



Leibniz-Institut
für ökologische
Raumentwicklung



Gotthard Meinel, Ulrich Schumacher,
Martin Behnisch, Tobias Krüger (Hrsg.)

Flächennutzungsmonitoring X

Flächenpolitik – Flächenmanagement –
Indikatoren

IÖR Schriften

**Herausgegeben vom
Leibniz-Institut für ökologische
Raumentwicklung**

RHOMBOS-VERLAG BERLIN

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Impressum

Herausgeber der Publikationsreihe IÖR Schriften

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V. (IÖR)
Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. Bernhard Müller
Weberplatz 1
01217 Dresden
Tel.: (0351) 4679-0
Fax: (0351) 4679-212
E-Mail: info@ioer.de
Homepage: <https://www.ioer.de>

Verlag

RHOMBOS-VERLAG
Kurfürstenstraße 15/16
10785 Berlin
E-Mail: verlag@rhombos.de
Homepage: <https://rhombos.de>
VK-Nr. 13597

Druck: dbusiness.de GmbH, Berlin

Printed in Germany

Gedruckt auf FSC-zertifiziertem Papier Bio TOP 3

© 2018 RHOMBOS-VERLAG, Berlin

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Kein Teil dieses Werkes darf außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ohne schriftliche Einwilligung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Titelbild: Bildinterpret bei der Arbeit an einer 3D-Bildstation mit Zusatzbildschirm – siehe Beitrag Beyeler (Abb. 3, S. 51), Quelle: BFS – Arealstatistik 2015; Foto: M. Brügger, BFS

Satz/DTP: Natalija Leutert, Margitta Wahl

ISBN: 978-3-944101-76-7

IÖR Schriften Band 76 · 2018

**Gotthard Meinel, Ulrich Schumacher,
Martin Behnisch, Tobias Krüger (Hrsg.)**

Flächennutzungsmonitoring X

**Flächenpolitik – Flächenmanagement –
Indikatoren**

Vorwort

Weltweit ist eine immer weiter zunehmende Inanspruchnahme von natürlichen Böden für Siedlungs- und Verkehrszwecke zu beobachten. Diese ist – insbesondere in Asien und Lateinamerika – auf Fluchtbewegungen vom Land in Megacities zurückzuführen. In Deutschland wie auch in Europa generell wird dagegen der ungeminderte Flächenverbrauch eher durch wachsende Wohnflächenansprüche, Industrie- und Gewerbegebiete sowie neue Infrastrukturflächen verursacht.

Da der Schutz von natürlichen Böden auch ein Teil des Klimaschutzes ist, wird nach dem Klimaschutzplan der Bundesregierung angestrebt, bis 2050 das Netto-Null-Ziel im Flächenverbrauch zu erreichen.

Natürlich steht die Siedlungsentwicklung mit der Bevölkerungsentwicklung im engen Zusammenhang. Darum wird in der Neuauflage der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung von 2016 das Flächensparziel weiter verfolgt und dieses ergänzt um neue Ziele, nämlich den Freiraumverlust pro Einwohner und die Siedlungsdichte konstant zu halten. Das stellt eine riesige Herausforderung dar, denn die Siedlungsdichte hat sich in Deutschland in den letzten Jahren – abgesehen von der weniger Großstädte – verringert.

Eine verantwortliche Flächensparpolitik bedarf darum vieler guter, kreativer Ideen, Instrumente, Maßnahmen und Umsetzungsakteure auf allen Entscheidungsebenen. Unbestritten dürfte die Bedeutung informatorischer Instrumente sein, um Zustand und Veränderung – und damit den Erfolg der Bemühungen – schnell, genügend genau und verlässlich zu beschreiben. Dieses ist eine grundlegende Voraussetzung für effiziente Steuerungs- und Entscheidungsprozesse im Sinne der obigen Zielstellung.

Und hier nun kommen alte und neue Geoinformationen ins Spiel, denn nur auf deren Grundlage sind die notwendigen Informationen berechenbar. Dabei steigen die Anforderungen an Qualität und Verfügbarkeit raumbezogener Daten- und Informationsangebote, die genauer sowie aktuell und frei verfügbar sein sollten. Aus Wissenschaft und Praxis wird auch immer stärker die Kennzeichnung von statistischen Unsicherheiten in den Indikatorwerten und Zeitreihen gefordert. Neben neuen und weiterentwickelten amtlichen Geobasisdaten spielt auch die nutzergenerierte Erfassung von Daten eine immer wichtigere Rolle.

