

Martin Behnisch
Odette Kretschmer
Gotthard Meinel *Hrsg.*

Flächeninanspruchnahme in Deutschland

Auf dem Wege zu einem besseren
Verständnis der Siedlungs- und
Verkehrsflächenentwicklung

EBOOK INSIDE



Springer Spektrum

Flächeninanspruchnahme in Deutschland

Martin Behnisch
Odette Kretschmer
Gotthard Meinel
Hrsg.

Flächen- inanspruchnahme in Deutschland

Auf dem Wege zu einem besseren Verständnis der
Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung

Herausgeber

Martin Behnisch

Leibniz-Institut für ökologische Raum-
entwicklung, Forschungsbereich Moni-
toring der Siedlungs- und Freiraument-
wicklung
Dresden
Deutschland

Gotthard Meinel

Leibniz-Institut für ökologische
Raumentwicklung, e.V. (IÖR)
Dresden
Deutschland

Odette Kretschmer

Leibniz-Institut für ökologische
Raumentwicklung, e.V. (IÖR)
Dresden
Deutschland

Die Darstellung von manchen Formeln und Strukturelementen war in einigen elektronischen Ausgaben nicht korrekt, dies ist nun korrigiert. Wir bitten damit verbundene Unannehmlichkeiten zu entschuldigen und danken den Lesern für Hinweise.

ISBN 978-3-662-50304-1 ISBN 978-3-662-50305-8 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-50305-8>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Spektrum

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2018

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Planung: Dr. Sarah Koch

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Spektrum ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Auf dem Wege zu einem besseren Verständnis der Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung – Ein Prolog

Das vorliegende Buch „Flächeninanspruchnahme in Deutschland – Auf dem Wege zu einem besseren Verständnis der Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung“ liefert konzeptionelle und methodische Grundlagen zur raumwissenschaftlichen Beschreibung und Erklärung der Flächennutzung und -entwicklung. Es werden Anknüpfungspunkte zur Unterstützung der Planungspraxis bei der Erarbeitung und Optimierung von Plänen und Programmen einer Flächenhaushaltspolitik mit dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung geschaffen.

Gegliedert ist das vorliegende Buch im Wesentlichen in vier Themenblöcke:

Der erste Themenblock „Grundlagen der Flächeninanspruchnahme“ trägt einleitenden Charakter. Beckmann und Dosch skizzieren ein bundesweites Monitoring der Siedlungsflächenentwicklung mit dem Ziel, die Vergangenheit, den Status quo und die zukünftigen Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklungen regional differenziert beschreiben zu können. Thinh beleuchtet die Raumplanung und Raumwissenschaft als Erheber, Nutzer und Anbieter von modernen Geodaten.

Der zweite Themenblock „Ansatzpunkte zur Erklärung von Flächennutzung und Flächeninanspruchnahme“ zielt darauf ab, Einflussgrößen flächennutzungsspezifischer Strukturen und Entwicklungen herauszuarbeiten und erklärende Modellvorstellungen zu formulieren. Siedentop zieht eine Zwischenbilanz zu den Ursachen der Flächeninanspruchnahme in Deutschland. Bizer, März und Proeger heben die Bedeutung der ökonomischen und fiskalischen Ursachen der Flächeninanspruchnahme hervor. Bodenmann und Bürki fokussieren auf die räumlichen Effekte der Verkehrs- und Siedlungsflächenentwicklung. Malburg-Graf sieht Herausforderungen für das Flächenmanagement im ländlichen Raum und diskutiert Handlungsoptionen für die Praxis.

Der Themenblock „Über Zustand und Struktur der Flächennutzung“ setzt sich mit dem Versuch auseinander, auf Basis von Messgrößen und empirisch-analytischen Vorgehensweisen den Status quo der Flächennutzung und der Flächeninanspruchnahme zu beschreiben und zu erklären. Fina beleuchtet die Frage, ob die Konfiguration und Komposition der Flächennutzung überhaupt messbar ist. Goetzke stellt Indikatoren vor, die zur Bewertung einer nachhaltigen und klimawandelgerechten Siedlungsentwicklung geeignet sind. Walz und Stein beschreiben ein Messkonzept zur landschaftlichen Attraktivität Deutschlands. Behnisch und Poglitsch erörtern methodische Möglichkeiten zur Untersuchung von Wirkungszusammenhängen im Umfeld von Versiegelung, Zersiedelung und Flächennutzung und betonen die Relevanz von lokalen räumlichen Regressionsansätzen.

Der Themenblock „Über den Wandel der Flächennutzung“ steht im Kontext von konzeptionellen Überlegungen und qualitativen wie auch quantitativen Untersuchungen zu multitemporalen Eigenschaften der Flächennutzung. Koch und Eisl diskutieren im Zuge von Quer- und Längsschnittanalysen modelltheoretische, methodologische und simulationsrelevante Implikationen und Anforderungen zur Untersuchung von Flächennutzung und Flächeninanspruchnahme. Anhand von Gemeindeportraits arbeiten Cathomas und Hersperger die Komplexität des Wandels von Flächennutzungen heraus und zeigen vielfältige Möglichkeiten auf, wie man auf die Flächennutzung einwirken kann, einerseits betreffend der Steuerung, andererseits betreffend der Akteure. Schorcht, Meinel und Krüger stellen ein modernes Verfahren zur Änderungsbilanzierung der Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung vor und betonen die Wichtigkeit der Messwerte für ein zeitgemäßes raumbezogenes Monitoring. Jaeger et al. illustrieren ein Messkonzept zur Zersiedelung anhand von Untersuchungen in Deutschland, in der Schweiz, in Europa und in zwei Stadtregionen Nordamerikas. Diskutiert wird die Festlegung von Ziel- und Grenzwerten für die Zersiedelung, der Nutzen einer Messgröße Zersiedelung für die Umweltbeobachtung und das Potenzial der Messgröße Zersiedelung als Planungshilfe beim Vergleich von Planungsalternativen.

Wir möchten den Kolleginnen und Kollegen danken, die bei der Erstellung dieses Buches mitgewirkt haben. Das Buch steht im erweiterten Kontext des Projekts „WIDA – Wissensentdeckung in Datenbeständen zur Flächeninanspruchnahme in Deutschland“, welches von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert wurde (Sachbeihilfe, Geschäftszeichen BE 4234/3-1, siehe darüber hinaus UL 159/10-1). Ganz besonderer Dank gilt den beteiligten Autorinnen und Autoren. Ein besonderer Dank gilt aber auch den zahlreichen Kolleginnen und Kollegen aus dem Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) in Dresden, die das Gelingen dieses Buches ermöglicht haben. Namentlich danken wir Bernhard Müller, Heike Bernhardt, Ulrike Badura, Sabine Witschas, Margitta Wahl, Ulrike Schinke, Marco Schwarzak, Christian Stein, Ulrich Walz und Wolfgang Wende.

Die Herausgeber
Dresden, 2017

Inhaltsverzeichnis

I Grundlagen der Flächeninanspruchnahme

1	Monitoring der Siedlungsflächenentwicklung	3
	<i>Gisela Beckmann und Fabian Dosch</i>	
1.1	Monitoring zwischen Wunsch und Wirklichkeit	4
1.2	Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsflächen.....	8
1.2.1	Aktueller Stand.....	8
1.2.2	Entwicklung seit 1996	10
1.2.3	Regionale Unterschiede in der Flächeninanspruchnahme.....	12
1.2.4	Trendrechnung 2030	15
1.3	Weitere Parameter und Einflussgrößen des Flächenverbrauchs	16
1.3.1	Bundesweite Trends	17
1.3.2	Wohnungsbau	17
1.3.3	Suburbanisierung allenfalls gebremst	20
1.3.4	Weiter abnehmende Siedlungsdichten in ländlich-peripheren Regionen	21
	Literatur.....	23
2	Raumplanung/-wissenschaft als Erheber, Nutzer und Anbieter von modernen Geodaten?	25
	<i>Nguyen Xuan Thinh</i>	
2.1	Was ist Raumplanung? Was sind Aufgaben und Tätigkeiten der Raumplanerinnen und Raumplaner sowie ihre erforderlichen Kompetenzen?	26
2.2	Warum und welche Informationen und Geodaten braucht die Raumplanung? Was charakterisiert moderne Geodaten?	27
2.3	Wie kann die Raumplanung die erforderlichen Geodaten auffinden, erheben, nutzen und austauschen?	30
2.4	Neue Entwicklungen zur Erhebung von Geodaten (Sensoren, Big Data)	36
2.5	Raumbezogenes Data Mining	38
2.6	Zusammenfassung	39
	Literatur.....	40

