018): Pestizidfreie Kommunen: Es tut sich was! Berlin: BUND. <https://www.bund.net/umweltgifte/pestizide/pestizidfreie-kommune> (30.08.2018).
- BUND (2016): Pestizidfreie Kommunen. Blütenreich und ohne Gift. Berlin: BUND. https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/umweltgifte/umweltgifte_pestizidfreie_kommunen.pdf (20.08.2018).
- Bundesregierung (2017a): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016. Stand: 1. Oktober 2016, Kabinettsbeschluss vom 11. Januar 2017. Berlin: Bundesregierung.
- Bundesregierung (2017b): Zusammenleben in der Stadt – Neue Spielräume für den Wohnungsbau. Berlin: Bundesregierung. <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2016/11/2016-11-30-urbane-gebiete.html> (22.09.2017).
- Bundesregierung (2016a): Bericht der Bundesregierung zur Lebensqualität in Deutschland. Berlin: Bundesregierung. https://buergerdiallog.gut-leben-in-deutschland.de/SharedDocs/Downloads/DE/LB/Regierungsbericht-zur-Lebensqualitaet-in-Deutschland.pdf?__blob=publicationFile (31.08.2018).
- Bundesregierung (2016b): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016. Entwurf. Stand: 30. Mai 2016. Berlin: Bundesregierung.
- Bundesregierung (2015): Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Berlin: Bundesregierung. www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimawandel_das_fortschrittsbericht_bf.pdf (15.03.2018).
- Bundesstiftung Baukultur (Hrsg.) (2017): Baukulturbericht 2016/17. Stadt und Land. 3. Aufl. Potsdam: Bundesstiftung Baukultur.
- Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen (o. J.): Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen. Arbeitsgruppe Aktive Liegenschaftspolitik. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. http://www.deutscher-verband.org/fileadmin/user_upload/documents/Brosch%C3%BCren/AG_Liegenschaften_Abschlussbericht_DV.pdf (08.03.2018).
- Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen (2017): Bericht des Expertengremiums zum Umsetzungsstand der Wohnungsbau-Offensive. Berlin: Bündnis bezahlbares Wohnen und Bauen im BMUB. http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Wohnungswirtschaft/umsetzungsstand_wohnungsbau-offensive_bf.pdf (16.02.2018).
- Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen (2015): Bericht der Baukostensenkungskommission im Rahmen des Bündnisses für bezahlbares Wohnen und Bauen. Endbericht. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.
- Bunge, C., Katzschner, A. (2009): Umwelt, Gesundheit und soziale Lage. Studien zur sozialen Ungleichheit gesundheitsrelevanter Umweltbelastungen in Deutschland. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Umwelt & Gesundheit 02/09.
- Bürgisser, T. (2017): Abstandsgrün gestalten. Wohnen 2017 (7–8), S. 36–39.
- Busch, R. (2016): Inländische Wanderungen in Deutschland – wer gewinnt und wer verliert? Zeitschrift für Immobilienökonomie 2 (2), S. 81–101.
- Busse, D. (2012): Nachhaltigkeitsaspekte in Theorie und Praxis der Entscheidungsfindung. Perspektiven institutioneller Steuerung in der Immobilienwirtschaft. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Buth, M., Kahlenborn, W., Savelsberg, J., Becker, N., Bubeck, P., Kabisch, S., Kind, C., Tempel, A., Tucci, F., Greiving, S., Fleischhauer, M., Lindner, C., Lückenkötter, J., Schonlau, M., Schmitt, H., Hurth, F., Othmer, F., Augustin, R., Becker, D., Abel, M., Bornemann, T., Steiner, H., Zebisch, M., Schneiderbauer, S., Kofler, C. (2015): Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Climate Change 24/2015. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate_change_24_2015_vulnerabilitaet_deutschlands_gegenueber_dem_klimawandel_1.pdf (18.05.2018).
- BZgA (Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung) (2015): Prävention und Gesundheitsförderung in Deutschland. Konzepte, Strategien und Interventionsansätze der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung. Köln: BZgA. Forschung und Praxis der Gesundheitsförderung, Sonderheft 1.
- Cârstean, A., Milbert, A., Uhlig, L.-C., Waltersbacher, M. (2017): Trendbeobachtungen und Analysen im BBSR. In: BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) (Hrsg.): Trends in der Stadt- und Regionalentwicklung. Stuttgart: Steiner. Informationen zur Raumentwicklung 5/2017, S. 54–65.

- CDU (Christlich Demokratische Union Deutschlands), CSU (Christlich-Soziale Union in Bayern), SPD (Sozialdemokratische Partei Deutschlands) (2018): Ein neuer Aufbruch für Europa. Eine neue Dynamik für Deutschland. Ein neuer Zusammenhalt für unser Land. Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD. 19. Legislaturperiode. Berlin: CDU, CSU, SPD. https://www.cdu.de/system/tdf/media/dokumente/koalitionsvertrag_2018.pdf?file=1 (13.04.2018).
- CE100 (2016): Circularity in the Built Environment. Case Studies. A Compilation of Case Studies from the CE100. London: Ellen MacArthur Foundation. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Built-Env-Co-Project.pdf> (14.03.2018).
- Churkina, G., Kuik, F., Bonn, B., Lauer, A., Grote, R., Tomiak, K., Butler, T. M. (2017): Effect of VOC Emissions from Vegetation on Air Quality in Berlin during a Heatwave. *Environmental Science & Technology* 51 (11), S. 6120–6130.
- Claßen, T., Bunz, M. (2018): Einfluss von Naturräumen auf die Gesundheit – Evidenzlage und Konsequenzen für Wissenschaft und Praxis. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 61 (6), S. 720–728.
- 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. Chancengleichheit bei Umwelt und Gesundheit: Konzepte, Datengänge und Handlungsperspektiven*. Bern: Huber, S. 113–123.
- Claßen, T., Heiler, A., Brei, B., Hornberg, C. (2011): Stadtgrün und Gesundheit: Ein Beitrag zur Debatte um soziale und räumliche Ungleichheit. *UMID: Umwelt und Mensch – Informationsdienst* 2011 (2), S. 100–104.
- Claßen, T., Hornberg, C. (2008): Gesundheitsförderung durch Stadtgrün: Impulse und Voraussetzungen einer gesundheitsgerechten Stadtentwicklung. In: Erdmann, K.-H., Eilers, S., Job-Hoben, B., Wiersbinski, N., Deickert, S. (Hrsg.): *Naturschutz und Gesundheit: Eine Partnerschaft für mehr Lebensqualität. Veröffentlichung zu den Tagungen vom 3. – 6. September 2007 am Bundesamt für Naturschutz, Insel Vilm und vom 31. März – 1. April 2008 an der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz Niedersachsen (NNA)*. Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 65, S. 49–64.
- Cole, H., Triguero, M., Connolly, J., Anguelovski, I. (2017): 2059 – A Longitudinal and Spatial Analysis Assessing Green Gentrification in Historically Disenfranchised Neighborhoods of Barcelona: Implications for Health Equity. *Journal of Transport & Health* 5, S44.
- Converse, A. O. (1996): Letter to the editor on complete recycling. *Ecological Economics* 19 (3), S. 193–194.
- Coutts, C., Hahn, M. (2015): Green Infrastructure, Ecosystem Services, and Human Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12 (8), S. 9768–9798.
- Craig, P. P. (2001): Energy limits on recycling. *Ecological Economics* 36 (3), S. 373–384.
- Dadvand, P., Villanueva, C. M., Font-Ribera, L., Martinez, D., Basagaña, X., Belmonte, J., Vrijheid, M., Gražulevičienė, R., Kogevinas, M., Nieuwenhuijsen, M. J. (2014): Risks and Benefits of Green Spaces for Children: A Cross-Sectional Study of Associations with Sedentary Behavior, Obesity, Asthma, and Allergy. *Environmental Health Perspectives* 122 (12), S. 1329–1335.
- Davis, M., Naumann, S. (2017): Making the Case for Sustainable Urban Drainage Systems as a Nature-Based Solution to Urban Flooding. In: Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J., Bonn, A. (Hrsg.): *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas. Linkages between Science, Policy and Practice*. Cham: Springer. *Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions*, S. 123–137.
- Debacker, W., Manshoven, S. (2016): D1 Synthesis of the state-of-the-art. Key barriers and opportunities for Materials Passports and Reversible Building Design in the current system. o. O.: Buildings as Material Banks – BAMB. http://www.bamb2020.eu/wp-content/uploads/2016/03/D1_Synthesis-report-on-State-of-the-art_20161129_FINAL.pdf (02.03.2018).
- Dechantsreiter, U. (Hrsg.) (2016): *Bauteile wiederverwenden – Werte entdecken. Ein Handbuch für die Praxis*. München: oekom.
- DELVA Landscape Architects, Studionedots, Metabolic (2016): *Circular Cities. Designing post industrial Amsterdam. The case of Buiksloterham*. Amsterdam: DELVA Landscape Architects, Studionedots, Metabolic. <https://www.metabolic.nl/publications/circular-buiksloterham-designing-post-industrial-amsterdam-eng/> (30.08.2018).
- Deschermeier, P., Henger, R. (2015): Die Bedeutung des zukünftigen Kohorteneffekts auf den Wohnflächenkonsum. *IW Trends* 42 (3), S. 23–39. <https://www.iwkoeln.de/studien/iw-trends/beitrag/philipp-deschermeier-ralph-henger-die-bedeutung-des-zukuenftigen-kohorteneffekts-auf-den-wohnflaechenkonsum-233983> (07.12.2017).
- Dettmar, J., Pfoser, N., Sieber, S. (2016): Gutachten Fassadenbegrünung. Gutachten über quartiersorientierte Unterstützungsansätze von Fassadenbegrünungen für das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKUNLV) NRW. Darmstadt: Technische Universität Darmstadt. https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/klima/gutachten_fassadenbegruenung.pdf (08.06.2018).
- Deutscher Bundestag (2017a): Entschließungsantrag der Abgeordneten Caren Lay, Heidrun Bluhm, Sabine Zimmermann (Zwickau), Herbert Behrens, Karin Binder, Matthias W. Birkwald, Eva Bulling-Schröter, Roland Claus, Susanna Karawanskij, Kerstin Kassner, Katja Kipping, Sabine Leidig, Ralph Lenkert, Michael Leutert, Dr. Gesine Löttsch, Thomas Lutze, Birgit Menz, Dr. Petra Sitte, Dr. Kirsten Tackmann, Azize Tank, Kathrin Vogler, Harald Weinberg, Birgit Wöllert,