Eine neue große Datenquelle ist das europäische Copernicus-Programm, welches Satellitenbilddaten kostenfrei anbietet, und auf deren Grundlage Landmonitoringdienste bereitgestellt werden. Dazu gehören einheitlich klassifizierte Bodenbedeckungs- und Flächennutzungsinformationen in mittlerer Auflösung und Zeitfolge.

Derartige neue Entwicklungen vorzustellen und mit der Praxis zu diskutieren, ist das Ziel des alljährlichen Dresdner Flächennutzungssymposiums (DFNS). Der vorliegende Band vereinigt Beiträge der 10. Auflage dieser Veranstaltungsreihe, die vom 16. bis 17. Mai 2018 stattfand. Sie umspannen die Themen Flächenpolitik, Flächenmanagement, Indikatoren, Grundsteuerreform, Flächen- und gebäudestatistische Befunde, Monitoringmethoden und Grundlagendaten, Städtestatistik und Städtemonitoring sowie Prognosen und Szenarien der Siedlungsentwicklung.

Die Präsentationen des Symposiums werden auf der Webseite *10dfns.ioer.info* online bereitgestellt. Darunter befinden sich auch wieder neue Entwicklungen und Ergebnisse des Monitors der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (*www.ioer-monitor.de*). Diese kostenfreie wissenschaftliche Dienstleistung des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung (IÖR) zeigt mittlerweile über 80 Indikatoren zur Flächennutzung in Deutschland. Nicht nur Interessenten aus Wissenschaft und Praxis können sich so online über wichtige Aspekte der Flächennutzung in ihrer räumlichen Verteilung und zeitlichen Entwicklung informieren. Intensivere Untersuchungen werden unterstützt durch Optionen kartographischer Visualisierung und statistischer Analyse. Darüber hinaus sind Vergleiche von Zeitreihen auch in unterschiedlichen räumlichen Ebenen bzw. Maßstabsbereichen möglich.

Allen Autoren sei herzlich gedankt für die konstruktive Zusammenarbeit im Redaktionsprozess. Die Herausgeber wünschen bei der Lektüre interessante Erkenntnisse und Einsichten in diesem für eine nachhaltige Entwicklung bedeutenden und sich dynamisch entwickelnden interdisziplinären Themenfeld.

Die Herausgeber

Gotthard Meinel, Ulrich Schumacher, Martin Behnisch und Tobias Krüger

Dresden, August 2018

Inhaltsverzeichnis

Flächenpolitik

Grundsteuerreform: Chance für eine nachhaltigere Siedlungsentwicklung? <i>Dirk Löhr</i>	3
Instrumente für das Flächensparen – Rahmenbedingungen und Zielkonflikte <i>Thomas Preuß</i>	13
Flächensparende Innenentwicklung durch Baukultur <i>Reiner Nagel</i>	19
Flächen- und Bodenpolitik aus Naturschutzsicht <i>Henry Wilke</i>	27
Institutionelle Landschaft der Flächenpolitik: Strukturierung und Konzeption eines Wissensportals <i>Mathias Jehling, Gotthard Meinel, Christin Michel</i>	35

Flächenstatistik und Flächenbefunde

Arealstatistik der Schweiz – Zeitreihe zur Dokumentation der Bodennutzung basierend auf Luftbildinterpretation von Stichprobenpunkten <i>Anton Beyeler</i>	47
Flächenverbrauch in Deutschland und Vorschlag für einen möglichen Indikator für „Land Degradation Neutrality“ <i>Gertrude Penn-Bressel</i>	57
Wie nachhaltig ist die Flächennutzungsentwicklung Deutschlands? Aktuelle Befunde des IÖR-Monitors <i>Gotthard Meinel, Tobias Krüger, Martin Schorcht, Babett Hübsch</i>	67

Flächenmanagement

Zentrales Flächenmanagement Sachsen – Brachflächenrevitalisierung, Kompensationsflächenmanagement und Ökokontomaßnahmen aus einer Hand <i>Eileen Salzmann</i>	81
Innenentwicklungsmaßnahmengbiet – ein brauchbares Instrument für die Innenentwicklung? <i>Theo Kötter</i>	87
Flächenmanagement in NRW: Konsensuale Entwicklungen, kooperative Strukturen <i>Thomas Lennertz</i>	93