II Ansatzpunkte zur Erklärung von Flächennutzung und Flächeninanspruchnahme

3	Ursachen der Flächeninanspruchnahme in Deutschland – eine Zwischenbilanz	45
	<i>Stefan Siedentop</i>	
3.1	Einleitung	46
3.2	Theoretische Ansätze zur Erklärung der Flächenexpansion	48

3.3	Ergebnisse des Forschungsvorhabens „Einflussfaktoren der Neuinanspruchnahme von Flächen“	49
3.4	Folgerungen für die Flächenpolitik	53
	Literatur	55
4	Modellvorstellungen zur Erklärung der Flächeninanspruchnahme – Über die Bedeutung der ökonomischen und fiskalischen Ursachen der Flächeninanspruchnahme in Deutschland	57
	<i>Kilian Bizer, Sebastian März und Till Proeger</i>	
4.1	Einleitung	59
4.2	Flächeninanspruchnahme – Grundlagen	59
4.2.1	Der zweistufige Prozess der Flächeninanspruchnahme – Ausweisung und Nutzung	59
4.2.2	Analyserahmen: <i>homo oeconomicus institutionalis</i> (HOI)	61
4.3	Ökonomische und fiskalische Einflussgrößen	63
4.3.1	Kommunen und ihre ökonomischen Anreize zur Flächenausweisung	63
4.3.2	Nutzergruppen und ihre ökonomischen Anreize zur Flächennutzung	64
4.4	Schonender Umgang mit Bodenflächen – zwei Beispiele für ökonomische Ansätze	67
4.4.1	Handelbare Flächenzertifikate	68
4.4.2	Die Grundsteuer	69
4.5	Zusammenfassung	70
	Literatur	71
5	Räumliche Effekte der Mobilität auf die Verkehrs- und Siedlungsentwicklung	73
	<i>Balz Reto Bodenmann und Pascal Bürki</i>	
5.1	Ausgangslage	74
5.2	Grundlagen und Daten	75
5.2.1	Siedlungsentwicklung und Verkehrsinfrastruktur	75
5.2.2	Datenmodellierung	76
5.2.3	Datenvalidierung	77
5.3	Modell und Szenarien	78
5.3.1	Flächennutzungsmodell für die Schweiz	78
5.3.2	Szenario 1: Westumfahrung Zürich	81
5.3.3	Szenario 2: Umfahrungen im Toggenburg	82
5.3.4	Szenario 3: Autobahnanschluss Herisau	82
5.4	Resultate	82
5.4.1	Szenario 1: Westumfahrung Zürich	83
5.4.2	Szenario 2: Umfahrungen im Toggenburg	85
5.4.3	Szenario 3: Autobahnanschluss Herisau	87
5.4.4	Reale Auswirkungen der Westumfahrung Zürich	88
5.5	Schlussfolgerungen	92
	Literatur	93

6	Herausforderungen für das Flächenmanagement im ländlichen Raum – Handlungsoptionen für die Praxis	95
	<i>Barbara Malburg-Graf</i>	
6.1	Einführung	97
6.2	Einflussfaktoren der Siedlungsentwicklung im ländlichen Raum	97
6.2.1	Bevölkerungsentwicklung, Wirtschaftsentwicklung, gesellschaftliche Entwicklung	97
6.2.2	Gemeindefinanzierung und Gemeindestatus	98
6.2.3	Flächenpotenziale im privaten Eigentum	99
6.2.4	Angebot und Nachfrage	100
6.2.5	Räumliche Planung.....	100
6.3	Handlungsoptionen für Gemeinden	102
6.3.1	Leitbilder und neue Ideen für Gemeinde- und Innenentwicklung	102
6.3.2	Kommunales Flächenmanagement.....	102
6.3.3	Abschätzung von Kosten der Siedlungsentwicklung.....	103
6.3.4	Werterhalt und Inwertsetzung des Bestandes	104
6.3.5	Aktivierung der privaten Grundstücke durch Beratung von Eigentümern und strategische Partnerschaften.....	105
6.3.6	Zusammenführung von Angebot und Nachfrage.....	106
6.3.7	Qualitätsverbesserung durch Neuordnung und Freiräume	106
6.3.8	Kommunikation und Partizipation.....	106
6.3.9	Kooperation mit Nachbarorten und Nachbargemeinden.....	107
6.4	Fazit	107
	Literatur	108

III Über Zustand und Struktur der Flächennutzung

7	Ist die Konfiguration und Komposition der Flächennutzung messbar?	111
	<i>Stefan Fina</i>	
7.1	Einleitung	112
7.2	Was sind die Konfiguration und Komposition der Flächennutzung?	112
7.3	Die Konfiguration und Komposition der Flächennutzung messen – Was bedeutet das?	116
7.4	Methoden zur Messung der Konfiguration und Komposition der Flächennutzung	119
7.4.1	Datengrundlagen und Untersuchungseinheiten	119
7.4.2	Landschaftsfragmentierung.....	120
7.4.3	Zersiedelung.....	122
7.5	Stand der Forschung und eigene Ergebnisse	124
7.5.1	Konfiguration der Flächennutzung	125
7.5.2	Komposition der Flächennutzung	125
7.5.3	Künftiger Forschungs- und Entwicklungsbedarf.....	127
	Literatur	129

8	Indikatoren zur Bewertung einer nachhaltigen und klimawandelgerechten Siedlungsentwicklung	131
	<i>Roland Goetzke</i>	
8.1	Einleitung	132
8.2	Flächeninanspruchnahme in Deutschland – Herausforderungen für Monitoring und Projektion	132
8.3	Indikatoren zur Beobachtung der Flächeninanspruchnahme	136
8.4	Berücksichtigung des Klimawandels in Szenarien der Siedlungsentwicklung	138
8.5	Indikatoren zur Messung der Wirkung von Landnutzungsmaßnahmen	142
8.6	Fazit und Ausblick	151
	Literaturverzeichnis	153
9	Indikator für ein Monitoring der landschaftlichen Attraktivität Deutschlands	155
	<i>Christian Stein und Ulrich Walz</i>	
9.1	Einleitung	156
9.2	Methodik zur Bestimmung der landschaftlichen Attraktivität	156
9.3	Ergebnisse zur landschaftlichen Attraktivität Deutschlands	161
9.4	Diskussion	163
9.4.1	Die landschaftliche Attraktivität Deutschlands	163
9.4.2	Eignung für ein Monitoring	165
9.4.3	Landschaftliche Attraktivität in der Landschaftsplanung	166
9.5	Zusammenfassung und Schlussfolgerung	167
	Literatur	167
10	Räumliche Regressionsansätze zur Charakterisierung des Status quo von Flächenbestand, Bodenversiegelung und Zersiedelung	171
	<i>Martin Behnisch und Hanna Poglitsch</i>	
10.1	Einleitung	173
10.2	Methodik zur Aufdeckung von Wirkungsbeziehungen und räumlichen Charakteristika	173
10.2.1	Hypothesen	175
10.2.2	Datensammlung und Datenexploration	175
10.2.3	Korrelation	175
10.2.4	Modellschätzung mittels linearer Regression	175
10.2.5	Modellschätzung mittels simultaner autoregressiver Regression	176
10.2.6	Geografisch gewichtete Regression (GWR)	176
10.2.7	Regressionsdiagnostik	176
10.2.8	Prüfung der Ausgangshypothese	177
10.3	Ergebnisse	177
10.3.1	Datensammlung und Datenexploration	177
10.3.2	Korrelation	181
10.3.3	Regressionsanalyse	182
10.4	Fazit	192
	Literatur	193