- Hubertus Zdebel, Pia Zimmermann und der Fraktion DIE LINKE. zu der Beratung der Antwort der Bundesregierung auf die Große Anfrage der Abgeordneten Caren Lay, Herbert Behrens, Karin Binder, weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE. – Drucksachen 18/8855, 18/11403 – Sozialer Wohnungsbau in Deutschland – Entwicklung, Bestand, Perspektive. Berlin: Deutscher Bundestag. Bundestagsdrucksache 18/12387.
- Deutscher Bundestag (2017b): Unterrichtung durch die Bundesregierung. Dritter Bericht der Bundesregierung über die Wohnungs- und Immobilienwirtschaft in Deutschland und Wohngeld- und Mietenbericht 2016. Berlin: Deutscher Bundestag. Bundestagsdrucksache 18/13120.
- Deutscher Bundestag (2016): Antrag der Abgeordneten Christian Kühn (Tübingen), Britta Haßelmann, Sven-Christian Kindler, Lisa Paus, Annalena Baerbock, Bärbel Höhn, Sylvia Kotting-Uhl, Oliver Krischer, Steffi Lemke, Peter Meiwald, Dr. Julia Verlinden, Harald Ebner, Matthias Gastel, Stephan Kühn (Dresden), Nicole Maisch, Friedrich Ostendorff, Corinna Rüffer, Markus Tressel, Dr. Valerie Wilms und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. Die neue Wohnungsgemeinnützigkeit – Fair, gut und günstig wohnen. Berlin: Deutscher Bundestag. Bundestagsdrucksache 18/8081.
- Deutscher Städtetag (2017): Neuausrichtung der Wohnungs- und Baulandpolitik. Positionspapier des Deutschen Städtetages – beschlossen vom Präsidium am 12. September 2017 in Kassel. Berlin, Köln: Deutscher Städtetag.
- DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) (o. J.): Gestalterische und baukulturelle Qualität. Stuttgart: DGNB. <http://www.dgnb-system.de/de/system/gestalterische-qualitaet/> (18.07.2018).
- Difu (Deutsches Institut für Urbanistik) (2017a): Fachgespräch „Leitlinien und Handlungsempfehlungen für mehr Umweltgerechtigkeit“, 16. Juni 2017 im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Berlin. Dokumentation. Berlin: Difu. <http://edoc.difu.de/edoc.php?id=XDFP458E> (10.04.2018).
- Difu (2017b): Wasserinfrastrukturen für die zukunftsfähige Stadt. Beiträge aus der INIS-Forschung. Berlin: Difu. <http://edoc.difu.de/edoc.php?id=31GF4587> (17.01.2018).
- Difu (2012): Segregation, Konzentration, Polarisierung – sozialräumliche Entwicklung in deutschen Städten 2007–2009. Berlin: Difu. Difu-Impulse 4/2012.
- Difu, Universität Bielefeld – Fakultät für Gesundheitswissenschaften (2013): KommAKlima. Kommunale Strukturen, Prozesse und Instrumente zur Anpassung an den Klimawandel in den Bereichen Planen, Umwelt und Gesundheit. Hinweise für Kommunen. Klimawandel und Klimaanpassung in urbanen Räumen. Eine Einführung. Köln, Bielefeld: Difu, Universität Bielefeld – Fakultät für Gesundheitswissenschaften. <http://www.uni-bielefeld.de/gesundhw/ag7/downloads/kommaklima.pdf> (21.09.2017).
- Difu, vhw (Bundesverband für Wohnen und Stadtentwicklung) (2017): Bodenpolitische Agenda 2020-2030. Warum wir für eine nachhaltige und sozial gerechte Stadtentwicklungs- und Wohnungspolitik eine andere Bodenpolitik brauchen. Berlin: Difu, vhw. Roadmap Bodenpolitik. <http://edoc.difu.de/edoc.php?id=U128MYNG> (15.02.2018).
- Difu, vhw (2016): Wohnungspolitik neu positionieren! Plädoyer von vhw und Difu für eine soziale und resiliente Wohnungspolitik. Berlin: difu, vhw. https://www.vhw.de/fileadmin/user_upload/07_presse/PDFs/PDF_ab_15/Plaedoyer_Wohnungspolitik_August_2016.pdf (09.02.2018).
- Dodd, N., Cordella, M., Traverso, M., Donatello, S. (2017): Level(s) – A common EU framework of core sustainability indicators for office and residential buildings. Parts 1 and 2: Introduction to Level(s) and how it works (Beta v1.0). Luxembourg: Publications Office of the European Union. Technical Report. http://susproc.jrc.ec.europa.eu/Efficient_Buildings/docs/170816_Levels_EU_framework_of_building_indicators_Parts.pdf (12.06.2018).
- Drexler, H., El Khouli, S. (2012): Nachhaltige Wohnkonzepte. Entwurfsmethoden und Prozesse. München: Edition Detail.
- DRL (Deutscher Rat für Landespflege) (2006): Durch doppelte Innentwicklung Freiraumqualitäten erhalten. In: DRL (Deutscher Rat für Landespflege) (Hrsg.): Freiraumqualitäten in der zukünftigen Stadtentwicklung. Bonn: DRL. Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege 78, S. 5–39.
- Dümecke, C., Joschko, I.-L., Wagner, K., Kind, C. (2013): Handbuch zur guten Praxis der Anpassung an den Klimawandel. Dessau-Roßlau: UBA.
- Dutczak, M. (2018): Entscheidend ist die Qualität! Modulbauweise als Alternative zu konventionellem Bauen. In: Bauverlag BV (Hrsg.): Modulbau. Gütersloh: Bauverlag BV GmbH. Deutsche BauZeitschrift, Sonderheft 6, S. 4–7.
- Eduard Pestel Institut für Systemforschung (2014): Mietwohnungsbau 2.0 – Bezahlbarer Wohnraum durch Neubau. Untersuchung im Auftrag vom Verbändebündnis. Hannover: Verbändebündnis.
- Eduard Pestel Institut für Systemforschung, ARGE (Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen) (2018): Das Baujahr 2018 im Fakten-Check. Im Auftrage des „Verbändebündnis Wohnungsbau“ zum 10. Wohnungsbautag 2018. Hannover, Kiel: ISP Eduard Pestel Institut für Systemforschung e.V., ARGE e.V. http://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/fileadmin/images/Wohnungsbautag/2018/Das_Baujahr_2018_im_Fakten-Check_20180214.pdf (15.05.2018).
- EEA (European Environmental Agency) (2012): Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Union. EEA Report 12/2012.
- Egger, M., Hausknecht, K., Liebich, T., Przybylo, J. (2013): BIM-Leitfaden für Deutschland. Information und Ratgeber.

- Endbericht. München: OBERMEYER Planen+Beraten, AEC3 Deutschland GmbH. http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Digitales/bim-leitfaden-deu.pdf?__blob=publicationFile (28.03.2018).
- Einem, E. von (2016): Das verschlafene Jahrzehnt. In: Einem, E. von (Hrsg.): Wohnen. Markt in Schiefelage – Politik in Not. Wiesbaden: Springer VS. Stadtforschung aktuell, S. 17–39.
- Eis, D., Helm, D., Laußmann, D., Stark, K. (2010): Klimawandel und Gesundheit. Ein Sachstandsbericht. Berlin: Robert Koch-Institut.
- El Khouli, S. (2016): Nachhaltig konstruieren. Strategien für kostengünstigen und ressourcen-schonenden Wohnungsbau. Deutsche BauZeitschrift 64 (11). http://www.dbz.de/artikel/dbz_Wohnungsbau_Nachhaltig_konstruieren_2685384.html (12.06.2018).
- Ellaway, A., Macintyre, S., Bonnefoy, X. (2005): Graffiti, greenery, and obesity in adults: secondary analysis of European cross sectional survey. The BMJ 331 (7517), S. 611–612.
- empirica (2015): Auswertung von kommunalen Selbstevaluationen. Bonn: empirica AG. http://www.staedtebaufoerderung.info/StBauF/SharedDocs/Publikationen/StBauF/SozialeStadt/2015_auswertung_kommunale_selbstevaluation.pdf;jsessionid=AA9E9AF7974D0363809B772C45400741.live11293?__blob=publicationFile&v=5 (13.06.2018).
- Enquete-Kommission Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung (1998): Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlußbericht der Enquete-Kommission Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung. Bonn: Deutscher Bundestag. Zur Sache 4/98.
- Europäische Kommission (o. J.): The Urban Agenda for the EU Brüssel: Europäische Kommission. http://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/themes/urban-development/agenda/ (30.08.2018).
- Europäische Kommission (2017a): Bericht der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen über die Umsetzung des Aktionsplans für die Kreislaufwirtschaft. COM(2017) 33 final. Brüssel: Europäische Kommission.
- Europäische Kommission (2017b): Vertragsverletzungsverfahren im Oktober: wichtigste Beschlüsse. Brüssel: Europäische Kommission. Fact Sheet. http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-17-3494_de.pdf (14.03.2018).
- Europäische Kommission (2016a): EU-Protokoll über die Bewirtschaftung von Bau- und Abbruchabfällen. Brüssel: Europäische Kommission. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/20509/attachments/1/translations/de/renditions/native> (12.06.2018).
- Europäische Kommission (2016b): Umweltorientierte Beschaffung! Ein Handbuch für ein umweltorientiertes öffentliches Beschaffungswesen. 3. Aufl. Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union.
- Europäische Kommission (2013): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Grüne Infrastruktur (GI) – Aufwertung des europäischen Naturkapitals. COM(2013) 249 final. Brüssel: Europäische Kommission.
- Europäisches Parlament (2015): Ressourceneffizienz: Wege zu einer Kreislaufwirtschaft. Entschließung des Europäischen Parlaments vom 9. Juli 2015 zu dem Thema „Ressourceneffizienz: Wege zu einer Kreislaufwirtschaft“ (2014/2208(INI)). Brüssel: Europäisches Parlament. P8_TA-PROV(2015)0266.
- Evans, G. W., Kantrowitz, E. (2002): Socioeconomic status and health: the potential role of environmental risk exposure. Annual Review of Public Health 23, S. 303–331.
- Fernández-Ordóñez, D. (2008): Erschwinglicher Wohnungsbau mit Fertigteiltechnik. Betonwerk International 11 (1), S. 184–189.
- Flacke, J., Schüle, S. A., Köckler, H., Bolte, G. (2016): Mapping Environmental Inequalities Relevant for Health for Informing Urban Planning Interventions – A Case Study in the City of Dortmund, Germany. International Journal of Environmental Research and Public Health 13 (7), S. 711.
- Fletcher, T. D., Shuster, W., Hunt, W. F., Ashley, R., Butler, D., Arthur, S., Trowsdale, S., Barraud, S., Semadeni-Davies, A., Bertrand-Krajewski, J.-L., Mikkelsen, P. S., Rivard, G., Uhl, M., Dagenais, D., Viklander, M. (2015): SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. Urban Water Journal 12 (7), S. 525–542.
- FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe) (2018): Jahresbericht 2016/2017. Gülzow-Prüzen: FNR. <https://mediathek.fnr.de/broschuren/nachwachsende-rohstoffe/nr-allgemein/fnr/jahresbericht-2016-17.html> (05.03.2018).
- FNR (2017a): Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen. 3., unveränd. Aufl. Gülzow-Prüzen: FNR. http://www.fnr.de/fileadmin/allgemein/pdf/broschueren/Brosch_Baustoffe_Web_2017.pdf (12.06.2018).
- FNR (2017b): Marktübersicht. Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen. 9., überarb. Aufl. Gülzow-Prüzen: FNR. http://www.fnr.de/fileadmin/allgemein/pdf/broschueren/Broschuere_Daemmstoffe_2016_web.pdf (12.06.2018).
- Forschungsinitiative Zukunft Bau (2018): Variowohnungen. Bonn: Bundesinstitut für Stadt-, Bau- und Raumforschung. <https://www.forschungsinitiative.de/variowohnungen/p01-foerderprogramm/> (12.06.2018).
- Förster, A., Ackermann, C., Borgmann, N., Holl, C. (2017): Mehr Qualität durch Gestaltungsbeiräte. Perspektiven für