Daseinsvorsorge, Stadtgrün, Innenentwicklung

<i>ruhrFIS</i> -Monitoring Daseinsvorsorge <i>Christoph Alfken, Nicole Iwer</i>	103
Stadtgrün unter Nutzungsdruck – Das Weißbuch Stadtgrün zur Sicherung grüner Infrastruktur <i>Fabian Dosch</i>	113
Innenentwicklung durch Visualisierung und Partizipation <i>Christoph Diepes, Martina Dettweiler, Hans Joachim Linke, Lena Spatz</i>	123

Gebäudebestandsanalysen

Eine Frage des Flächensparens: Wo können 1 Milliarde Photovoltaik-Module in Deutschland installiert werden? <i>Hanna Poglitsch, André Hartmann, Steffen Schwarz, Robert Hecht, Johannes Eisenlohr, Claudio Ferrara, Martin Behnisch</i>	133
Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude – Annäherung an eine Unbekannte <i>Michael Hörner</i>	143

Monitoring

Ländliche Räume im Fokus: der Landatlas als neue Informationsplattform <i>Annett Steinführer, Torsten Osigus, Patrick Küpper, Stefan Neumeier, Joachim Kreis</i>	153
Effizientes Monitoring für aktuelle raumordnerische Fragestellungen am Beispiel der regionalplanerischen Bruttowohndichte <i>Rosaria Trovato</i>	161
Anwendung von SENTINEL-2- und Stereo-WorldView-3-Daten für die Fortführung des Umweltmonitorings der Landeshauptstadt Potsdam <i>Annett Frick, Steffen Tervooren</i>	171
Aktives Lernen für Informationsextraktion aus historischen Karten <i>Thomas C. van Dijk</i>	181
Digitale Erhebung der historischen Flächennutzung Deutschlands <i>Hendrik Herold, Gotthard Meinel</i>	187

Städtestatistik und Städtemonitoring

Kommunales Flächenmanagement und Flächenmonitoring – Umfrageergebnisse und Schlussfolgerungen <i>Maria Kröger, Rudolf Schulmeyer</i>	197
Registermodernisierung und Zensus post-2021: Der Weg zu einem modernen amtlich-statistischen System in Deutschland <i>Michael Haußmann</i>	209
Vergleichende Stadtteilanalytik – Ansätze auf Basis des IÖR-Monitors <i>Mathias Jehling, Tobias Krüger, Gotthard Meinel</i>	217

Daten und Dienste

Entwicklungen zur Führung von Landbedeckung und Landnutzung in den amtlichen Geobasisdaten <i>Christian Lucas, Ramona Kurstedt</i>	229
Stand von INSPIRE und Geodaten-Lizenzpolitik des Bundes <i>Andreas Illert</i>	239
Offene Daten in Lehre und Forschung – das Projekt OpenGeoEdu <i>Axel Lorenzen-Zabel, Ralf Bill</i>	249
Flächenbezogene Berechnung von Biomassepotenzialen <i>Jasmin Kalcher, André Brosowski</i>	257
Infrastrukturplanung mit verkehrsbezogenen Flächennutzungsindikatoren <i>Sujit Kumar Sikder, Hendrik Herold, Gotthard Meinel</i>	261

Indikatoren

Indikatoren des Naturschutzes im Spannungsfeld von Politik und Wissenschaft <i>Ulrich Sukopp</i>	273
Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI) <i>Jürgen König</i>	283
Freiraumindikatoren im IÖR-Monitor – Stand und Entwicklung <i>Ulrich Walz, Ulrich Schumacher, Tobias Krüger</i>	293

Prognosen und Szenarien

Aspekte der zukünftigen Wohnflächennachfrage in Deutschland
Matthias Waltersbacher.....307

Wohnungsbaumonitoring Sachsen – Wie sehen die Perspektiven und Trends aus?
Daniel Eichhorn, Ullrich Rosteck315

Autorenverzeichnis.....325

Flächenpolitik

Grundsteuerreform: Chance für eine nachhaltigere Siedlungsentwicklung?

Dirk Löhr

Zusammenfassung

Nachdem die Einheitswerte als Basis für die Grundsteuer durch das Bundesverfassungsgericht verworfen wurden, stehen drei Reformmodelle in der engeren Wahl: Das schon 2016 vom Bundesrat in den Gesetzgebungsprozess eingebrachte „Kostenwert“-Modell, das wertunabhängige Flächenmodell sowie das Bodenwertmodell. Deutlich am vorteilhaftesten ist dabei – nicht nur aus siedlungspolitischer Sicht – das Bodenwertmodell. Aus politischen Gründen könnte allerdings eine Dämpfung der Bodenwertkomponente erforderlich sein. Diese sollte nach Ansicht des Autors über eine Bodenflächen- und nicht durch eine Gebäudekomponente erfolgen.