IV Über den Wandel der Flächennutzung

11	Konzeptionelle Überlegungen zu Längs- und Querschnittsanalysen im Kontext von Flächennutzungsuntersuchungen	197
	<i>Andreas Koch und Andreas Eisl</i>	
11.1	Einleitung	199
11.2	Modelltheoretische Grundlagen	199
11.3	Modelltypen	200
11.4	Methodologische Grundbausteine: Einheiten, Beziehungen, Maßstäbe	202
11.4.1	Zeiteinheiten	202
11.4.2	Raumeinheiten	203
11.4.3	Maßstabsfragen	204
11.4.4	Relationen	205
11.4.5	Zeitliche und räumliche Autokorrelationen	205
11.5	Theoretische und epistemologische Implikationen für die Modellierung von Zeitreihen und Zeitschritten	206
11.5.1	Gründe oder Erklärungen?	207
11.5.2	Kausalität	208
11.6	Das Phänomen der Emergenz	208
11.7	Fazit	209
	Literatur	211
12	Akteure im Kontext des Wandels von Flächennutzungen	213
	<i>Gierina Cathomas und Anna M. Hersperger</i>	
12.1	Einleitung	214
12.2	Gemeindeporträts	217
12.2.1	Nyon: Aktive Beeinflussung durch Verhandlung und Bodenpolitik	217
12.2.2	Schlieren: Stadtentwicklungskonzept als Wendepunkt	221
12.2.3	Sils/Segl: Regulierungen in einer Tourismusgemeinde	223
12.3	Diskussion	225
12.4	Hauptdokumente der Fallbeispiele	227
	Literatur	228
13	Bilanzierung zur Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung	229
	<i>Martin Schorcht, Tobias Krüger und Gotthard Meinel</i>	
13.1	Einführung	230
13.2	Datengrundlage	230
13.2.1	Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung	230
13.2.2	Datenanforderungen	231
13.2.3	Eingangsdaten	234
13.3	Ermittlung der Flächennutzungsänderungen	235
13.3.1	Semantische-geometrische Bereinigung	235
13.3.2	Ermittlung von Vor- und Nachnutzungen	236
13.4	Ergebnisse	237
13.4.1	Änderungsbilanz für Deutschland	237
13.4.2	Änderungsbilanz differenziert nach Bundesländern	238
	Literatur	242

14	Messung der Zersiedelung ermöglicht Monitoring und stärkere Berücksichtigung in der Planung	245
	<i>Jochen A. G. Jaeger, Christian Schwick, Ernest I. Hennig, Marco Schwarzak, Tobias Krüger, Martin Behnisch, Tomas Soukup, Erika Orlitova, Naghmeh Nazarnia und Felix Kienast</i>	
14.1	Was ist Zersiedelung?	246
14.1.1	Nachhaltigkeit erfordert Begrenzung der Zersiedelung	246
14.1.2	Begriffsklärung.....	247
14.2	Wie kann Zersiedelung gemessen werden?	249
14.3	Resultate für Deutschland und Vergleich mit Europa	252
14.3.1	Zersiedelung in Deutschland.....	252
14.3.2	Vergleich mit Europa	254
14.4	Zeitliche Entwicklung in der Schweiz	258
14.5	Vergleich der zeitlichen Entwicklung in Montreal und Quebec City mit Zürich	260
14.6	Relevanz für die Planung	261
14.7	Folgerungen und Ausblick	263
	Literatur	265

V Zusammenfassung

15	Zusammenfassung	271
	<i>Martin Behnisch, Odette Kretschmer und Gotthard Meinel</i>	
	Serviceteil	275
	Stichwortverzeichnis	276

Autoren

Gisela Beckmann

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und
Raumforschung (BBSR)
Deichmanns Aue 31–37
53179 Bonn
Deutschland
e-mail: gisela.beckmann@bbr.bund.de

Dr. Martin Behnisch

Leibniz-Institut für ökologische
Raumentwicklung, Forschungsbereich
Monitoring der Siedlungs- und
Freiraumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
Deutschland
e-mail: m.behnisch@ioer.de

Prof. Dr. Kilian Bizer

Professur für Wirtschaftspolitik und
Mittelstandsforschung
Platz der Göttinger Sieben 3
37073 Göttingen
Deutschland
e-mail: bizer@wiwi.uni-goettingen.de

Dr. Balz R. Bodenmann

Strittmatter Partner AG
Vadianstrasse 37
9000 St. Gallen
Schweiz
e-mail: balz.bodenmann@strittmatter-partner.ch

Pascal Bürki, M.Sc.

Strittmatter Partner AG
Vadianstrasse 37
9000 St. Gallen
Schweiz
e-mail: pascal.buerki@strittmatter-partner.ch

Gierina Cathomas, M.Sc.

Eidgenössische Forschungsanstalt für
Wald, Schnee und Landschaft (WSL)
Forschungsgruppe Landschaftsökologie
Zürcherstrasse 111
8903 Birmensdorf
Schweiz
e-mail: gierina.cathomas@wsl.ch

Dr. Fabian Dosch

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und
Raumforschung (BBSR)
Deichmanns Aue 31–37
53179 Bonn
Deutschland
e-mail: fabian.dosch@bbr.bund.de

Andreas Eisl, M.A., M.Sc.

Universität Salzburg
Hellbrunnerstrasse 34
5020 Salzburg
Österreich
e-mail: ae@mpifg.de

Prof. Dr. rer. nat. Stefan Fina

Institut für Landes- und
Stadtentwicklungsforschung gGmbH
Brüderweg 22–24
44135 Dortmund
Deutschland
e-mail: stefan.fina@ils-forschung.de

Dr. Roland Goetzke

Bundesministerium für Verkehr und digitale
Infrastruktur (BMVI)
Robert-Schuman-Platz 1
53175 Bonn
Deutschland
e-mail: roland.goetzke@bmvi.bund.de

Dr. Ernest I. Hennig

Concordia University Montreal, Faculty of Arts and Science, Department of Geography, Planning and Environment
1455 De Maisonneuve Blvd. W., Suite H 1255
(Henry F. Hall Building)
Montreal, QC, H3G 1M8
Kanada
e-mail: ernest.hennig@interia.eu

Dr. Anna Hersperger

Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)
Forschungsgruppe Landschaftsökologie
Zürcherstrasse 111
8903 Birmensdorf
Schweiz
e-mail: anna.hersperger@wsl.ch

Prof. Dr. sc. nat. Jochen Jaeger

Concordia University Montreal, Faculty of Arts and Science, Department of Geography, Planning and Environment
1455 De Maisonneuve Blvd. W., Suite H 1255
(Henry F. Hall Building)
Montreal, QC, H3G 1 M8
Kanada
e-mail: jochen.jaeger@concordia.ca

Prof. Dr. Felix Kienast

Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Zentrum Landschaft
Zürcherstrasse 111
CH-8903 Birmensdorf
Schweiz
e-mail: felix.kienast@wsl.ch

Prof. Dr. habil. Andreas Koch

Universität Salzburg
Hellbrunnerstrasse 34
5020 Salzburg
Österreich
e-mail: andreas.koch@sbg.ac.at

Odette Kretschmer

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Forschungsbereich Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
Deutschland
e-mail: o.kretschmer@ioer.de

Dr. Tobias Krüger

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Forschungsbereich Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
Deutschland
e-mail: t.krueger@ioer.de

Dr. Barbara Malburg-Graf

Plan_N
Prozessbegleitung in Planung und nachhaltiger Raumentwicklung
Bergweg 3,
71554 Weissach im Tal
Deutschland
e-mail: malburg-graf@buero-plann.de

Sebastian März, M.A.

Professur für Wirtschaftspolitik und Mittelstandsforschung
Platz der Göttinger Sieben 3
37073 Göttingen
Deutschland
e-mail: s.w.maerz@gmail.com

Dr. Gotthard Meinel

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Forschungsbereich Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
Deutschland
e-mail: g.meinel@ioer.de

Naghmeh Nazarnia

Concordia University Montreal, Faculty of Arts and Science, Department of Geography, Planning and Environment
1455 De Maisonneuve Blvd. W., Suite H 1255 (Henry F. Hall Building)
Montreal, QC, H3G 1M8
Kanada
e-mail: naghmeh.nazarnia@concordia.ca

Erika Orlitova

GISAT und European Topic Centre on Urban, Land and Soil Systems (ETC-ULS) der Europäischen Umweltagentur, GISAT s.r.o., Milady Horakove 57
170 00 Prag 7
Tschechische Republik
e-mail: erika.orlitova@gisat.cz

Hanna Poglitsch, M.Sc.