- die Baukultur in Städten und Gemeinden. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2017/gestaltungsbeiraete-dl-v1b.pdf;jsessionid=5482F74790A113812F15A0300CF053CF.live21304?__blob=publicationFile&v=3 (17.01.2018).
- Franke, T., Pätzold, R., Reimann, B., Strauss, W.-C., Zur Nedden, M. (2017): Kommunalen Umgang mit Gentrifizierung. Praxiserfahrungen aus acht Kommunen. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik. Edition Difu 15.
- Frankfurter Allgemeine Zeitung (31.01.2018): Aldi baut jetzt auch Wohnungen. <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/aldi-baut-jetzt-auch-wohnungen-15426255.html> (15.05.2018).
- Freie und Hansestadt Hamburg (2013): Mehr Stadt in der Stadt – Gemeinsam zu mehr Freiraumqualität in Hamburg. Hamburg: Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. www.hamburg.de/contentblob/4146538/data/d-qualitaetsoffensive-freiraum.pdf (13.03.2018).
- Friedrichsen, S. (2018): Nachhaltiges Planen, Bauen und Wohnen. Kriterien für Neubau und Bauen im Bestand. 2. Aufl. Berlin: Springer Vieweg.
- Frumkin, H. (2003): Healthy Places: Exploring the Evidence. *American Journal of Public Health* 93 (9), S. 1451–1456.
- Fürst, F., Himmelbach, U., Potz, P. (1999): Leitbilder der räumlichen Stadtentwicklung im 20. Jahrhundert – Wege zur Nachhaltigkeit? Teilbericht des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Forschungsprojekts „Vergleich räumlicher Stadtstrukturen auf Sozial- und Umweltverträglichkeit“. Dortmund: Universität Dortmund, Institut für Raumplanung. Berichte aus dem Institut für Raumplanung 41. www.raumplanung.tu-dortmund.de/irpud/pro/struktur/ber41.pdf (06.06.2018).
- Fyhri, A., Klæboe, R. (2009): Road traffic noise, sensitivity, annoyance and self-reported health – a structural equation model exercise. *Environment International* 35 (1), S. 91–97.
- GALK – Arbeitskreis Stadtbäume (Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz – Arbeitskreis Stadtbäume) (2008): Positionspapier Feinstaub. Frankfurt am Main: GALK. <http://www.galk.de/index.php/component/jdownloads/send/3-positions-papiere/35-positions-papier-feinstaub> (13.03.2018).
- Gantner, J., Gordt, A. (2018): Ökobilanz von Stahlmodulgebäuden – Stand, Potentiale, Entwicklungen. In: Bauverlag BV (Hrsg.): Modulbau. Gütersloh: Bauverlag BV GmbH. *Deutsche BauZeitschrift, Sonderheft 6*, S. 54–57.
- Gascon, M., Triguero-Mas, M., Martínez, D., Davand, P., Rojas-Rueda, D., Plasència, A., Nieuwenhuijsen, M. J. (2016): Residential green spaces and mortality: A systematic review. *Environment International* 86, S. 60–67.
- GdW (Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen) (o. J.): Rahmenvereinbarung. Berlin: GdW.
- GdW (2017): Funktionale Leistungsbeschreibung. Vorhaben: Planungs- und Bauleistungen für Mehrfamilienhäuser: Abschluss einer Rahmenvereinbarung für den Neubau von mehrgeschossigen Wohnbauten, die in serieller und modularer Bauweise errichtet werden. Berlin: GdW. https://web.gdw.de/uploads/pdf/serielles_bauen/Funktionale_Leistungsbeschreibung.pdf (13.06.2018).
- GdW (2016a): „Neue Wohnungsgemeinnützigkeit“ – Gut gemeint ist nicht immer gut gemacht. Berlin: GdW. GdW kompakt. http://web.gdw.de/uploads/pdf/publikationen/vollversion/Kompakt_Gemeinnuetzigkeit_12_09.pdf (14.02.2018).
- GdW (2016b): Wohnungswirtschaftliche Daten und Trends 2016/2017. Zahlen und Analysen aus der Jahresstatistik des GdW. Kurzfassung. Berlin: GdW. http://web.gdw.de/uploads/pdf/publikationen/d_u_t/GdW-DT-2016_kurz.pdf (08.03.2018).
- Gebhard, U. (2009): Kind und Natur. Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung. 3. überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gehl, J. (2015): Städte für Menschen. 2. Aufl. Berlin: Jovis.
- Gidlöf-Gunnarsson, A. Ö., E. (2010): Attractive „quiet“ courtyards: a potential modifier of urban residents' responses to road traffic noise? *International Journal of Environmental Research and Public Health* 7 (9), S. 3359–3375.
- Giesel, F. K., Katja (2015): Mobilität armutsgefährdeter älterer Menschen in deutschen Großstädten. *Europa Regional* 21 (3), S. 94–106.
- GKV-Spitzenverband (2017): Leitfaden Prävention. Handlungsfelder und Kriterien des GKV-Spitzenverbandes zur Umsetzung der §§ 20 und 20a SGB V vom 21. Juni 2000 in der Fassung vom 27. November 2017. Berlin: GKV-Spitzenverband.
- Glatzer, W., Zapf, W. (Hrsg.) (1984): Lebensqualität in der Bundesrepublik: Objektive Lebensbedingungen und subjektives Wohlbefinden. Frankfurt am Main: Campus. Schriftenreihe/Sonderforschungsbereich 3 der Universitäten Frankfurt und Mannheim „Mikroanalytische Grundlagen der Gesellschaftspolitik“ 10.
- Gossen, M., Scholl, G., Holzhauer, B., Schipperges, M. (2015): Umweltbewusstsein in Deutschland 2014. Vertiefungsstudie: Umweltbewusstsein und Umwelverhalten junger Menschen. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 77/2015. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/texte_77_2015_umweltbewusstsein_in_deutschland_2014_vertiefungsstudie.pdf (13.03.2018).
- Gottschalk, C., Fleischer, J., Gräfe, L., Sobottka, A., Oppermann, H., Benkwitz, F. (2011): Belastung einzuschulender Kinder mit Umweltschadstoffen – Ergebnisse der Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt. UMID: Umwelt und Mensch – Informationsdienst 2011 (2), S. 63–69.

- Gruebner, O., Rapp, M. A., Adli, M., Kluge, U., Galea, S., Heinz, A. (2017): Risiko für psychische Erkrankungen in Städten Deutsches Ärzteblatt 114 (8), S. 121–127.
- Grunewald, K., Li, J., Xie, G., Kümper-Schlake, L. (Hrsg.) (2018): Towards Green Cities – Urban Biodiversity and Ecosystem Services in China and Germany. Cham: Springer.
- Grunewald, K., Richter, B., Meinel, G., Herold, H., Syrbe, R.-U. (2017): Proposal of indicators regarding the provision and accessibility of green spaces for assessing the ecosystem service „recreation in the city“ in Germany. International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management 13 (2), S. 26–39.
- Günter und Finkbeiner Gesellschaft von Architekten (o. J.): Woodscaper. Berlin: ZENTRALNORDEN Kreativgesellschaft mbH. <https://www.woodscaper.de/> (30.08.2018).
- Gutsche, J.-M. (2006): Soziale Infrastrukturen: Anpassungsfähigkeit und Remanenzkosten bei Nachfrageveränderungen. Modellrechnungen für die Planungsregion Havelland-Fläming. In: BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) (Hrsg.): Zukunft städtischer Infrastruktur. Bonn: BBR. Informationen zur Raumentwicklung 5/2006, S. 271–280.
- Hamilton-Baillie, B. (2008): Shared Space: Reconciling People, Places and Traffic. Built Environment 34 (2), S. 161–181.
- Hansen, R., Heidebach, M., Kuchler, F., Pauleit, S. (2012): Brachflächen im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und (baulicher) Wiedernutzung Bonn: Bundesamt für Naturschutz. BfN-Skripten 324. <https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript324.pdf> (08.06.2018).
- Harlan, S. L., Ruddell, 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 (3), S. 126–134.
- Hartig, T., Evans, G. W., Jamner, L. D., Davis, D. S., Gärling, T. (2003): Tracking restoration in natural and urban field settings. Journal of Environmental Psychology 23 (2), S. 109–123.
- Hartig, T., Mang, M., Evans, G. W. (1991): Restorative Effects of Natural Environment Experiences Environment and Behavior 23 (1), S. 3–26.
- Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (2017): Serieller Wohnungsbau – Der Schlüssel für mehr kostengünstigen Wohnraum in unseren Städten. Berlin: Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V. https://www.bauindustrie.de/media/documents/Brosch_SerWoBau_final.pdf (13.06.2018).
- Hauser, G., Eßig, N., Lindner, S., Mittermeier, P., Siegmund, L., Lützkendorf, T. (2015): Durchführung einer Pilotphase für die Bewertungsmethode „Kleinwohnhausbauten (Ein- und Zweifamilienhäuser)“. Erstanwendung und Validierung der Bewertungsmethode zur abschließenden Systementwicklung. Endbericht. München: IB Hauser, Hochschule München – Fakultät Architektur, Karlsruher Institut für Technologie. http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/Steckbriefe_Kleinhausbau/150525_Bericht_KWHB_Endstand.pdf (30.08.2018).
- Heiland, S., Mengel, A., Hänel, K., Geiger, B., Arndt, P., Reppin, N., Werle, V., Hokema, D., Hehn, C., Mertelmeyer, L., Burghardt, R., Opitz, S. (2017): Bundeskonzept Grüne Infrastruktur. Fachgutachten. Bonn: Bundesamt für Naturschutz. BfN-Skripten 457. <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/skript457.pdf> (13.03.2018).
- Heinrichs, E., Kumsteller, F., Rath, S., Seidel, P., Gurok, S. (2016): Lärmbilanz 2015 – Wissenschaftlich-technische Unterstützung bei der Datenberichterstattung zur Lärmaktionsplanung. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 16/2016. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_16_2016_laermbilanz_2015.pdf (22.09.2017).
- Heinrichs, E., Schreiber, M., Rath, S., Kosarev, I., Weinke, L. (2015): Untersuchung von Stellplatzsatzungen und Empfehlungen für Kostensenkungen unter Beachtung moderner Mobilitätskonzepte. Endbericht. Berlin: LK Argus GmbH. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/2NachhaltigesBauenBauqualitaet/2015/stellplatzsatzungen/Endbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (13.06.2018).
- Hellbrück, J., Kals, E. (2012): Umweltpsychologie. Lehrbuch. Wiesbaden: Springer VS. Basiswissen Psychologie.
- Henger, R. (2017): IW-Wohnungsbedarfsmodell – Methodik und aktualisierte Ergebnisse. Vortrag, 3. Sitzung Forum KomWoB. Methodik der Wohnungsbedarfsprognosen, 22.03.2017, Köln.
- Henger, R., Voigtländer, M. (2015): Vereint in regionalen Unterschieden. Der deutsche Wohnungsmarkt 25 Jahre nach der Wiedervereinigung. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft Köln. IW Policy Paper 31/2015. www.iwkoeln.de/_storage/asset/245652/storage/master/file/7763935/download/Wohnungsmarkt_nach_der_Wiedervereinigung_Policy_Paper_IW_Köln.pdf (29.08.2018).
- Henzelmann, T., Büchele, R., Engel, M. (2010): Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement. Kurzfassung. Roland Berger Strategy Consultants. https://www.nachhaltige-immobilieninvestments.de/fileadmin/documents/Roland_Berger_Nachhaltigkeit_im_Immobilienmanagement_final_20100401.pdf (05.03.2018).
- Hien, W. O., Herbert (2016): Schadstoffe und soziale Ungleichheit: Ein Teufelskreis – Fallbeispiele aus der Wohn- und Arbeitsumwelt. Umwelt, Medizin, Gesellschaft 29 (1), S. 44–49.
- Hippocrates (1934): Luft, Wasser und Ortslage. Stuttgart: Hippokrates-Verlag. Die Werke des Hippokrates 6.
- Hokema, D. (2016): Stadtgrün und Gesundheit – Umrisse eines Diskurses. RaumPlanung 186 (4), S. 22–27.