1 Einführung

Am 10. April 2018 erklärte das Bundesverfassungsgericht die derzeitige, auf den Einheitswerten von 1964 (West) bzw. 1935 (Ost) basierende Grundsteuer für verfassungswidrig (BVerfG 2018). Das Gericht machte hinsichtlich der Reformoptionen keine konkreten Vorgaben; es betonte stattdessen den weiten Gestaltungsspielraum des Gesetzgebers.

Gegenwärtig sind bezüglich der Grundsteuer B (für bebaute und bebaubare Grundstücke) folgende Reformvarianten in der öffentlichen Diskussion:

- Das sog. „Kostenwert“-Modell, das auf eine Bundesratsinitiative aus dem Herbst 2016 hervorging.¹ Unterstützung findet es wohl noch bei der Mehrzahl der Bundesländer als auch bei den kommunalen Spitzenverbänden. Es handelt sich um ein „verbundenes Modell“, bei dem sowohl der Boden wie auch das aufstehende Gebäude in die Bemessungsgrundlage eingehen. Die Bodenkomponente soll dabei anhand der Bodenrichtwerte bewertet werden, das aufstehende Gebäude mittels pauschalisierter Herstellungskosten, von denen eine Alterswertminderung abgezogen wird.
- Das wertunabhängige „Flächenmodell“ (AG Südländer 2010), das v. a. durch Hamburg und Bayern sowie der Immobilienwirtschaft gestützt wird. Die Bemessungsgrundlage soll hierbei eine Kombination aus Boden- und Gebäudefläche sein.

¹ Von Hessen und Niedersachsen, BR-Drucks. 515/16 vom 4.11.2016; in den Bundestag eingebracht unter BT-Drucks. 18/10753 vom 21.12.2016.

- Die durch die Initiative „Grundsteuer: Zeitgemäß!“ (<http://grundsteuerreform.net>) propagierte Bodenwertsteuer, bei der lediglich der Wert des Bodens als Bemessungsgrundlage herangezogen wird (ermittelt aus Bodenrichtwert x Bodenfläche). Ebenfalls wird noch diskutiert, gegebenenfalls die reine Bodenwertsteuer durch eine ergänzende Bodenflächenkomponente zu dämpfen („Difu-Modell“).

2 Zahllastverschiebungsrechnungen

2.1 Methodik, Ergebnisse und Analyse

Nachfolgend werden die Ergebnisse von Berechnungen dargestellt, die auf Grundlage der von Henger & Schäfer (2015) und Löhr (2017) verwendeten Methodik für die Mittelstadt Zweibrücken (Rheinland-Pfalz, ca. 35 000 Einwohner) erstellt wurden. Diese Stadt steht exemplarisch für kleinere Gemeinden bis mittelgroße Städte, in denen knapp 70 % der deutschen Bevölkerung lebt. Die Berechnungen beziehen sich nur auf Wohnnutzungen und gehen dabei von Aufkommensneutralität aus. Die ermittelte Steuerzahl last wurde in Relation zum Verkehrswert der Immobilien gesetzt; das Ergebnis ist ein „effektiver Steuersatz“.

Tab. 1: Effektive Steuersätze für Zweibrücken, Rheinland-Pfalz (35 000 Einwohner, Bodenrichtwertniveau: ca. 100 Euro/m²), bezogen auf den Verkehrswert der Wohneinheit in Durchschnittslagen (Quelle: eigene Bearbeitung)

→	UG*	EFH*	ZFH*	MFH*
Status quo (Einheitswert)	0,09	0,17	0,15	0,20
Reine Bodenwertsteuer	0,55	0,19	0,14	0,12
Difu-Modell	0,54	0,19	0,14	0,13
„Kostenwert“-Modell	0,28	0,18	0,15	0,17
Nachrichtlich („Kostenwert“-Modell): Neubau	–	0,43	0,26	0,49
Flächenmodell	0,09	0,17	0,15	0,20
ohneinheit.				
EFH: Einfamilienhäuser, ZFH: Zweifamilienhäuser MFH: Mehrfamilienhäuser, UG: ungenutzte Grundstücke				