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Forschungsbereich Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
Deutschland
e-mail: h.poglitsch@ioer.de

Dr. Till Proeger

Professur für Wirtschaftspolitik und Mittelstandsforschung
Platz der Göttinger Sieben 3
37073 Göttingen
Deutschland
e-mail: till.proeger@wiwi.uni-goettingen.de

Martin Schorcht, M.Sc.

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Forschungsbereich Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
Deutschland
e-mail: m.schorcht@ioer.de

Dipl.-Geogr. Marco Schwarzak

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Forschungsbereich Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
Deutschland
e-mail: m.schwarzak@ioer.de

Dipl.-Geogr. Christian Schwick

Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Zentrum Landschaft
Zürcherstrasse 111
CH-8903 Birmensdorf
Schweiz
e-mail: christian.schwick@wsl.ch

Prof. Dr.-Ing. Stefan Siedentop

Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung gGmbH
Brüderweg 22–24
44135 Dortmund
Deutschland
e-mail: stefan.siedentop@ils-forschung.de

Tomas Soukup

GISAT und European Topic Centre on Urban, Land and Soil Systems (ETC-ULS) der Europäischen Umweltagentur, GISAT s.r.o., Milady Horakove 57
170 00 Prag 7
Tschechische Republik
e-mail: tomas.soukup@gisat.cz

Dipl.-Geogr. Christian Stein

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Forschungsbereich Wandel und Management von Landschaften
Weberplatz 1
01217 Dresden
Deutschland
e-mail: c.stein@ioer.de

Prof. Dr. habil. Nguyen Xuan Thinh

Fakultät Raumplanung, Fachgebiet
Raumbezogene Informationsverarbeitung
und Modellbildung
Campus-Süd, GB III, 2. OG, August-Schmidt-
Straße 10
44227 Dortmund
Deutschland
e-mail: nguyen.thinh@tu-dortmund.de

Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Walz

Hochschule für Technik und Wirtschaft
Dresden, Fakultät Landbau/Umwelt/Chemie
Pillnitzer Platz 2
01326 Dresden
Deutschland
e-mail: ulrich.walz@htw-dresden.de

Grundlagen der Flächeninanspruch- nahme

- Kapitel 1** **Monitoring der
Siedlungsflächenentwicklung – 3**
Gisela Beckmann und Fabian Dosch
- Kapitel 2** **Raumplanung/-wissenschaft als Erheber,
Nutzer und Anbieter von modernen
Geodaten? – 25**
Nguyen Xuan Thinh



Monitoring der Siedlungs- flächenentwicklung

Gisela Beckmann und Fabian Dosch

- 1.1 Monitoring zwischen Wunsch und Wirklichkeit – 4**
- 1.2 Entwicklung der Siedlungs-
 und Verkehrsflächen – 8**
 - 1.2.1 Aktueller Stand – 8
 - 1.2.2 Entwicklung seit 1996 – 10
 - 1.2.3 Regionale Unterschiede in der
 Flächeninanspruchnahme – 12
 - 1.2.4 Trendrechnung 2030 – 15
- 1.3 Weitere Parameter und Einflussgrößen des
 Flächenverbrauchs – 16**
 - 1.3.1 Bundesweite Trends – 17
 - 1.3.2 Wohnungsbau – 17
 - 1.3.3 Suburbanisierung allenfalls gebremst – 20
 - 1.3.4 Weiter abnehmende Siedlungsdichten in ländlich-
 peripheren Regionen – 21
- Literatur – 23**

Von der Zukunft hängt ab, wer nicht versteht, in der Gegenwart zu wirken (*Seneca*).

Mit Boden ist sparsam umzugehen, Freiraum zu schützen und Landschaftszersiedlung zu vermeiden. Gleichzeitig gehört es zu den Aufgaben des Bundes, den Rahmen für ausreichend bezahlbare bzw. angemessene Wohn-, Erholungs- oder Gewerbeflächen zu setzen. Um eine bestmögliche Steuerung der Flächenentwicklungen – selbst bei solch gegenläufigen Zielsetzungen – zu erreichen, sind fundierte Kenntnisse der lagebestimmenden Verhältnisse sowie ihre Erforschung unentbehrlich. Zu diesen gehören auch Einflussgrößen und Regelmäßigkeiten der Flächeninanspruchnahme, denen sich dieser Beitrag widmet, wie etwa Analysen des Status quo der Siedlungsflächen(-entwicklung), ihrer vergangenen oder zukünftigen Trends und deren vielfältigen Ursachen.

1.1 Monitoring zwischen Wunsch und Wirklichkeit

Kontinuierliches Flächenmonitoring ist kein Selbstzweck sondern essenzielle Basis für fundierte Politikberatung. Idealerweise liegen die dafür verwendeten Daten bundesweit flächendeckend und methodisch einheitlich vor; sie sind regional differenzierbar bzw. georeferenziert und werden regelmäßig aktualisiert, sodass Zeitvergleiche möglich sind.

In der Forschungsrealität sind die Verhältnisse meist weniger ideal. Zum einen sind viele der angestrebten Informationen bzw. Daten gar nicht oder nur teilweise verfügbar, exemplarisch seien hier mangelnde Auskünfte zu Innenentwicklungspotenzialen (Schiller et al. 2013) oder städtischen Grünflächen (BMUB 2015) genannt, zum anderen bieten auch vorhandene Datensätze oft nur teilweise die erhofften Informationen, etwa weil die Auflösung unzureichend, die Aufbereitung unpassend oder ungenau oder Zeitvergleiche wegen Umstellungen bei der Datengrundlage nicht oder nur eingeschränkt möglich sind.

Während daher der Status quo zu einem gewählten Stichtag für verschiedene Aspekte der Flächeninanspruchnahme durch die entsprechenden Datensätze regional vergleichbar und plausibel dargestellt werden kann, sind demgegenüber verlässliche Zeitvergleiche oft ungleich schwerer zu erhalten. Daher ist bei Datenanalysen, -interpretationen und -modellierungen stets Sachkenntnis und Kreativität gefragt, um den Zahlen ihre jeweiligen validen Informationen zu entlocken.

Für die Erforschung der Einflussgrößen und Regelmäßigkeiten der Flächeninanspruchnahme mit ihren vielen Facetten, von der Zersiedelung und Versiegelung über den Einfluss der Mobilität auf Siedlungsflächen bis hin zur klimagerechten Siedlungsentwicklung, stehen diverse Flächendatensätze zur Verfügung, die – hinsichtlich ihrer räumlichen und thematischen Auflösung sowie ihrer zeitlichen Vergleichbarkeit – für verschiedene Fragestellungen unterschiedlich gut geeignet sind. Eine Auswahl zeigt ■ Tab. 1.1.

Das amtliche Monitoring zur Beobachtung der Entwicklung der Bodennutzung, insbesondere des sogenannten 30-Hektar-Ziels der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, erfolgt maßgeblich auf Basis der Daten der „Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung“. Bereits 2002 wurde in der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie das Ziel verankert, die tägliche Neuinanspruchnahme von Siedlungs- und Verkehrsflächen bis zum Jahr 2020 auf 30 ha pro Tag zu reduzieren (Bundesregierung 2002). In der Neuauflage von 2016 wurde das Ziel mit einer verschärften Zielsetzung auf *unter* 30 ha im Jahr 2030 fortgeschrieben (Bundesregierung 2017). Die Zielsetzung soll – ebenso wie die Bodenschutzklausel (Baugesetzbuch 1987) – die Flächeninanspruchnahme begrenzen und die unbebaute, unzersiedelte und unzerschnittene Freifläche im Außenbereich schützen. Doch selbst wenn das Flächensparziel 2020 erreicht würde, nähmen Siedlungs- und Verkehrsflächen weiterhin zu: 30 ha pro Tag bedeuten immerhin noch 110 km² pro Jahr. Sowohl die Europäische Union als auch der vom

Tab. 1.1 Fortsetzung					
Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung	ATKIS Basis DLM – Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem	GMES Urban Atlas	LBM-DE – Landbedeckungsmodell Deutschland (Weiterentwicklung des DLM-DE)	Corine Land Cover	
Räumliche Auflösung					
Informationen liegen aggregiert vor: Gemeinden, Kreise, Bundesländer	0,1–1 ha	Urbane Klassen 0,25 ha; sonst 1 ha; lineare Elemente 10 m	0,1–1 ha	25 ha für Flächen, 5 ha für Veränderungen	
Thematische Auflösung					
Mindestveröffentlichungsprogramm: 8 Hauptnutzungsarten 11 Unternutzungsarten Im Zuge der ATKIS-Umstellung wurden die Nutzungsarten verändert, neue Darstellung mit 28 Kategorien ab 2016	In der dritten Ausbaustufe 132 Objektarten	Daten nur für Stadtregionen; 17 urbane Klassen 10 rurale Klassen	99 Objektarten	37 Klassen	
Kosten für Nutzer					
Freier Download ab Gemeindeebene	Für Bundesbehörden ohne Kosten	Freier Download über EEA	Für Bundesbehörden ohne Kosten	Freier Download über EEA bzw. Abgabe über das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt	

Bundeskabinett beschlossene Klimaschutzplan streben daher bis 2050 ein Netto-Null-Ziel an, also eine Flächenkreislaufwirtschaft.