- Holm, A. (2016): Neue Wohngemeinnützigkeit (NWG). Stellungnahme zum öffentlichen Fachgespräch des Ausschusses für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit am Mittwoch, 9. November 2016. Berlin: Humboldt-Universität, Kultur-, Sozial- und Bildungswissenschaftliche Fakultät.
- Holm, A., Horlitz, S., Jensen, I. (2017): Neue Wohnungsgemeinnützigkeit. Voraussetzungen, Modelle und erwartete Effekte. Zweiter Teil der Arbeitsstudie. Berlin: Rosa-Luxemburg-Stiftung. Studien 5/2017. https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/Studien/Studien_5-17_Neue_Wohnungsgemeinnuetzigkeit.pdf (17.01.2018).
- Holm, A., Schönig, B., Gardemin, D., Rink, D. (2015): Städte unter Druck. Die Rückkehr der Wohnungsfrage. Blätter für deutsche und internationale Politik (6), S. 69–79. <https://www.blaetter.de/archiv/jahrgaenge/2015/juni> (29.08.2018).
- Holzbau Deutschland (2018): Statistiken 2018. Berlin: Bund Deutscher Zimmermeister im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes. https://www.holzbau-deutschland.de/fileadmin/user_upload/eingebundene_Downloads/Statistiken_2018.pdf (29.08.2018).
- Hornberg, C., Bunge, C., Pauli, A. (2011): Strategien für mehr Umweltgerechtigkeit. Handlungsfelder für Forschung, Politik und Praxis. Bielefeld, Berlin: Universität Bielefeld – Fakultät für Gesundheitswissenschaften, Umweltbundesamt. http://www.apug.de/archiv/pdf/Strategiepapier_PDF.pdf (14.03.2018).
- 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. Essen: Klartext Verlag. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung 143, S. 33–46.
- 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. Bern: Huber, S. 129–138.
- IFB (Hamburgische Investitions- und Förderbank) (o. J.): Checkliste Anforderungen NaWoh. Hamburg: IFB. http://www.ifbhh.de/fileadmin/pdf/IFB_Download/IFB_Mietwohnungen/imie326.pdf (14.06.2018).
- IFB (2018a): Neubau von Mietwohnungen. 1. Förderweg. Förderrichtlinie für Mietwohnungen in Mehrfamilienhäusern in Hamburg. Hamburg: IFB. https://www.ifbhh.de/fileadmin/pdf/IFB_Download/IFB_Foerderrichtlinien/FoeRi_Nebau_1_Foerderweg.pdf (14.06.2018).
- IFB (2018b): Neubau von Mietwohnungen. 2. Förderweg. Förderrichtlinie für Mietwohnungen in Mehrfamilienhäusern in Hamburg. Hamburg: IFB. https://www.ifbhh.de/fileadmin/pdf/IFB_Download/IFB_Foerderrichtlinien/FoeRi_Nebau_2_Foerderweg.pdf (14.06.2018).
- infas (Institut für angewandte Sozialwissenschaft), DLR (Deutsches Institut für Luft- und Raumfahrt) (2010): Mobilität in Deutschland 2008. Ergebnisbericht. Struktur – Aufkommen – Emissionen – Trends. Bonn, Berlin: infas, DLR.
- Interhyp AG (2015): Wohnwünsche 2015. So möchten die Deutschen leben. München: Interhyp AG. <https://www.interhyp.de/medien/pdf/wohntraumstudie-interhyp-2015.pdf> (21.09.2017).
- IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) (2016): The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. Bonn: IPBES.
- IRBau (2018): IRBau - Initiative für Ressourcenschonende Bauwirtschaft. Berlin: re!Source. <https://www.irbau.eu/> (30.08.2018).
- ITG (Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden) (2018): Anteil der Energieeffizienz an Kostensteigerungen im Wohnungsbau. Kurzgutachten. Dresden: ITG Institut für Technische Gebäudeausrüstung. https://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/Studien/BEE-Kurzgutachten_Energieeffizienz_und_Kosten_im_Wohnungsbau.pdf (08.03.2018).
- IW (Institut der deutschen Wirtschaft Köln) (2017a): Bauwahn auf der grünen Wiese. Köln: IW. Informationen aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln. <https://www.iwd.de/artikel/bauwahn-auf-der-gruenen-wiese-348283/> (08.03.2018).
- IW (2017b): „Berlin und München werden niemals zum deutschen Paris oder London“. Streitgespräch vom 12.07.2017. Köln: IW. <https://www.iwd.de/artikel/berlin-und-muenchen-werden-niemals-zum-deutschen-paris-oder-london-348288/> (14.03.2018).
- Jacoby, C., Wappelhorst, S. (Hrsg.) (2016): Potenziale neuer Mobilitätsformen und -technologien für eine nachhaltige Raumentwicklung. Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Arbeitsberichte der ARL 18.
- Janhäll, S. (2015): Review on urban vegetation and particle air pollution – Deposition and dispersion. Atmospheric Environment 105, S. 130–137.
- Jendritzky, G. (2007): Folgen des Klimawandels für die Gesundheit. In: Endlicher, W., Gerstengarbe, F.-W. (Hrsg.): Der Klimawandel. Einblicke, Rückblicke und Ausblicke. Potsdam: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, S. 108–118.
- Jupitz, M. (2010): Kriterien städtebaulicher Qualität. Nürnberg: Vereinigung für Stadt-, Regional- und Landesplanung. www.srl.de/dateien/dokumente/de/kriterien_staedtebaulicher_qualitaet.pdf (17.01.2018).
- Kabisch, N., Haase, D., Annerstedt van den Bosch, M. (2016): Adding Natural Areas to Social Indicators of Intra-

- Urban Health Inequalities among Children: A Case Study from Berlin, Germany. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 13 (8), S. 783.
- Kamali, M., Hewage, K. (2016): Life cycle performance of modular buildings: A critical review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 62, S. 1171–1183.
- KBU (Kommission Bodenschutz des Umweltbundesamtes) (2017): Urbanisierung und Bodenschutz. Warum zwei Prozent für den Boden die Welt bedeuten. Dessau-Roßlau: KBU. UBA-Position. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/kbu_urbanisierung_und_bodenschutz_august_2017.pdf (13.03.2018).
- KBU (2008): Bodenschutz beim Anbau nachwachsender Rohstoffe. Empfehlungen der Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau: KBU. http://www.bodenwelten.de/sites/default/files/thema/docs/boden_nachwachsende_rohstoffe.pdf (30.08.2018).
- Kemmerzehl, R. (2016): Wie Quartiersentwicklung mit zukunftsfähigen Mobilitätskonzepten verknüpft werden kann. *Die Wohnungswirtschaft* 2016 (5), S. 10–12.
- KfW Bankengruppe (2016): Anlage zum Merkblatt Energieeffizient Bauen und Sanieren – Zuschuss Baubegleitung (431). Frankfurt am Main: KfW. Merkblatt Bauen, Wohnen, Energie sparen. [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000003901_M_431_ES_Baubegleitung.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000003901_M_431_ES_Baubegleitung.pdf) (30.08.2018).
- Kment, M. (2018): Flächenverbrauchsobergrenzen, Flächenhandelssysteme und kommunale Planungshoheit – eine bayerische Perspektive. *Natur und Recht* 40 (4), S. 217–218.
- Knapp, S., Keil, A., Keil, P., Reidl, K., Rink, D., Schemel, J. (2016): Naturerleben, Naturerfahrung und Umweltbildung in der Stadt. In: *Naturkapital Deutschland – TEEB DE* (Hrsg.): *Ökosystemleistungen in der Stadt – Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen* Berlin, Leipzig: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, S. 146–169.
- Knappe, F., Theis, S. (2016): Abfallvermeidung in der Baubranche. Informationen für Bauherren, Architekten und alle am Bau Interessierten. Stuttgart, Karlsruhe: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Umwelt/Abfallvermeidung_in_der_Baubranche.pdf (30.08.2018).
- KNBau (Kommission Nachhaltiges Bauen am Umweltbundesamt) (2015): Nachhaltigkeitsaspekte in den Bauordnungen der Länder – Empfehlung der Kommission Nachhaltiges Bauen beim Umweltbundesamt (KNBau) an die ARGEBAU zur Überarbeitung der Musterbauordnung. Dessau-Roßlau: KNBau. UBA-Position. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/nachhaltigkeitsaspekte_in_den_bauordnungen_der_laender_empfehlungen_der_knbau.pdf (05.03.2018).
- Knoflacher, H. (1993): *Zur Harmonie von Stadt und Verkehr. Freiheit vom Zwang zum Autofahren*. Wien: Böhlau.
- Köck, W., Bovet, J., Tietz, H. (2018): Mengensteuerung der baulichen Flächenneuanspruchnahme – Zur Notwendigkeit eines Flächenzertifikatehandelsgesetzes. *Zeitschrift für Umweltrecht* 29 (2), S. 67–75.
- Köckler, H. (2016): Das Präventionsgesetz: Die Krankenkassen als neuer Akteur der Stadtentwicklung. *RaumPlanung* 186 (4), S. 8–13.
- Köckler, H., Hornberg, C. (2012): Vulnerabilität als Erklärungsmodell einer sozial differenzierten Debatte um Risiken und Chancen im Kontext von Umweltgerechtigkeit. In: Bolte, G., Bunge, C., Hornberg, C., Köckler, H., Mielck, A. (Hrsg.): *Umweltgerechtigkeit. Chancengleichheit bei Umwelt und Gesundheit: Konzepte, Datenlage und Handlungsperspektiven*. Bern: Huber, S. 73–86.
- Köckler, H., Katzschner, A. (2008): Soziale Unterschiede bezüglich der Bewältigung von Umweltbelastungen am Beispiel von Kassel. Ein integriert sozial-naturwissenschaftlicher Erklärungsansatz für umweltbezogene Gerechtigkeit. In: BfS (Bundesamt für Strahlenschutz), BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung), RKI (Robert-Koch-Institut), UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.): *UMID-Themenheft: Umweltgerechtigkeit – Umwelt, Gesundheit und soziale Lage*. Berlin, Dessau-Roßlau: BfS, BfR, RKI, UBA. UMID: *Umwelt und Mensch – Informationsdienst* 02/2008, S. 30–34.
- 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 (2), S. 246–255.
- Kolbe, J. W., Henry (2014): Estimating the value of urban green space: A hedonic pricing analysis of the housing market in Cologne, Germany. *Folia Oeconomica* 5 (307), S. 45–61.
- Kommunen für biologische Vielfalt (o. J.): *Das Bündnis... Radolfzell: Kommunen für biologische Vielfalt e.V.* <http://www.kommmbio.de/buendnis/das-buendnis/> (22.09.2017).
- Kommunen für biologische Vielfalt (2018): *Stadtgrün Naturnah. Radolfzell: Kommunen für biologische Vielfalt e.V.* <http://stadtgruen-naturnah.de/home/> (08.03.2018).
- König, H. (2017): *Projekt: Lebenszyklusanalyse von Wohngebäuden. Lebenszyklusanalyse mit Berechnung der Ökobilanz und Lebenszykluskosten. Endbericht. Gröbenzell: Ascona GbR.* https://legeg.de/wp-content/uploads/Endbericht-Lebenszyklusanalyse_von_Wohngebäuden.pdf (30.05.2018).
- König, H. (2013): *Kurzgutachten zur energetischen Gebäudesanierung KONZEPT Ökobaustoffe. Teilstudie: Berechnung der Ökobilanz von Dämmstoffen und Baukonstruktionen im Vergleich. Projektbericht und Ergebnisse. Gröbenzell: Ascona GbR.* https://www.gruene-bundestag.de/fileadmin/media/gruenebundestag_de/themen_az/bauen/PDF/LINK_KOENIG_fuer_BTF.pdf (15.05.2018).

- Korpela, K. M., Ylén, M., Tyrväinen, L., Silvennoinen, H. (2010): Favorite green, waterside and urban environments, restorative experiences and perceived health in Finland. *Health Promotion International* 25 (2), S. 200–209.
- Kovats, R. S., Hajat, S. (2008): Heat Stress and Public Health: A Critical Review. *Annual Review of Public Health* 29, S. 41–55.
- Kowarik, I. (2011): Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation. *Environmental Pollution* 159 (8–9), S. 1974–1983.
- Kreislaufwirtschaft Bau (2017): Mineralsiche Bauabfälle Monitoring 2014. Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib mineralischer Bauabfälle im Jahr 2014. Berlin: Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V. <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/arge/Bericht-10.pdf> (05.03.2018).
- Krekel, C., Kolbe, J., Wüstemann, H. (2016): The greener, the happier? The effect of urban land use on residential well-being. *Ecological Economics* 121, S. 117–127.
- Kruse, A., Müller, N., Raffalski, N. (2018): Klimaanalyse Nordrhein-Westfalen – Hitzebelastung der Bevölkerung. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. LANUV-Info 41. https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/1_infoblaetter/LANUV_Info_41_Klimaanalyse_WEB.pdf (29.08.2018).
- KUB (Kommunal- und Unternehmensberatung GmbH) (2016): Stellungnahme zum Fachgespräch über die „Neue Wohnungsgemeinnützigkeit“. Bundestagsausschuss für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit am 9.11.2016. Hannover: KUB. <https://polit-x.de/api/doc/aHR0cDovL3N0YXRpYy5wb2xpdC14LmRIL2RvYy84YmMyNDZmMGJmOTU3MDQ0MGZmODFmOGY3YzU2ODZmYyROb25l?suche=> (14.02.2018).
- Kühnau, C., Böhm, J., Reinke, M., Böhme, C., Bunzel, A. (o. J.): Doppelte Innenentwicklung – Perspektiven für das urbane Grün Empfehlungen für Kommunen. Bonn: Bundesamt für Naturschutz. https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/planung/siedlung/Dokumente/DOPL_Brosch.pdf (22.09.2017).
- LABO (Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz) (2012): Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. Statusbericht zu den LABO-Berichten vom 21.09.2011 sowie 30.03.2010. Bericht zur Vorlage an die Umweltministerkonferenz. Dresden: LABO. https://www.labo-deutschland.de/documents/1_Anlage_LABO_Reduzierung_der_Flaechen_inanspruchnahme_f11.PDF (12.06.2015).
- LABO (2010): Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. Bericht der Umweltministerkonferenz zur Vorlage an die Konferenz der Chefin und der Chefs der Staats- und Senatskanzleien mit dem Chef des Bundeskanzleramtes. Düsseldorf: LABO.
- Lakes, T., Brückner, M., Krämer, A. (2014): Development of an environmental justice index to determine socio-economic disparities of noise pollution and green space in residential areas in Berlin. *Journal of Environmental Planning and Management* 57 (4), S. 538–556.
- LANUV NRW (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen) (2018): Jahresbericht 2017. Recklinghausen: LANUV NRW. https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/2_jahresberichte/Jahresbericht_2017_WEB_2_.pdf (31.08.2018).
- Latvian Presidency (2015): Informal Meeting of EU Ministers Responsible for Territorial Cohesion and Urban Matters. Declaration of Ministers towards the EU Urban Agenda. Riga: Ministry of Environmental Protection and Regional Development – Republic of Latvia. http://www.ectp-ceu.eu/images/stories/PDF-docs/Outcome_Paper_30062015.pdf (12.06.2018).
- Lauer, M. (2018): Architektur mit Raummodulen planen. In: Bauverlag BV (Hrsg.): Modulbau. Gütersloh: Bauverlag BV GmbH. *Deutsche BauZeitschrift, Sonderheft 6*, S. 40–44.
- Laußmann, D., Haftenberger, M., Lampert, T., Scheidt-Nave, C. (2013): Soziale Ungleichheit von Lärmbelastung und Straßenverkehrsbelastung. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 56 (5–6), S. 822–831.
- Le Corbusier (1962): An die Studenten. Die „Charte d’Athènes“. Reinbek: Rowohlt Taschenbuchverlag. *rowohlt deutsche enzyklopädie* 141.
- Lee, A. C. K., Maheswaran, R. (2011): The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence. *Journal of Public Health* 33 (2), S. 212–222.
- Lepore, S. J. (2012): Crowding: Effects on Health and Behavior. In: Ramachandran, V. S. (Hrsg.): *Encyclopedia of Human Behavior*. 2nd ed. Oxford: Academic Press S. 638–643.
- LfU Bayern (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2013): Natürlich bauen – Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen. Augsburg: Bayerisches Landesamt für Umwelt. https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_94_natuerlich_bauen.pdf (30.08.2018).
- Maas, J., Dillen, S. M. E. van, Verheij, R. A., Groenewegen, P. P. (2009a): Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Health & Place* 15 (2), S. 586–595.
- Maas, J., Verheij, R. A., Vries, S. de, Spreeuwenberg, P., Schellevis, F. G., Groenewegen, P. P. (2009b): Morbidity is related to a green living environment. *Journal of Epidemiological Community Health* 63 (12), S. 967–973.
- Malkwitz, A., Karl, C. K., Leckinghaus, I., Bhar, R., Scheepmakers, J., Uhe, D., Schmincke, E. (2014): Ressourcenschonung durch Produktkennzeichnung für Bauprodukte: Erstellung eines Kriterienkatalogs für die Stufeneinteilung von Bauprodukten in der Normung. Dessau-Roßlau:

- Umweltbundesamt. UBA-Texte 38/2014. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_38_2014_ressourcenschonung_duch_produktkennzeichnung_fuer_bauprodukte.pdf (12.03.2018).
- McEachan, R. R. C., Prady, S. L., Smith, G., Fairley, L., Cabieses, B., Gidlow, C., Wright, J., Dadvand, P., Gent, D. van, Nieuwenhuijsen, M. J. (2015): The association between green space and depressive symptoms in pregnant women: moderating roles of socioeconomic status and physical activity. *Journal of Epidemiological Community Health* 70 (70), S. 3.
- Melis, G., Gelormino, E., Marra, G., Ferracin, E., Costa, G. (2015): The Effects of the Urban Built Environment on Mental Health: A Cohort Study in a Large Northern Italian City. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12 (11), S. 14898–14915.
- Melzer, M., Blecken, L., Dohrn, S. (2016): Planspiel + Flächenhandel. Ziele und Erkenntnisse. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. http://www.flaechenhandel.de/fileadmin/std_site/content/Downloads/Brosch%C3%BCre_Druckversion-final_kleinste.pdf (29.08.2018).
- Messari-Becker, L. (2014): Lebenszyklusorientierte Planung – Grundlagen, Methoden und Fallstudien. In: Fouad, N. A. (Hrsg.): *Bauphysik-Kalender 2013. Schwerpunkt: Nachhaltigkeit und Energieeffizienz*. Berlin: Ernst & Sohn, S. 43–55.
- Mettke, A. (2015): Dokumentation zum Einsatz von ressourcenschonendem Beton beim „Neubau des Forschungs- und Laborgebäudes für Lebenswissenschaften der Humboldt-Universität zu Berlin“ in Berlin-Mitte. Berlin: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Referat Abfallwirtschaft. http://www.berlin.de/senuvk/umwelt/abfall/rc-beton/download/dokumentation_einsatz_rc_beton_berlin_hul.pdf (12.06.2018).
- Mettke, A., Jacob, S., Meetz, M. (2017): Einsatz von mineralischen Recycling-Baustoffen im Hoch- und Tiefbau. München: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz. [https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000006?SID=736094089&ACTIONxS ESSxSHOWPIC\(BILDxKEY:'stmuv_abfall_002',BILDxCLASS:'Artikel',BILDxTYPE:'PDF'\)](https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000006?SID=736094089&ACTIONxS ESSxSHOWPIC(BILDxKEY:'stmuv_abfall_002',BILDxCLASS:'Artikel',BILDxTYPE:'PDF')) (12.06.2018).
- Meywald, U. (2018): Individualität in Serie – von Autobauern lernen. Im Gespräch mit Nina Bendler und Axel Koschany, KZA Architekten. In: *Bauverlag BV* (Hrsg.): *Modulbau*. Gütersloh: Bauverlag BV GmbH. *Deutsche BauZeitschrift*, Sonderheft 6, S. 50–53.
- MIL Brandenburg (Ministerium für Infrastruktur und Raumordnung) (2005): Leitfaden Stellplatz- und Stellplatzablösungen nach der Brandenburgischen Bauordnung. Potsdam: MIL Brandenburg – Referat Internationale Zusammenarbeit, Öffentlichkeitsarbeit, Datenmanagement. www.mil.brandenburg.de/media_fast/4055/134-67-MIR_AKTUELL_3-05_2.pdf (15.03.2018).
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2015): Gemeinsame Erklärung zur Abfallvermeidung im Bausektor. Stuttgart: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. https://www.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Pressemitteilungen/2015/25_PM246_Erklärung_Bausektor_151211.pdf (12.06.2018).
- Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland Pfalz (2012): Vereinbarung. Bündnis Kreislaufwirtschaft auf dem Bau. Mainz: Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland Pfalz. https://mwkel.rlp.de/fileadmin/mwkel/Abteilung_5/Kreislaufwirtschaft/Stoffstrommanagement/Vereinbarung_Buendnis_Kreislaufwirtschaft_auf_dem_Bau.pdf (12.06.2018).
- Mitchell, R., Popham, F. (2008): Effect of exposure to natural environment on health inequalities: An observational population study. *The Lancet* 372 (9650), S. 1655–1660.
- Mitchell, R., Popham, F. (2007): Greenspace, urbanity and health: relationships in England. *Journal of Epidemiology and Community Health* 61 (8), S. 681–683.
- Müller, A. (2016): Erschließung der Ressourceneffizienzpotenziale im Bereich der Kreislaufwirtschaft Bau. Endbericht. Weimar: Müller. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/2NachhaltigesBauenBauqualitaet/2016/ressourceneffizienzpotenziale/Endbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (28.03.2018).
- Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2016): Ökosystemleistungen in der Stadt. Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen. Berlin, Leipzig: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ.
- NaWoh (Verein zur Förderung der Nachhaltigkeit im Wohnungsbau) (2018a): NaWoh. Berlin: NaWoh. <http://www.nawoh.de/> (13.06.2018).
- NaWoh (Verein zur Förderung der Nachhaltigkeit im Wohnungsbau) (2018b): NaWoh – Beschreibende Kriterien. Stand: 04/2013 Bezug. Kriteriensteckbriefe Version 3.0. Berlin: NaWoh. http://www.nawoh.de/uploads/pdf/kriterien/v_3_0/Info_beschreibende_Kriterien_V_3_0.pdf (30.08.2018).
- Netherlands Presidency (2016): Establishing the Urban Agenda for the EU. ‘Pact of Amsterdam’. Agreed at the Informal Meeting of EU Ministers Responsible for Urban Matters on 30 May 2016 in Amsterdam, The Netherlands. Amsterdam: Netherlands Presidency. http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/policy/themes/urban-development/agenda/pact-of-amsterdam.pdf (12.06.2018).
- Nowak, D. J., Crane, D. E., Stevens, J. C. (2006): Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening* 4 (3–4), S. 115–123.
- OECD (Organisation of Economic Co-operation and Development) (2016): OECD Regional Well-Being: A users’s guide. Paris: OECD. <https://www.oecdregionalwellbeing.org/assets/downloads/Regional-Well-Being-User-Guide.pdf> (30.08.2018).