Siedlungs- und Verkehrsfläche (SuV)

Zu den Siedlungs- und Verkehrsflächen gehören nach der Definition der Flächenerhebung die folgenden Nutzungsarten: Gebäude- und Freiflächen, Betriebsflächen (ohne Abbauland), Erholungsflächen, Verkehrsflächen, Friedhöfe. „Siedlungs- und Verkehrsfläche“ und „versiegelte Fläche“ können nicht gleichgesetzt werden, da in Siedlungs- und Verkehrsflächen auch unbebaute und nicht versiegelte Flächen wie etwa Hausgärten und Verkehrsbegleitgrün eingehen (Statistisches Bundesamt 2015). Nach der Umstellung auf das Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) zählen ab 2016 auch Bergbauflächen, Tagebaue, Steinbrüche usw. zu den Siedlungs- und Verkehrsflächen. Diese können jedoch bei Bedarf wieder herausgerechnet werden.

Die jährlich erscheinenden Daten der Flächenerhebung zur Kontrolle der Zielerreichung finden nicht nur in der Fachöffentlichkeit sondern zunehmend auch seitens der Kommunen, der Politik und durch Flächennutzer wie die Landwirtschaft intensive und kritische Beachtung. Denn die Umsetzung des 30-Hektar-Ziels muss von unterstützenden Maßnahmen und Aktivitäten durch Bund, Länder und Kommunen begleitet werden. Insofern ist es wichtig, dass das Monitoring auf einer möglichst zuverlässigen Datenquelle fußt. Gleichwohl kam es durch Umstellungen der statistischen Datengrundlagen der Flächenerhebung gerade in den letzten Jahren zu Unschärfen.

Die Flächenerhebung des Statistischen Bundesamtes

Die „Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung“ wird bundesweit seit 1992 – zunächst alle vier Jahre und seit 2000 sogar jährlich – sekundärstatistisch durch Auswertung der Automatisierten Liegenschaftsbücher (ALB) der Länder gewonnen. Diese wurden bis Ende 2015 über mehrere Jahre sukzessive durch das GIS-basierte, Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) abgelöst. Während der mehrjährigen Umstellungsphase kam es zu Brüchen in der Statistik, denn die im ALB üblichen, bisherigen Nutzungsarten wurden im Zuge der Umstellung zu 28 neuen Kategorien zusammengefasst, sodass in der Übergangsphase nicht einwandfrei zwischen Umstellungs- und realen Änderungseinflüssen unterschieden werden konnte (Deggau 2009; Statistisches Bundesamt 2013). Beispielsweise wurden die „Flächen anderer Nutzung“ aufgelöst, was einen Zuwachs bei anderen Nutzungskategorien bewirkte. Somit kam es durch die Umstellung statistisch zu Nutzungsänderungen, denen in der Realität keine Änderungen zugrunde lagen. Besonders betroffen waren davon die Kategorien „Erholungsfläche, Friedhof“ und auch die „Gebäude-, Frei- und Betriebsflächen“ zeigten teilweise Schwankungen. Auftretende Fehler können jedoch nur schwer quantifiziert werden. Für die Zeit der Umstellungsphase sollten Interpretationen der Daten, insbesondere der Veränderungen, daher mit Umsicht und Zurückhaltung vorgenommen werden. Mit zunehmendem Aggregationsniveau führen raumdifferenzierende Analysen gleichwohl zu plausiblen Ergebnissen. Nach der Umstellung stehen perspektivisch weitere Veränderungen an: Die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen strebt – neben der Harmonisierung der Datenbestände von ALKIS und dem Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS) – auch eine Zusammenführung der Datenerfassung bzw. der Aktualisierung der beiden Datensätze an, um den Arbeitsaufwand einer doppelten Erhebung zu vermeiden. Außerdem soll die unscharfe Trennung von Landnutzung und Landbedeckung in den Datensätzen mittel- bis langfristig behoben werden. Somit sind auch zukünftig signifikante Einflüsse auf Zeitvergleiche bzw. das 30-Hektar-Ziel durch statistische Artefakte möglich.

■ Plausibilitätsprüfung der Daten zur Flächenerhebung für räumlich differenzierende Analysen

Am Beispiel der Flächenerhebung wird nun ein Problem deutlich, das auch viele andere Flächendatensätze betrifft: Datenanpassungen, Vereinheitlichungen und (erhebungs-)technische Fortschritte bzw. Veränderungen führen im Zeitverlauf zu Brüchen in der Datenreihe. Zwar handelt es sich im Grunde um Verbesserungen der Datenqualität, -verarbeitung und -haltung; jedoch werden Zeitvergleiche durch die Umstellungen beeinträchtigt oder zumindest erschwert. Ein Teil der Brüche nivelliert sich etwa bei Aggregation in größere Gebietseinheiten bzw. Raumtypen. Ob dies der Fall ist, kann z. B. mittels eines plausibilisierten Datensatzes überprüft werden. Teilweise ist eine Zeitreihendarstellung in der Umstellungsphase aber nur nach vorbereitender Plausibilisierung mit reduziertem Datensatz sinnvoll. Bei manchen Datensätzen verzichtet man im Zweifel besser auf Zeitvergleiche. So hat sich das flächendeckende, fernerkundungsbasierte Monitoring für Zeitvergleiche bisher kaum durchgesetzt, weil derzeit noch viele Schwierigkeiten unter anderem durch erhebungstechnische Änderungen zu bewältigen sind.

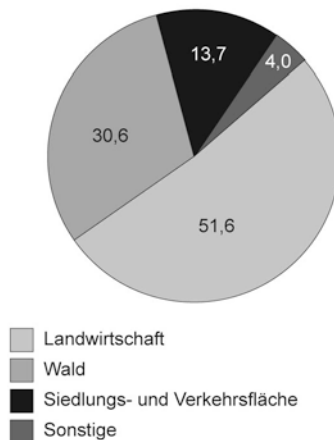
Für die Datenplausibilisierung sind Kenntnisse der Ursachen und Größenordnungen der Datenunschärfen notwendig. Bei Zeitreihenanalysen von flächenerhebungsbasierten Daten, die in der Regel als administrative Gebietseinheiten (vor allem Kreise, Gemeinden) vorliegen, werden zunächst die im Zeitverlauf veränderten Gebietsstände der Kreise und Gemeinden angepasst, damit sie auch im Fall von Gebietsreformen bzw. veränderten Zuschnitten vergleichbar bleiben. Danach werden die einzelnen Datensätze auf Plausibilität geprüft, bevor sie in die eigentliche Auswertung gehen bzw. auf Raumtypen aggregiert werden. Besonderes Augenmerk liegt jeweils auf den oberen und unteren Perzentilen der geprüften Variablen. Dabei werden etwa Kreise oder Gemeinden mit auffälligen Entwicklungen bei den Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie den dazu gehörigen Gebäude- und Freiflächen, den Erholungsflächen und den Verkehrsflächen herausgefiltert, überprüft und gegebenenfalls aus der Auswertung ausgeschlossen. Bei den Gebäude- und Freiflächen erfolgt dazu unter anderem ein Abgleich mit der Bautätigkeitsstatistik. Der resultierende Analysedatensatz enthält schließlich weniger Untersuchungsfälle, dafür ist seine Zuverlässigkeit für Zeitvergleiche, insbesondere der räumlichen Aggregate, gestiegen. Neben diesen Standardüberprüfungen erfolgen bei Bedarf anlassbezogene Einzelkorrekturen für spezielle Auswertungen, wie z. B. Dateninterpolation, wenn bekannt ist, dass in Einzeljahren keine Fortschreibung erfolgte, oder das gezielte Herausrechnen spezifischer Nutzungsarten.