- Otting, O. (2011): Klimaschutz durch Baurecht – Ein Überblick über die BauGB-Novelle 2011. Recht der Erneuerbaren Energien 2011 (3), S. 125–132.
- Palzer, U., Janorschke, B., Kott, M., Lützkendorf, I., Pritzel, C., Rebel, B., Schalling, K., Stange, V. (2015): Einfluss von typisierten und vorgefertigten Bauteilen oder Bauteilgruppen auf die Kosten von Neubauten und Bestandsmodernisierungen. Abschlussbericht. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/2NachhaltigesBauenBauqualitaet/2015/Bauteile/Endbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (12.06.2018).
- Penn-Bressel, G. (2014): Sustainable Land Use – Example: Land Take for Settlement and Transport in Germany. In: Angrick, M., Burger, A., Lehmann, H. (Hrsg.): Factor X. Policy, Strategies and Instruments for a Sustainable Resource Use. Dordrecht: Springer Netherlands. Eco-Efficiency in Industry and Science 29, S. 65–91.
- Perini, K., Sabbion, P. (2017): Urban Sustainability and River Restoration: Green and Blue Infrastructure. Hoboken, NJ: Wiley Blackwell.
- Pfeiffer, M., Bethe, A., Fanslau-Görlitz, D., Zedler, J. (2010): Nutzungsdauertabellen für Wohngebäude. Lebensdauer von Bau- und Anlagenteilen. Berlin: Bauwerk.
- Pfeiffer, U. (2013): Keine wohnungspolitischen Wirrnisse, sondern empirisch fundierte Strategien. Forum Wohnen und Stadtentwicklung 2013 (3), S. 114–118.
- Pfoh, S., Schneider, P., Grimm, F. (2015): Projektplattform Energie. Leitfaden 01 – Ökologische Kenndaten Baustoffe und Bauteile. München: Projektplattform ENERGIE des Bayerischen Bauindustrieverbandes e.V., Technische Universität München. https://www.ppe.tum.de/fileadmin/w00bqx/www/content_uploads/151016_Leitfaden_OEkoologische_Kenndaten.pdf (30.08.2018).
- Pfoser, N., Jenner, N., Henrich, J., Heusinger, J., Weber, S. (2014): Gebäude Begrünung Energie. Potenziale und Wechselwirkungen. Bonn: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau. FLL-Schriftenreihe Forschungsvorhaben 1. <https://www.baufachinformation.de/kostenlos.jsp?sid=2583D4362266798ED176A50A85DA100A&id=2014129014941&link=http%3A%2F%2Fwww.irbnet.de%2Fdaten%2Frswb%2F13109006683.pdf> (12.06.2018).
- planen-bauen 4.0 – Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens Bauens und Betreibens (2015): Stufenplan Digitales Planen und Bauen. Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/stufenplan-digitales-bauen.pdf?__blob=publicationFile (02.03.2018).
- Potsdamer Neueste Nachrichten (29.03.2018): Wohnen in Potsdam. Wohnungstausch: Wenn die Kinder aus dem Haus sind. <https://www.pnn.de/potsdam/wohnen-in-potsdam-wohnungstausch-wenn-die-kinder-aus-dem-haus-sind/> (17.09.2018).
- Pratt, G. C., Vadali, M. L., Kvale, D. L., Ellickson, K. M. (2015): Traffic, air pollution, minority and socio-economic status: addressing inequities in exposure and risk. International Journal of Environmental Research and Public Health 12 (5), S. 5355–5372.
- Professur für Wildtierökologie und Wildtiermanagement – Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (2018): Wildtiere in der Stadt – Neue Nachbarschaft. Freiburg: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg – Professur für Wildtierökologie und Wildtiermanagement. <https://wildtiere-stadt.wildtiere-bw.de/> (08.06.2018).
- Prognos AG (2017): Studie Wohnungsbautag 2017. Wohnraumbedarf in Deutschland und den regionalen Wohnungsmärkten. Endbericht. Auftraggeber: Verbändebündnis Wohnungsbau, Koordination: Bundesverband Deutscher Baustoff-Fachhandel e.V., M. Hölker. Berlin: Prognos AG. https://www.prognos.com/uploads/tx_atwpubdb/Prognos_Studie_Wohnungsbautag_2017.pdf (30.07.2018).
- Püschel, D., Teller, M. (2013): Klima- und Ressourcenschutz durch Reduzierung der grauen Energie. In: Püschel, D., Teller, M. (Hrsg.): Umweltgerechte Baustoffe. Graue Energie und Nachhaltigkeit von Gebäuden. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, S. 9–24.
- Radon, K., Spiegel, H., Ehrenstein, V., Hackensperger, S., Kreuzmair, I., Meyer, N., Kries, R. von (2007): Erfassung der täglichen Lärmexposition und die Korrelation zum individuellen Gesundheitsstatus. LEe – Lärm: Exposition und Befinden. Erlangen: Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit. Materialien zur Umweltmedizin 19.
- Randelhoff, M. (2015): Vergleich unterschiedlicher Flächeninanspruchnahmen nach Verkehrsarten (pro Person). Stand: 05.02.2015. Dortmund: Zukunft-Mobilität. <https://www.zukunft-mobilitaet.net/78246/analyse/flaechenbedarf-pkw-fahrrad-bus-strassenbahn-stadtbahn-fussgaenger-metro-bremsverzoegerung-vergleich/> (12.03.2018).
- Rat der Immobilienweisen (2017): Frühjahrsgutachten Immobilienwirtschaft 2017 des Rates der Immobilienweisen. Berlin: Zentraler Immobilien Ausschuss. https://www.zia-deutschland.de/fileadmin/Redaktion/Positionen/PDF/Fruerjahrsgutachten2017_lowres.pdf (08.03.2018).
- Reichow, H. B. (1959): Die autogerechte Stadt. Ein Weg aus dem Verkehrs-Chaos. Ravensburg: Otto Maier.
- Reisinger, H., Buschmann, H., Walter, B., Lixia, R., Daxbeck, H. (2014): Gebäudepass. Erarbeitung von Grundlagen für die Standardisierung von Gebäudepässen als Gebäudematerialinformationssystem. Wien: Umweltbundesamt. http://www.rma.at/sites/new.rma.at/files/Report_Gebäudepass_UBA_RMA_140829.pdf (02.03.2018).
- Richter, M., Hurrelmann, K. (Hrsg.) (2009): Gesundheitliche Ungleichheit. Grundlagen, Probleme, Perspektiven. 2., aktualisierte Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- 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. Ergebnisse des gleichnamigen F+E-Vorhabens (FKZ 3511 82 0800). Bonn: Bundesamt für Naturschutz. BfN-Skripten 371.
- 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 (1), S. 103–113.
- Roos, M. (2009): Stadtplanung im Zeichen des Klimawandels. Vortrag, Lokale Klimaschutzkonferenz, 18.09.2009, Offenbach.
- Rößler, S., Böhme, E., Klimmer, L., Stumpler, M. (2018): Biologische Vielfalt und Naturschutz im Förderprogramm Stadtbau. Bonn: Bundesamt für Naturschutz. BfN-Skripten 493. <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript493.pdf> (03.09.2018).
- Ruckstuhl, B. (2011): Gesundheitsförderung: Entwicklungsgeschichte einer neuen Public Health-Perspektive. Weinheim, München: Juventa-Verlag. Grundlagentexte Gesundheitswissenschaften.
- Rüter, S. (2014): Der Umweltbeitrag der Holznutzung. In: Cheret, P., Schwaner, K., Seidel, A. (Hrsg.): *Urbaner Holzbau. Handbuch und Planungshilfe. Chancen und Potenziale für die Stadt*. Berlin: DOM Publishers, S. 86–97.
- Šálek, M., Drahníková, L., Tkadlec, E. (2015): Changes in home range sizes and population densities of carnivore species along the natural to urban habitat gradient. *Mammal Review* 45 (1), S. 1–14.
- Schiller, G., Ortlepp, R., Krauß, N., Steger, S., Schütz, H., Fernández, J. A., Reichenbach, J., Wagner, J., Baumann, J. (2015): Kartierung des anthropogenen Lagers in Deutschland zur Optimierung der Sekundärrohstoffwirtschaft. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 83/2015. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_83_2015_kartierung_des_anthropogenen_lagers.pdf (11.09.2017).
- Schindler, S. (2014): Kalkbreite. *Bauwelt* 39, S. 24–31.
- Schleinitz, K. (2016): Cyclists' road safety – Do bicycle type, age and infrastructure characteristics matter? = Verkehrssicherheit von Fahrradfahrern – Welche Rolle spielen der Fahrradtyp, Alter der Radfahrer und Infrastrukturgegebenheiten? Chemnitz, Technische Universität, Fakultät für Human- und Sozialwissenschaften, Dissertation.
- Schmid, M. (2012): Flächenmanagement in der Landeshauptstadt Stuttgart. Vortrag, 4. Dresdner Flächensymposium 2012, 16.06.2012, Dresden.
- Schmitt, G., Schröteler-von Brandt, H. (2016): Stadterneuerung. Eine Einführung. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Schröder, A., Arndt, T., Mayer, F. (2016): Naturschutz in der Stadt – Grundlagen, Ziele und Perspektiven. *Natur und Landschaft* 91 (7), S. 306–313.
- Schröteler-von Brandt, H. (2014): *Stadtbau und Stadtplanungsgeschichte. Eine Einführung*. 2. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Schuchardt, B., Wittig, S. (2010): Klimaprojektionen für die Bremer Region. Bremen: BIOCONSULT Schuchardt & Scholle GbR. https://www.bauumwelt.bremen.de/sixcms/media.php/13/Klimaprojektionen_Bremer_Region.pdf (13.06.2018).
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (2016): *Stadtentwicklungsplan Klima. KONKRET. Klimaanpassung in der Wachsenden Stadt*. Berlin: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/download/klima/step_klima_konkret.pdf (14.03.2018).
- Shrestha, R., Flacke, J., Martinez, J., Maarseveen, M. van (2016): Environmental Health Related Socio-Spatial Inequalities: Identifying „Hotspots“ of Environmental Burdens and Social Vulnerability. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 13 (7), S. 691.
- sia (schweizerischer ingenieur- und architektenverein) (2010): Merkblatt 2032. Graue Energie von Gebäuden. Zürich: sia.
- Sieber, R. (2017): *Gesundheitsfördernde Stadtentwicklung. Eine Untersuchung stadtplanerischer Instrumente unter Einbeziehung des Setting-Ansatzes der Gesundheitsförderung*. Dortmund, Technische Universität, Dissertation.
- Siegener Zeitung (19.12.2017): Start in Geisweid. Geisweid Projekt „Wohnen für Generationen“ in ganz NRW. S. 3.
- Sonne, W. (2009): Ästhetische Nachhaltigkeit in der Stadt. The aspect formerly known as Schönheit. *Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär* 12, S. 190–196. http://www.stadtbaukunst.org/cms/upload/texte_zur_stadtbaukunst/Sonne_Aesthetische_Nachhaltigkeit_in_der_Stadt.pdf (17.01.2018).
- Spitthöver, M. (2002): *Freiraumqualität statt Abstandsgrün. Bd. 1: Geschichte der Freiräume im Mietgeschosswohnungsbau*. Kassel: Universität Gesamthochschule Kassel Schriftenreihe des Fachbereichs Stadtplanung, Landschaftsplanung 25.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2017a): Stellungnahme des SRU zu dem Gesetzentwurf der Bundesregierung „Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung der Richtlinie 2014/52/EU im Städtebaurecht und zur Stärkung des neuen Zusammenlebens in der Stadt“. Berlin: SRU. http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2016_2020/2017_02_Anhoerung_Bau_MB.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (22.09.2017).
- SRU (2017b): Umsteuern erforderlich: Klimaschutz im Verkehrssektor. Sondergutachten. Berlin: SRU.
- SRU (2016): *Umweltgutachten 2016. Impulse für eine integrative Umweltpolitik*. Berlin: Erich Schmidt.