1.2 Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsflächen

1.2.1 Aktueller Stand

Die jeweiligen Ansprüche der Bevölkerung an Wohnen, Arbeiten und Erholung sowie an die dafür notwendige Infrastruktur spiegeln sich in räumlichen Unterschieden der Siedlungs- und Verkehrsflächen und ihrer Entwicklung wider ► [Kap. 8. Siedlungs- und Verkehrsflächen \(SuV\)](#) beanspruchen nach der aktuellen Flächenerhebung (31.12.2015) rund 13,7 % der Bodenfläche (Statistisches Bundesamt 2016). Dies entspricht 49.066 km² oder der Landesfläche von Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein zusammen. Gut die Hälfte Deutschlands (184.332 km² oder 51,6 %) wird derzeit noch landwirtschaftlich genutzt und ein knappes Drittel des Landes ist von Wald (109.515 km² oder 30,6 %) bedeckt, der seit Jahren leicht zunimmt. Wald ist nach dem Bundeswaldgesetz dauerhaft geschützt und darf ohne Zustimmung der nach Landesrecht

Anteile der Nutzungsarten an der Katasterfläche
2015 in Prozent



■ **Abb. 1.1** Anteil der Nutzungsarten an der Katasterfläche 2015 im Bundesgebiet in Prozent. (Datenbasis: Flächenerhebung des Bundes und der Länder, Berechnungen des BBSR; © BBSR Bonn 2017)

zuständigen Behörde nicht für Siedlungszwecke gerodet werden (§9 BWaldG). Daher steht er kaum für Besiedlung zur Verfügung (■ [Abb. 1.1](#)). Auf Wasserflächen entfallen bundesweit 8.552 km² oder 2,4 % der Katasterfläche.

Der Anteil der SuV an der Katasterfläche variiert stark innerhalb des Bundesgebietes bzw. zwischen verschiedenen Raumtypen. In Großstädten liegt er durchschnittlich über 50 %, in dünn besiedelten ländlichen Kreisen hingegen unter 10 %. In der Metropole Berlin sind es sogar über 70 % und die Stadt mit dem höchsten SuV-Anteil ist seit vielen Jahren Herne mit aktuell rund 78 %.

Von den SuV entfällt bundesweit mit 26.126 km² etwas mehr als die Hälfte (53 %) auf Gebäude- und zugehörige Frei- sowie Betriebsflächen (ohne Abbauland). Mit 18.108 km² werden 37 % der SuV durch Verkehrsflächen eingenommen. 4.832 km² oder knapp 10 % sind Erholungsflächen und Friedhöfe.

Flächenländer mit einem besonders hohen Gebäude- und Freiflächenanteil an der SuV sind das Saarland (60 %) und Nordrhein-Westfalen (56 %). In Thüringen (44 %) sowie Hessen und Rheinland-Pfalz (43 %) finden sich vergleichsweise viele Verkehrsflächen.

■ Bodenversiegelung

Bodenversiegelung hat viele unerwünschte Auswirkungen: Die versiegelten Flächen können weniger Wasser und Schadstoffe speichern, sie heizen sich schnell auf, die Hochwassergefahr steigt und die Grundwasserneubildung wird behindert – um nur einige zu nennen. SuV sind im Bundesdurchschnitt jedoch nur knapp zur Hälfte versiegelt und beim Versiegelungsgrad gibt es große regionale Unterschiede. Altindustrialisierte Regionen in Westdeutschland, wie das Rhein-Ruhr-Gebiet, oder Kernstädte und Ballungsräume, wie das Rhein-Main- und das Rhein-Neckar-Gebiet, weisen vergleichsweise hohe Versiegelungsgrade auf, ländliche Räume geringe.

Siedlungs- und Verkehrsflächen können nicht mit Versiegelung gleichgesetzt werden. Der Grad der Versiegelung lässt sich aus den amtlichen Daten nicht unmittelbar ableiten. Der Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder (UGRdL) schätzte 2007 den

Versiegelungsgrad der SuV für die einzelnen Bundesländer auf Basis der Nutzungsarten der Flächenerhebung. Bei den Flächenländern lag er für das Jahr 2005 zwischen 43 % und 47 % (Frie und Hensel 2007). Andere vielversprechende Ansätze ermitteln den Versiegelungsgrad auf Basis von Satellitendaten (Esch et al. 2009; Thiel et al. 2011; European Commission 2011). Nach Analysen des IÖR-Monitors auf Grundlage der ebenfalls satellitengestützten FTSP-Soilsealing-Daten der Europäischen Umweltagentur (EEA Fast Track Service Precursor on Land Monitoring – Degree of soil sealing) stieg die Bodenversiegelung bundesweit zwischen 2006 und 2012 von 4,8 auf 5,5 % der Katasterfläche (Krüger et al. 2016).

1.2.2 Entwicklung seit 1996

„Aus der Vogelperspektive betrachtet besteht Deutschland vor allem aus einem Mosaik grüner und brauner Flächen und wirkt damit durchaus naturnah. Die jährliche Meldung, wie viel Hektar täglich neu in Siedlungs- und Verkehrsfläche umgewandelt werden, erscheint bezogen auf die Gesamtfläche Deutschlands vergleichsweise klein. Zwischen 1992 und 2014 ist die Siedlungs- und Verkehrsfläche dadurch aber von etwa 40.000 km² auf knapp 48.900 km² angestiegen“ (Hoymann und Goetzke 2016).

Diese Flächenneuinanspruchnahme für Gebäude und Infrastrukturen, für Verkehrsanbindung, Ver- und Entsorgung sowie für Einrichtungen des täglichen Lebens, Gärten, Parks und Spielplätze erfolgt vor allem auf landwirtschaftlich genutzten Flächen.

In den letzten Jahrzehnten nahmen die Siedlungs- und Verkehrsflächen kontinuierlich zu, wenngleich sich der Anstieg seit der Jahrtausendwende ebenso kontinuierlich und erkennbar abschwächt (Deutscher Bundestag 2017). Die tägliche Neuinanspruchnahme liegt nach den amtlichen Daten der Flächenerhebung derzeit bei 66 ha (2012–2015). Um den Jahrtausendwechsel lag sie noch bei 129 ha pro Tag (1997–2000). Sie hat sich somit fast halbiert bzw. um 49 % abgenommen. Bei der Nutzungsart Gebäude- und Freifläche einschließlich Betriebsfläche (ohne Abbauland) nahm die tägliche Inanspruchnahme sogar um 62 % ab, von 86 ha pro Tag auf 33 ha (Statistisches Bundesamt 2016). Die Gründe für den Abwärtstrend lagen in einer zwischenzeitlich schwachen Konjunktur, die sich auf die Bautätigkeit und Investitionen in Infrastrukturen auswirkte. Auch gab es eine verlangsamte Zunahme von Haushalten und im städtischen Bereich einen steigenden Bau von Geschosswohnungen, die deutlich weniger Fläche in Anspruch nehmen als Ein- und Zweifamilienhäuser (Hoymann und Goetzke 2016). Trotz der Erfolge beim Flächensparen liegt die tägliche SuV-Zunahme noch über dem 30-Hektar-Nachhaltigkeitsziel der Bundesregierung, welches bis 2020 wohl nicht erreicht wird; selbst dann nicht, wenn nur die versiegelungsrelevanten Nutzungsarten betrachtet werden (■ Abb. 1.2, vgl. ► Kap. 8).

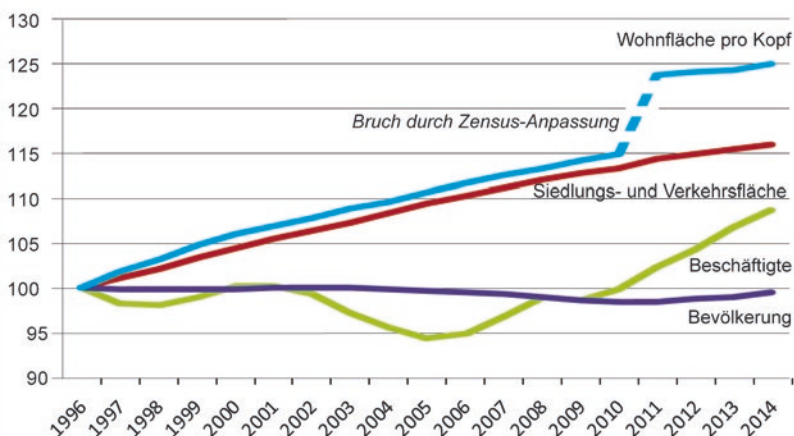
Der IÖR-Monitor mit Informationen zur Flächenstruktur und Flächenentwicklung

Neben der Flächenerhebung gibt es weitere amtliche Quellen zum Monitoring der Siedlungsflächenentwicklung (■ Tab. 1.1). So führt das Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) seit etlichen Jahren einen Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung. Dessen wichtigste Datengrundlage für die Flächenbilanzen ist das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem (ATKIS Basis-DLM) (vgl. ► Kap. 8).

Der IÖR-Monitor errechnet im Vergleich zur Flächenstatistik etwas abweichende Zahlen zur Siedlungsflächenentwicklung, u. a. wegen der anderen statistischen Grundlage. Zudem erfolgen bei den Verkehrswegen andere Erfassungsmethoden als bei der Flächenstatistik. Nach dem IÖR-Monitor betrug die Flächeninanspruchnahme 2015 im gleitenden 5-Jahres Mittel auf Basis der bereinigten Daten 61,8 ha pro Tag (IÖR 2016).

Entwicklung von Siedlungs- und Verkehrsfläche, Bevölkerung, Wohnfläche und Beschäftigten in Deutschland seit 1996

Index 1996 = 100



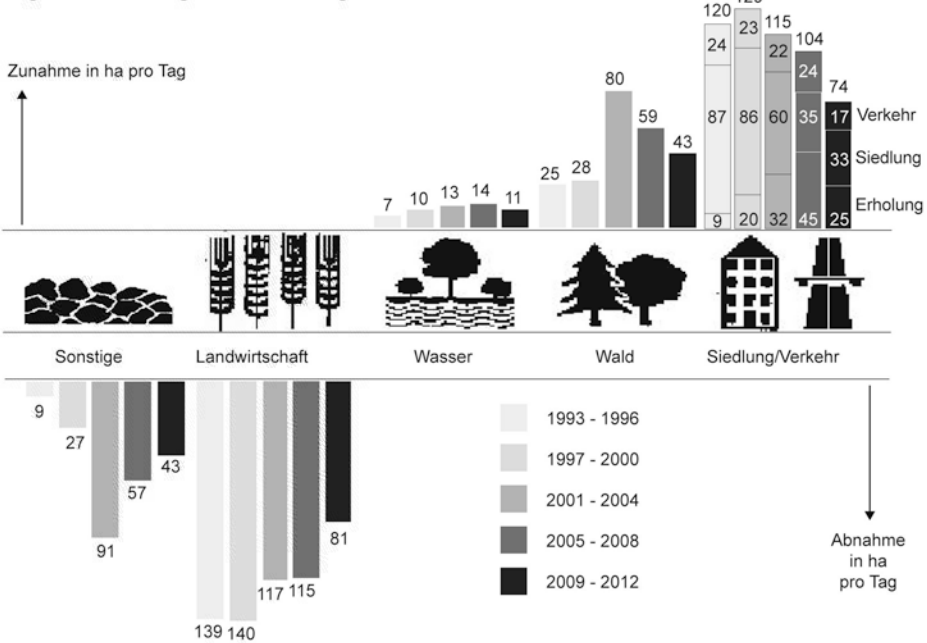
■ **Abb. 1.2** Entwicklung von SuV, Bevölkerung, Wohnfläche und Beschäftigten seit 1996. (Datenbasis: Statistisches Bundesamt, Strukturkompass Sachsen-Anhalt; Berechnungen des BBSR; SuV-Daten zwischen 1996 und 2000 interpoliert, Bevölkerung ab 2011 rückwirkend zensusbereinigt, © BBSR Bonn 2016)

Die meisten neuen Siedlungs- und Verkehrsflächen wurden zuvor agrarisch genutzt, sodass Landwirtschaftsflächen in den letzten 20 Jahren am stärksten zurückgingen. Die „sonstigen Flächen“, die seit 1993 ebenfalls bedeutend abnahmen, sind insbesondere „Flächen anderer Nutzung“, denen zum einen – im Rahmen der Umstellung der DDR-Statistik COLIDO auf die West-Statistik „Flächenerhebung“ – viele anderweitig nicht einzuordnende Flächen zugeordnet wurden, die erst im Zeitverlauf bei Neuvermessung endgültig einer passenden Nutzungsart zugeschlagen wurden. Zum anderen wurden die „Flächen anderer Nutzung“ teilweise im Vorfeld der Umstellung der Flächenerhebung vom Automatisierten Liegenschaftsbuch (ALB) auf das GIS-basierte Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) nach und nach aufgelöst und neu zugeordnet. Die statistisch verbuchten Änderungen sind dann nicht mit tatsächlichen Nutzungsänderungen auf den betreffenden Geländen verbunden.

Der Verkehrsflächenzuwachs lag im vergangenen Jahrzehnt ohne große Veränderungen bei ca. 23 ha pro Tag und ging erst in den letzten Jahren leicht zurück. Demgegenüber nahmen die ebenfalls den Siedlungs- und Verkehrsflächen zugeordneten Erholungsflächen, die insbesondere Parks und Sportflächen umfassen, vor allem in den 2000er-Jahren zwischenzeitlich stark zu. Neben einigen realen Zuwächsen sind in erheblichem Maße statistische Artefakte die Ursache. Um die statistischen Verwerfungen bei Zeitvergleichen etwas abzumildern, werden die Daten bevorzugt als Vierjahresdurchschnitte dargestellt (■ **Abb. 1.3**).

Parallel zu den Siedlungsflächen vergrößerte sich jahrelang auch die einwohnerbezogene SuV-Inanspruchnahme, u. a. weil die Wohnflächenansprüche stiegen und die durchschnittlichen Haushaltsgrößen sanken, durch Remanenzeffekte oder durch die Abwanderung aus peripheren Räumen – die Prozesse vollzogen sich allerdings nicht in allen Regionen gleichermaßen.

Tägliche Veränderung der Bodennutzung seit 1993



Anmerkungen: In einigen Ländern beeinflussen neben tatsächlichen Nutzungsänderungen vor allem Umwidmungen und Neuordnungen der einzelnen Nutzungsarten im Zuge des Aufbaus des automatisierten Liegenschaftskatasters den Zeitvergleich. Daten rückkorrigiert; jeweils Beginn bis Ende des Jahres.

■ **Abb. 1.3** Tägliche Veränderungen der Bodennutzung im Bundesgebiet seit 1993. (Quelle: Flächenerhebung des Bundes und der Länder, Berechnungen des BBSR; © BBSR Bonn 2016)

1.2.3 Regionale Unterschiede in der Flächeninanspruchnahme

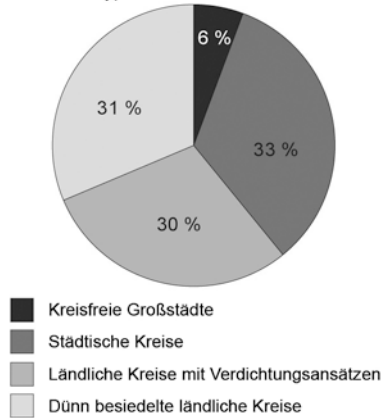
Die Flächenzuwächse verteilen sich regional unterschiedlich, sowohl absolut als auch einwohnerbezogen. Von der gesamten Flächenneuinanspruchnahme 2012–2015 entfielen knapp 40 % der Zuwächse auf städtische Kreise und Großstädte und gut 60 % auf ländliche Kreise (■ **Abb. 1.4**).