- SRU (2012): Umweltgutachten 2012. Verantwortung in einer begrenzten Welt. Berlin: Erich Schmidt.
- SRU (2008): Umweltgutachten 2008. Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels. Berlin: Erich Schmidt.
- SRU (2005): Umwelt und Straßenverkehr. Hohe Mobilität – Umweltverträglicher Verkehr. Sondergutachten. Baden-Baden: Nomos.
- SRU (2004): Umweltgutachten 2004. Umweltpolitische Handlungsfähigkeit sichern. Baden-Baden: Nomos.
- SRU (2002): Umweltgutachten 2002. Für eine neue Vorreiterrolle. Stuttgart: Metzler-Poeschel.
- SRU (2000): Umweltgutachten 2000. Schritte ins nächste Jahrtausend. Stuttgart: Metzler-Poeschel.
- Stadt Dortmund (2018): Energieberatung – Dachbegrünung bietet Vorteile für Mensch und Stadtklima – Umweltamt informiert. Dortmund: Stadt Dortmund. https://www.dortmund.de/de/leben_in_dortmund/nachrichtenportal/alle_nachrichten/nachricht.jsp?nid=532465 (30.08.2018).
- Stadt Frankfurt am Main (2016a): Frankfurter Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Frankfurt am Main: Stadt Frankfurt am Main. <http://energiemanagement.stadt-frankfurt.de/Service/Dokumente/Anpassungsstrategie-Klimawandel.pdf> (22.09.2017).
- Stadt Frankfurt am Main (2016b): Klimaplanatlas Frankfurt am Main. Klimafunktionskarte 2016. Frankfurt am Main: Stadt Frankfurt am Main. https://www.frankfurt.de/sixcms/media.php/738/Klimaplanatlas_Klimafunktionskarte_FFMM_2016.pdf (13.06.2018).
- Stadt Karlsruhe (2014): Beschlussvorlage Gemeinderat Stadt Karlsruhe, Der Oberbürgermeister. Wohnraumförderung in Karlsruhe. Karlsruhe: Gemeinderat Stadt Karlsruhe. https://www.karlsruhe.de/b3/bauen/innenentwicklung/HF_sections/rightColumn/ZZmx2KqdLsHYLZ/ZZmx2KZJjynigo/00_KaWoF-KAI-Beschluss_2014.pdf (26.03.2018).
- Stadt Köln (2017): Das Kooperative Baulandmodell Köln – Richtlinie und Umsetzungsanweisung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10.05.2017. Köln: Stadt Köln, Die Oberbürgermeisterin. https://www.stadt-koeln.de/media/asset/content/pdf61/koopblm_stand_2017.pdf (30.08.2018).
- Stadt Münster (2002): Satzung über die außerschulische Nutzung der Schulhöfe städtischer Schulen. Stand: 23.05.2002. Münster: Stadt Münster. http://www.stadt-muenster.de/fileadmin/user_upload/stadt-muenster/40_schulamt/pdf/Sonstige_PDF/schulhofsatzung.pdf (30.08.2018).
- Stadt Neuss (2018): Stabsstelle für Klimaschutz und Klimaanpassung. Neuss: Stadt Neuss. <https://www.neuss.de/rathaus/aemter/stabsstelle-klimaschutz-und-klimaanpassung> (14.03.2018).
- Stadt Ravensburg (2013): Satzung über die außerschulische Nutzung der Schulgelände städtischer Schulen (Benutzungsordnung). Stand: 22.04.2013. Ravensburg: Stadt Ravensburg. <https://www.ravensburg.de/rv-wGlobal/wGlobal/scripts/accessDocument.php?wAuthIdHtaccess=125845336&document=/rv-wAssets/pdf/buergerservice-verwaltung/S-2-04.pdf> (30.08.2018).
- Statistisches Bundesamt (2018a): Bauen und Wohnen 2017. Baugenehmigungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden nach überwiegend verwendetem Baustoff. Lange Reihen ab 1980. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. Bauen und Wohnen. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bauen/BautaetigkeitWohnungsbau/BaugenehmigungenBaustoffPDF_5311107.pdf?__blob=publicationFile (29.08.2018).
- Statistisches Bundesamt (2018b): Häuserpreisindex, Preisindex für Bauland: Deutschland, Jahre. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data;jsessionid=42F8FE7BCD3C938764DF8B8C75ADC665.tomcat_GO_2_1?operation=abrufabelleAbrufen&electionname=61262-0001&levelindex=1&levelid=1526382790491&index=1 (15.05.2018).
- Statistisches Bundesamt (2018c): Preise. Preisindizes für die Bauwirtschaft. November 2017 (Vierteljahresausgabe). Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. Fachserie 17, Reihe 4. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Preise/Baupreise/BauwirtschaftPreise2170400173244.pdf?__blob=publicationFile (14.03.2018).
- Statistisches Bundesamt (2018d): Verkehr. Verkehrsunfälle 2017. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. Fachserie 8, Reihe 7. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/Verkehrsunfaelle/VerkehrsunfaelleMonat/VerkehrsunfaelleM2080700171124.pdf;jsessionid=1367AEA126BD6C60E1E741BEB0D88E1F.InternetLive2?__blob=publicationFile (13.04.2018).
- Statistisches Bundesamt (2018e): Zahlen & Fakten. Gesellschaft & Staat. Bevölkerung. Wanderungen. Wanderungen zwischen Deutschland und dem Ausland 1991 bis 2016. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Wanderungen/Tabellen/WanderungenAlle.html> (29.08.2018).
- Statistisches Bundesamt (2018f): Zahlen & Fakten. Gesellschaft & Staat. Einkommen, Konsum, Lebensbedingungen, Wohnen. Wohnen. Wohnungen. Deutschland. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Wohnen/Tabellen/Wohnungsbestand.html> (29.08.2018).
- Statistisches Bundesamt (2017a): Bauen und Wohnen 2016. Baugenehmigungen / Baufertigstellungen. Lange Reihen z. T. ab 1949. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bauen/BautaetigkeitWohnungsbau/BaugenehmigungenBaufertigstellungenPDF_5311101.pdf?__blob=publicationFile (14.03.2018).

- Statistisches Bundesamt (2017b): Bevölkerungsentwicklung bis 2060. Ergebnisse der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung. Aktualisierte Rechnung auf Basis 2015. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/VorausberechnungBevoelkerung/BevoelkerungBundeslaender2060_Aktualisiert_5124207179005.xlsx?__blob=publicationFile (14.03.2018).
- Statistisches Bundesamt (2017c): Entwicklung der Privathaushalte bis 2035. Ergebnisse der Haushaltsvorausberechnung 2017. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/HaushalteMikrozensus/EntwicklungPrivat-haushalte5124001179004.pdf?__blob=publicationFile (14.03.2018).
- Statistisches Bundesamt (2017d): Gebäude und Wohnungen 2016. Bestand an Wohnungen und Wohngebäuden. Bauabgang von Wohnungen und Wohngebäuden. Lange Reihen ab 1969-2016. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bauen/Wohnsituation/FortschreibungWohnungsbestandPDF_5312301.pdf (21.09.2017).
- Statistisches Bundesamt (2017e): Preise. Kaufwerte für Bauland. 2016. rev. am 22. März 2018. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. Fachserie 17, Reihe 5. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Preise/Baupreise/KaufwerteBaulandJ2170500167004.pdf?__blob=publicationFile (31.05.2018).
- Statistisches Bundesamt (2017f): Umwelt. Abfallbilanz (Abfallaufkommen/-verbleib, Abfallintensität, Abfallaufkommen nach Wirtschaftszweigen) 2015. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Abfallwirtschaft/AbfallbilanzPDF_5321001.pdf;jsessionid=9E3E1F6D2A088ABC4AE81EA1F63008B1.InternetLive1?__blob=publicationFile (13.12.2017).
- Statistisches Bundesamt (2016): Bauen und Wohnen. Mikrozensus – Zusatzerhebung 2014. Bestand und Struktur der Wohneinheiten Wohnsituation der Haushalte. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. Fachserie 5 Heft 1. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Wohnen/WohnsituationHaushalte2055001149004.pdf;jsessionid=18A0AC62DF3003A715E82DD10FBD8C29.InternetLive2?__blob=publicationFile (15.05.2018).
- Statistisches Bundesamt (2006): Bevölkerung Deutschlands bis 2050. 11. koordinierte Bevölkerungsvorausrechnung. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt, WZB (Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung), SOEP (Sozio-oekonomisches Panel am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung) (Hrsg.) (2016): Datenreport 2016. Ein Sozialbericht für die Bundesrepublik Deutschland. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.
- Steffen, G., Baumann, D., Betz, F. (2004): Integration und Nutzungsvielfalt im Quartier. Stuttgart, Berlin: Weeber + Partner, Institut für Stadtplanung und Sozialforschung.
- Steger, S., Fekkak, M., Bringezu, S. (2011): Materialbestand und Materialflüsse in Infrastrukturen. Meilensteinbericht des Arbeitspakets 2.3 des Projekts „Materialeffizienz und Ressourcenschonung“ (MaRes). Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. Ressourceneffizienz Paper 2.4.
- Steinerstauch, B. (2017): Innenentwicklung als Programm. Das Nachhaltige Bauflächenmanagement Stuttgart (NBS). Bodenschutz 22 (3), S. 80–83.
- Stettler, C., Weber, L. (2017): Ökobilanz Kraftwerk 1 – 2016. Zielerreichung und Vergleich mit Durchschnitt Stadt Zürich. Kurzbericht. Basel: Carbotech AG. http://www.kraftwerk1.ch/assets/Oekobilanz_2017%20.pdf (16.05.2018).
- Stopka, I., Rank, S. (2013): Naturerfahrungsräume in Großstädten – Wege zur Etablierung im öffentlichen Freiraum. Abschlussbericht zur Voruntersuchung für das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Naturerfahrungsräume in Großstädten am Beispiel Berlin“. Bonn: Bundesamt für Naturschutz BfN-Skripten 345.
- Stürmer, S., Kulle, C. (2017): Untersuchung von Mauerwerksabbruch (verputztes Mauerwerk aus realen Abbruchgebäuden) und Ableitung von Kriterien für die Anwendung in Betonen mit rezyklierter Gesteinskörnung (RC-Beton mit Typ 2 Körnung) für den ressourcenschonenden Hochbau. Abschlussbericht. Konstanz: Hochschule Konstanz, Fakultät Bauingenieurwesen. <https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/2017-10-17-Abschlussbericht-RC-Beton.pdf> (03.05.2018).
- Süddeutsche Zeitung (20.02.2018): Wohnungstausch bei Senioren – Prämie fürs Platzmachen. <http://www.sueddeutsche.de/muenchen/landkreismuenchen/wohnungsmarktpraemie-fuers-platzmachen-1.3874153> (15.03.2018).
- Surburg, U., Kuntz, N., Richard, J. (2002): Kommunale Agenda 21 – Ziele und Indikatoren einer nachhaltigen Mobilität. Berlin: Erich Schmidt. Umweltbundesamt, Berichte 08/02.
- Der Tagesspiegel (22.01.2018): Senat eröffnet Tauschbörse für Wohnungen. <https://www.tagesspiegel.de/berlin/hohe-mieten-in-berlin-senat-eroeffnet-tauschboerse-fuer-wohnungen/20871484.html> (15.03.2018).
- 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 Epidemiological Community Health* 56 (12), S. 913–918.
- Technische Universität Darmstadt, Eduard Pestel Institut für Systemforschung (2016): Wohnraumpotentiale durch Aufstockungen. Deutschland-Studie 2015. Darmstadt, Hannover: TU Darmstadt, ISP Eduard Pestel Institut für