Prozentual lagen die Zuwächse in den kreisfreien Großstädten mit weniger als 1 % weit unter den ländlichen Kreistypen mit über 2 %, obwohl Letztere häufig Bevölkerungsschwund erleben (■ **Abb. 1.5**). Denn auch in Schrumpfungsregionen gibt es weiterhin Siedlungsflächenwachstum.

Auch einwohnerbezogen ist die Inanspruchnahme durch SuV regional sehr unterschiedlich. In Abhängigkeit von Zentralität der Lage und Siedlungsdichte gilt: je zentraler bzw. dichter besiedelt, desto niedriger die Flächeninanspruchnahme je Einwohner. Hierbei wird sich die Schere zwischen Wachstums- und Schrumpfungsregionen, die oft nah beieinander liegen, zukünftig vermutlich noch stärker öffnen.

Die Abnahme der Siedlungsdichte (Einwohner je SuV) betraf bis vor kurzem praktisch alle Raumtypen; dies ändert sich aber seit einigen Jahren insbesondere in den wachsenden Ballungsräumen, wo sich eine Trendwende abzeichnet. Denn in den letzten Jahren (2012–2015) nahm die Siedlungsdichte in den Großstädten und Wachstumsräumen entgegen dem langjährigen Trend erstmals wieder leicht zu. Derzeit deutet alles auf ein weiteres Wachstum der bereits hoch

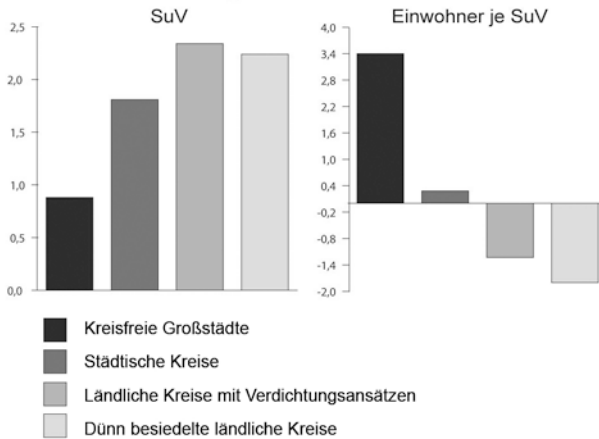
Anteil der Veränderung der Siedlungs- und Verkehrsfläche (SuV) 2012 bis 2015 nach Kreistypen in %



Anmerkung: Daten jeweils Beginn bis Ende des Jahres

■ **Abb. 1.4** Anteil an der Veränderung der SuV 2012–2015 im Bundesgebiet nach Kreistypen. (Datenbasis: Flächenerhebung des Bundes und der Länder, Berechnungen des BBSR; © BBSR Bonn 2017)

Veränderung von Siedlungs- und Verkehrsfläche und Siedlungsdichte 2012 bis 2015 nach Kreistypen in %



Anmerkung: Daten jeweils Beginn bis Ende des Jahres

■ **Abb. 1.5** Veränderung der SuV und Siedlungsdichte 2012–2015 im Bundesgebiet nach Kreistypen in Prozent. (Datenbasis: Flächenerhebung des Bundes und der Länder, Berechnungen des BBSR; © BBSR Bonn 2017)

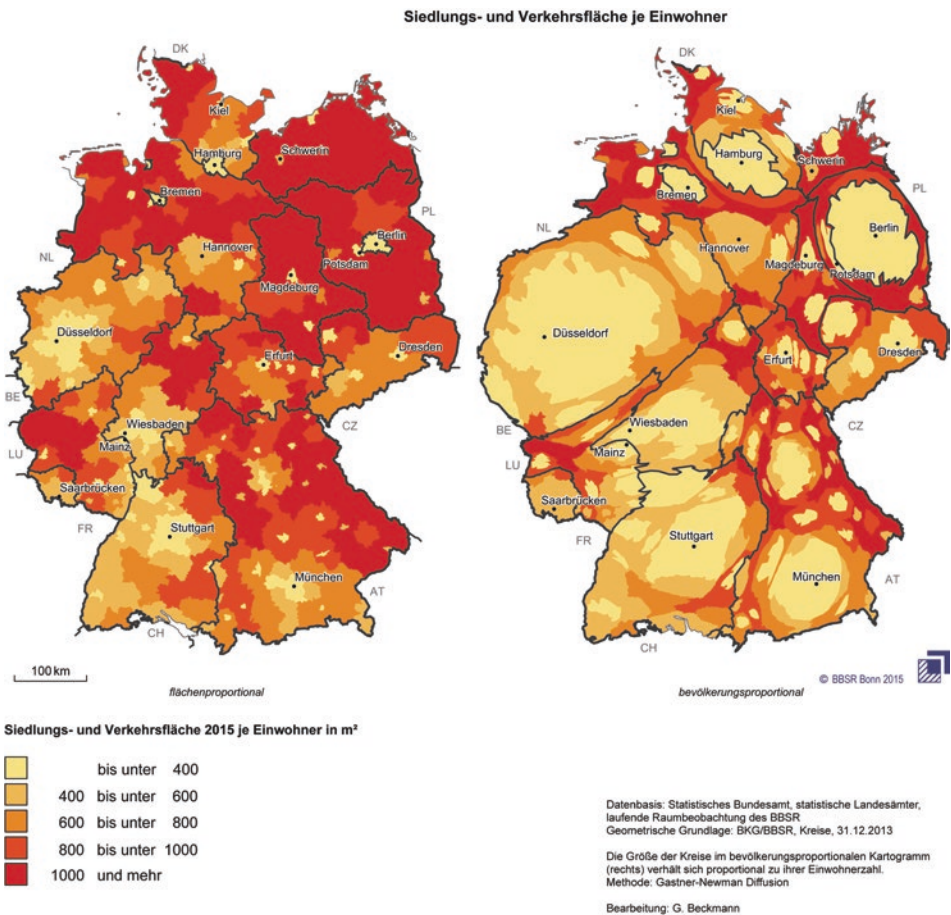
verdichteten, prosperierenden Ballungsräume wie insb. Hamburg, Frankfurt/Rhein-Main, Rhein-Neckar, München, Berlin und Stuttgart hin.

Im Vergleich zum Bevölkerungsanstieg verläuft die Siedlungsflächenzunahme in den Ballungsräumen allerdings eher zurückhaltend. Aufgrund der hohen Nachfrage und anziehenden Bautätigkeit sind Leerstand und Brachflächen in diesen Großstädten und zentralen Lagen rückläufig. Zudem wird dort stärker nachverdichtet und kompakter gebaut. Während es dort daher

teilweise „eng“ wird, wächst die Pro-Kopf-Siedlungsfläche in peripheren Lagen und zunehmend auch im suburbanen Raum stagnierender Städte – nicht zuletzt durch Abwanderung – immer weiter und damit auch die kostspielige, unterausgelastete Infrastruktur sowie Leerstand und Brachen. Dies verdeutlicht, wie wichtig ein regional differenzierter Blick auf die jeweiligen Problemlagen ist. 2015 sank die SuV je Einwohner allerdings selbst in ländlichen Räumen durch die Zuwanderung von Schutzsuchenden (Geflüchteten) geringfügig, auch wenn dies vermutlich ein temporärer Effekt bleibt.

Über 60 % der Flächenneuansprunahmen entfallen auf die ländlichen Kreistypen, jedoch nur gut 10 % der Bevölkerungszunahmen. Demgegenüber entfallen auf die kreisfreien Großstädte nur knapp 6 % der Flächenzunahmen, obwohl mehr als die Hälfte des bundesweiten Bevölkerungszuwachses dort erfolgt. In städtischen Kreisen sind die beiden Anteile mit 36 %, am Bevölkerungszuwachs und 33 % am Flächenverbrauch fast ausgeglichen. Je ländlicher der Kreistyp, desto höher ist der Pro-Kopf-Neuverbrauch.

Der weitaus größere Teil der Bevölkerung lebt heute in verdichteten Regionen, in denen im Vergleich zum Bundesdurchschnitt eher wenig SuV pro Kopf beansprucht wird. Bei einer



■ **Abb. 1.6** Kartogramm Siedlungs- und Verkehrsfläche je Einwohner. (Datenbasis: Laufende Raumbeobachtung des BBSR; © BBSR Bonn 2017)