- Systemforschung. <http://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/fileadmin/images/Studien/wohnraumpotential-aufstockung/studie-wohnraum-potential-durch-dach-aufstockung-ao-langfassung.pdf> (08.03.2018).
- UBA (Umweltbundesamt) (2018a): Daten zur Umwelt. Ausgabe 2018. Umweltschutz in der Landwirtschaft. Dessau-Roßlau: UBA. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/uba_dzu2018_umwelt_und_landwirtschaft_web_bf_v7.pdf (30.08.2018).
- UBA (2018b): Daten. Fläche, Boden, Land-Ökosysteme. Fläche. Flächenverbrauch für Rohstoffabbau. Stand: 24.01.2018. Dessau-Roßlau: UBA. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/flaechenverbrauch-fuer-rohstoffabbau#textpart-1> (28.03.2018).
- UBA (2018c): Daten. Fläche, Boden, Land-Ökosysteme. Fläche. Struktur der Flächennutzung. Stand: 25.04.2018. Dessau-Roßlau: UBA. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/struktur-der-flaechennutzung#textpart-1> (30.08.2018).
- UBA (2018d): Luftqualität 2017. Vorläufige Auswertung. Dessau-Roßlau: UBA. Hintergrund.
- UBA (2018e): Straßen und Plätze neu denken. Fachbroschüre. Dessau-Roßlau: UBA.
- UBA (2018f): Urbaner Umweltschutz. Die strategische Forschungsagenda des Umweltbundesamtes. Dessau-Roßlau: UBA. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/broschuere_urbaner_umweltschutz_final.pdf (30.08.2018).
- UBA (2017a): Daten. Umwelt-Indikatoren. Indikator: Belastung der Bevölkerung durch Verkehrslärm. Stand: 02.06.2017. Dessau-Roßlau: UBA. <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-belastung-der-bevoelkerung-durch> (22.09.2017).
- UBA (2017b): Umweltschutz in der Landwirtschaft. 2., aktualisierte Fassung. Dessau-Roßlau: UBA. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/170405_uba_fb_landwirtschaftumwelt_bf.pdf (30.08.2018).
- UBA (2017c): Urban Mining – Ressourcenschonung im Anthropozän. Dessau: UBA. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/uba_broschuere_urbanmining_rz_screen_0.pdf (11.09.2017).
- UBA (2016a): Hintergrundpapier Eichenprozessionsspinner. Antworten auf häufig gestellte Fragen. Dessau-Roßlau: UBA. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/faq_eichenprozessionsspinner.pdf (08.06.2018).
- UBA (2016b): Umweltschutz, Wald und nachhaltige Holznutzung in Deutschland. Dessau-Roßlau: UBA. Hintergrund. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/umweltschutz_wald_und_nachhaltige_holznutzung_in_deutschland_web.pdf (30.08.2018).
- UBA (2010): Rohstoffeffizienz: Wirtschaft entlasten, Umwelt schonen. Dessau-Roßlau: UBA. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4038.pdf> (30.08.2018).
- VDI (Verein Deutscher Ingenieure) (2018): Richtlinie VDI 2552 „Building Information Modeling (BIM)“. Düsseldorf: VDI. <https://www.vdi.de/technik/fachthemen/bauen-und-gebaudetechnik/fachbereiche/bautechnik/richtlinien/richtlinienreihe-vdi-2552-building-information-modeling/> (09.05.2018).
- vhw (Bundesverband für Wohnen und Stadtentwicklung) (2017): Brauchen wir eine Neue Gemeinnützigkeit in der Wohnungswirtschaft? Auszug aus der wohnungspolitischen Diskussion zum Thema „Wohnungspolitik neu positionieren?“ am 24. Januar 2017 in Berlin. Forum Wohnen und Stadtentwicklung 2017 (3), S. 119–120.
- Viehrig, F., Reidt, O. (2018): Serielles Bauen nach dem Baukastenprinzip. Die Wohnungswirtschaft 2018 (5), S. 22–24. https://www.vnw.de/fileadmin/user_upload/Ausschreibung_Serielles_Bauen_des_GdW_Sachstand.pdf (12.06.2018).
- Voigtländer, M. (2016): Sieben gute Gründe gegen eine neue Wohnungsgemeinnützigkeit (NWG). Eine Studie im Auftrag der LEG Immobilien AG und dem ZIA Deutschland. Köln: Institut der Deutschen Wirtschaft. https://www.iwkoeln.de/fileadmin/publikationen/2016/295822/IW-Gutachten_2016_Gruende-gegen-eine-Wohnungsgemeinnuetzigkeit.pdf (14.02.2018).
- 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 (4), S. 355–371.
- Völker, S., Kistemann, T. (2015): Developing the urban blue: Comparative health responses to blue and green urban open spaces in Germany. *Health Place* 35, S. 196–205.
- Vries, S. de, Claßen, T., Eigenheer-Hug, S.-M., Korpela, K., Maas, J., Mitchell, R., Schantz, P. (2011): Contributions of Natural Environments to Physical Activity. In: Nilsson, K., Sangster, M., Gallis, C., Hartig, T., Vries, S. de, Seeland, K., Schipperijn, J. (Hrsg.): *Forests, Trees and Human Health*. Dordrecht: Springer Netherlands, S. 205–243.
- Vries, S. de, Verheij, R. A., Groenewegen, P. P., Spreeuwenberg, P. (2003): Natural Environments – Healthy Environments? An Exploratory Analysis of the Relationship between Greenspace and Health. *Environment and Planning / A* 35 (10), S. 1717–1731.
- Walberg, D., Gniechwitz, T., Halstenberg, M. (2015): Kostentreiber für den Wohnungsbau. Untersuchung und Betrachtung der wichtigsten Einflussfaktoren auf die Gesteuerungskosten und auf die aktuelle Kostenentwicklung von

- Wohnraum in Deutschland. Kiel: Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. Bauforschungsbericht 67. http://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/fileadmin/images/Studien/kostentreiber/kostentreiber-fuer-den-wohnungsbau_studie.pdf (12.06.2018).
- Waltersbacher, M. (2017): Methodik der BBSR Wohnungsmarktprognose 2030. Vortrag, 3. Sitzung Forum KomWoB. Methodik der Wohnungsbedarfsprognosen, 22.03.2017, Köln.
- Ward Thompson, C., Roeb, J., Aspinall, P., 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 (3), S. 221–229.
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2016): Der urbane Planet. Wie Städte unsere Zukunft sichern. Berlin: WBGU.
- Weichhart, P., Weiske, C., Werlen, B. (2006): Place Identity und Images. Das Beispiel Eisenhüttenstadt. Wien: Institut für Geographie und Regionalforschung. Abhandlung zur Geographie und Regionalforschung 9.
- Weidner, S. (2005): Stadtentwicklung unter Schrumpfbedingungen. Leitfaden zur Erfassung dieses veränderten Entwicklungsmodus von Stadt und zum Umgang damit in der Stadtentwicklungsplanung. Norderstedt: Books on Demand.
- Weimann, K., Matyschik, J., Adam, C., Schulz, T., Linß, E., Müller, A. (2013): Optimierung des Rückbaus/Abbaus von Gebäuden zur Rückgewinnung und Aufbereitung von Baustoffen unter Schadstoffentfrachtung (insbes. Sulfat) des RC-Materials sowie ökobilanzieller Vergleich von Primär- und Sekundärrohstoffeinsatz inkl. Wiederverwertung. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 05/2013. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4430.pdf> (27.03.2018).
- Werk, K. (2016): Naturschutzfachliche Anforderungen an eine Novellierung des Baugesetzbuches. Eckpunkte aus Sicht des Beruflichen Naturschutzes. *Natur und Landschaft* 91 (3), S. 142–145.
- Werner, P. (2016): Biologische Vielfalt im urbanen Raum. *Natur und Landschaft* 91 (7), S. 314–321.
- Westphal, C. (2008): Dichte und Schrumpfung. Kriterien zur Bestimmung angemessener Dichten und Wohnquartieren schrumpfender Städte aus Sicht der stadttechnischen Infrastruktur. Dresden: Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung. IÖR Schriften 49.
- White, M. P., Alcock, I., Wheeler, B. W., Depledge, M. H. (2013): Would You Be Happier Living in a Greener Urban Area? A Fixed-Effects Analysis of Panel Data. *Psychological Science* 24 (6), S. 920–928.
- WHO (World Health Organization – Regional Office for Europe) (2016): Urban green spaces and health. A review of evidence. Copenhagen: WHO, Regional Office for Europe.
- WHO (2014): Health in all policies. Helsinki statement. Framework for country action. Geneva: WHO. http://www.who.int/iris/bitstream/10665/112636/1/9789241506908_eng.pdf?ua=1 (17.09.2018).
- WHO (2012): Environmental health inequalities in Europe. Assessment report. Copenhagen: WHO, Regional Office for Europe. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/157969/e96194.pdf?ua=1 (15.03.2018).
- WHO (1986): Ottawa-Charta zur Gesundheitsförderung, 1986. Geneva: WHO. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/129534/Ottawa_Charter_G.pdf?ua=1 (21.09.2017).
- Wüstemann, H., Kolbe, J., Krekel, C. (2017): Gesundheitswirkung städtischer Grünräume: eine empirische Analyse. *Natur und Landschaft* 92 (1), S. 31–37.
- Zero Waste Scotland (o.J.): Designing Out Construction Waste. A guide for project design teams. Stirling: Zero Waste Scotland. <https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjEiv2e1OvZAhUssKQKHZ0nBiYQFgggMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.resourceefficientscotland.com%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2FDesigning%2520Out%2520Construction%2520Waste%2520Guide.pdf&usg=AOvVaw3T-G1znzqt2CbCDaiDgiQm> (14.03.2018).
- Zinnecker, J. (2001): Stadtkids. Kinderleben zwischen Straße und Schule. Weinheim, München: Juventa Verlag. Kindheiten 20.

8 Abkürzungsverzeichnis

°C	Grad Celsius
µg	Mikrogramm
Ad-hoc-AG	Ad-hoc-Arbeitsgruppe
AIA	Auftraggeber-Informationen-Anforderungen
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BauPVO	EU-Bauproduktenverordnung
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BIM	Building Information Modelling
BImA	Bundesanstalt für Immobilien
BKSK	Baukostensenkungskommission
BMI	Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (bis 16.12.2013) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (seit 14.03.2018)
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (17.12.2013 – 13.03.2018)
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNB	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen
BNK	Bewertungssystem Nachhaltiger Kleinwohnhausbau
CE-Kennzeichnung	Kennzeichnung, durch die der Hersteller erklärt, dass das Produkt den geltenden Anforderungen genügt, die in den harmonisierungsrechtsvorschriften der Gemeinschaft über ihre Anbringung festgelegt sind
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
dB(A)	Dezibel (korrigiert nach Bewertungskurve A)
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e. V.
Difu	Deutsches Institut für Urbanistik e. V.
DIN	Deutsches Institut für Normung
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
EG	Europäische Gemeinschaft
EnEV	Energieeinsparverordnung
EPD	Environmental Product Declarations
ErgVV Städtebau- förderung 2017	Ergänzende Verwaltungsvereinbarung Städtebauförderung 2017
EU	Europäische Union
EUA	European Urban Atlas
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EW	Einwohnerin(nen), Einwohner

EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
ExWoSt	Experimenteller Wohnungs- und Städtebau
FSC	Forest Stewardship Council
GALK	Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz e.V.
GdW	Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.
ha	Hektar
IFB	Hamburgische Investitions- und Förderbank
IHEK	Integriertes Handlungs- und Entwicklungskonzept
IW	Institut der deutschen Wirtschaft
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
km/h	Kilometer pro Stunde
KNBau	Kommission Nachhaltiges Bauen
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
MBO	Musterbauordnung
MIV	motorisierter Individualverkehr
NaWoh	Nachhaltiger Wohnungsbau
NKW	Neubau kleine Wohngebäude
NRW	Nordrhein-Westfalen
NWO	Neubau Wohngebäude
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development – Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes
PrävG	Präventionsgesetz
ROG	Raumordnungsgesetz
SGB	Sozialgesetzbuch
SoBoN	Sozialgerechte Bodennutzung
SOEP	Sozio-oekonomisches Panel
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
StEP	Stadtentwicklungsplan
SuV	Siedlungs- und Verkehrsfläche
t	Tonne(n)
UBA	Umweltbundesamt
UMK	Umweltministerkonferenz
UN	United Nations
UV-Strahlung	ultraviolette Strahlung
WHO	World Health Organization – Weltgesundheitsorganisation



**Sachverständigenrat
für Umweltfragen**

Luisenstraße 46
10117 Berlin
+49 30 263696-0
info@umweltrat.de
www.umweltrat.de

Die Veröffentlichungen des SRU sind auf der Homepage
verfügbar und können über die Geschäftsstelle kostenfrei
bestellt werden.

ISBN 978-3-947370-14-6