2.2 Auswirkungen auf die Siedlungsstruktur

Bei verbundenen Bemessungsgrundlagen wird – unter der Prämisse der Aufkommensneutralität – die Grundsteuer vorzugsweise durch die Gebäudekörper generiert. Somit entfällt ein vergleichbar geringeres Grundsteueraufkommen auf unbebaute Grundstücke als bei den Bodensteuern. In Zweibrücken werden flächenfressende Einfamilienhäuser durch die Bodenwertsteuer höher (0,19 %) als im heutigen Durchschnitt

(0,17 %) belastet; allerdings hält sich der Belastungsunterschied aufgrund der mäßigen Bodenrichtwerte in Grenzen. Mehrfamilienhäuser, in denen sich v. a. die Wohnungen von Kleineigentümern und Mietern befinden, werden hingegen gegenüber dem Status quo deutlich entlastet (0,12 % vs. 0,20 %). Eine deutlich höhere Besteuerung als heute erfahren ungenutzte Grundstücke (0,55 % vs. 0,09 %). Die im Durchschnitt geringsten Veränderungen gegenüber dem Status quo ergeben sich beim Flächenmodell. Die Belastungswirkungen des „Kostenwert“-Modells liegen zwischen denjenigen des Flächenmodells und den Bodensteuervarianten. Als problematisch stellt sich hierbei die Belastung von Neubauten speziell von Mehrfamilienhäusern heraus, die v. a. in den Innenbereichen notwendig sind. Die Belastung von ungenutzten Grundstücken fällt im Durchschnitt bei der reinen Bodenwertsteuer am höchsten (0,55 %) und beim Flächenmodell am geringsten (0,09 %) aus. Die im Koalitionsvertrag vorgesehene (CDU, CSU und SPD 2018) angesichts der historischen Erfahrungen der 60er Jahre höchst fragwürdige Neuauflage einer Grundsteuer C wäre überflüssig (Henger 2018).

Die Tabelle zeigt deutlich, dass bei der Bodenwertsteuer im Durchschnitt die effektiven Steuersätze mit zunehmender Effizienz der Flächennutzung sinken. Dies reizt eine weitere Verdichtung in Gegenden mit mäßiger Siedlungsdichte an. Das Difu-Modell wirkt ähnlich, wenngleich mit leicht verringerter Intensität. Das „Kostenwert“-Modell setzt zwar – wegen der Bodenwertkomponente – ebenfalls Anreize in Richtung einer flächensparenden Siedlungsentwicklung; diese fallen aber wesentlich schwächer als bei den Bodensteuermodellen aus. Beim Flächenmodell wird hingegen deutlich, dass die effektiven Steuersätze mit steigender Effizienz der Flächennutzung ansteigen. Eine effizientere Flächennutzung wird somit sanktioniert. Unterm Strich unterstützt die Bodenwertsteuer die planerischen Zielsetzungen am besten.

2.3 Ökonomische Aspekte

2.3.1 Individualinteresse und Gemeinwohl

Aus einzelwirtschaftlicher Sicht kann es zur Maximierung des Vermögens z. B. in Erwartung hoher Miet- und Immobilienpreissteigerungen rational sein, Grundstücke vom Markt zurückzuhalten (dies ergibt sich z. B. aus dem Realloptionsansatz; Mulder 2011). In dieser Situation ist aus gesamtwirtschaftlicher Sicht jedoch das Gegenteil opportun, nämlich die Reduzierung der Knappheit durch Bebauung der Grundstücke. Der durch eine Bodenwertsteuer erzeugte Nutzungsdruck bewirkt, dass die individuellen Nutzenmaximierungskalküle besser mit den Erfordernissen des Gemeinwohls in Einklang gebracht werden. Verbundene Grundsteuern können dies nicht in vergleichbarem Maße leisten.

2.3.2 Allokationsneutralität

Steuern können sowohl Fiskal- wie auch Lenkungszwecke verfolgen (§ 3 Abs. 1 AO). Im erstgenannten Fall sollte das wirtschaftliche Ergebnis durch die Besteuerung möglichst nicht beeinflusst werden. Ökonomen sprechen diesbezüglich von der Vermeidung (wohlfahrtsmindernder) positiver Zusatzlasten. Werden hingegen Lenkungszwecke verfolgt, sollten schädliche Aktivitäten belastet werden (wohlfahrtserhöhende negative Zusatzlasten; Tideman 1999). Abgesehen vom Difu-Modell verfolgen alle Reformvarianten primär einen Fiskalzweck. Interessant ist nun der Blick auf die intendierten und unintendierten steuerlichen Verzerrungen und Zusatzlasten. Diese sind bei den Verbundsteuern offensichtlich:

- Beim „Kostenwert“-Modell wie auch beim Flächenmodell wird mit dem aufstehenden Gebäude die effiziente Nutzung der Fläche (entsprechend den planerischen Vorgaben) belastet. Dies bedeutet sowohl positive steuerliche Zusatzlasten als auch die Gefahr einer mangelhaften Compliance gegenüber der Planung.
- Speziell das Flächenmodell erzeugt noch eine weitere allokativen Verzerrung, indem der entfaltete Nutzungsdruck in geringwertigen Lagen vergleichsweise höher als in höherwertigen ist (dies konnte aus Raumgründen nicht in der o. a. Tabelle dargestellt werden). Schließlich werden unbebaute Grundstücke kaum merklich besteuert, weswegen kein Anreiz besteht, diese einer Bebauung zuzuführen.

Bei der Bodenwertsteuer werden hingegen die Faktoren Arbeit und Kapital (produktive Investitionen) ebenso wie der – ungerichtete – Verbrauch vollkommen entlastet. Anders als oft behauptet ist die Bodenwertsteuer also keineswegs eine Lenkungssteuer (zur Erreichung eines geringeren Flächenverbrauchs), sondern eine vollkommen allokationsneutrale Fiskalsteuer. Allerdings würde ein „Tax Shift“ hin zu einer Bodenwertsteuer die Verzerrungen herkömmlicher (Grund-) Steuern beseitigen und über die Verlagerung der Steuer auf den Boden einen Druck hin zu einer effizienteren Flächennutzung erzeugen. Ein Grundstückseigentümer, der seine Fläche suboptimal oder gar nicht nutzt, zahlt dieselbe Steuer wie jemand, der die Fläche optimal nutzt (dabei wird der Nutzungsdruck in allen Lagen relativ zum Bodenwert in gleicher Höhe entfaltet). Die Sollertragsteuer auf den Bodenwert erhöht die Compliance gegenüber den planerischen Vorgaben. Dwyer (2014, 648) bezeichnet wegen derartiger „Kollateralnutzen“ die Bodenwertsteuer bisweilen als „super-neutral“. Das Difu-Modell stellt eine Kombination zweier Steuern dar: Die reine Bodenwertsteuer als für sich genommen „super-neutrale“ Fiskalsteuer und wird durch eine Lenkungssteuer (Bodenflächenkomponente) ergänzt.

2.3.3 Äquivalenz

Wesentlich für eine effiziente Allokation ist das Verursacherprinzip; der Verursacher einer wirtschaftlichen Aktivität soll für die durch ihn ausgelösten Kosten aufkommen. Nun weisen die Protagonisten der Verbundmodelle immer wieder darauf hin, dass erst durch die Einbeziehung der Gebäude die Inanspruchnahme der Infrastruktur durch die Bewohner richtig abgebildet werden und dem Äquivalenzprinzip Rechnung getragen werden könne. Die Befürworter der Bodenwertsteuer halten dagegen, dass durch die Grundsteuer lediglich die Bereitstellungsleistungen der Kommunen entgolten werden sollen, die sich im Bodenwert niederschlagen. Die Kommune muss diese Bereitstellungsleistungen im Übrigen unabhängig von der tatsächlichen Nutzung so vorhalten, als ob das Grundstück optimal genutzt würde. Die tatsächliche Inanspruchnahme der Infrastruktur (Wasser, Elektrizität etc.) wird dem tatsächlichen Nutzer am besten durch grenzkostenorientierte Gebühren angelastet.

2.4 Gerechtigkeit und Akzeptanz

2.4.1 Verteilungspolitische Implikationen des Äquivalenzprinzips

Das Äquivalenzprinzip hat auch eine verteilungspolitische Dimension. Kein privater Eigentümer hat den Wert seines Bodens geschaffen. Bodenrenten und Bodenwerte in privater Hand sind vielmehr das Ergebnis externer Effekte („public value of land“; Marshall 1920, Book V, Ch. 10, § 4). Die wichtigsten Vorleistungen für die Inwertsetzung von Standorten (v. a. durch Planung und Infrastruktur) erfolgen durch die öffentliche Hand. Die Kosten hierfür tragen in erster Linie die weitgehend deckungsgleichen Gruppen der Arbeitnehmer und Verbraucher – über Steuern. Der Nutzen fließt primär einer relativ kleinen Gruppe zu: Mehr als 60 % des Nettovermögens in Deutschland befinden sich in der Hand der 10 % reichsten Haushalte (Deutsche Bundesbank 2016, 62). Den Löwenanteil des Nettovermögens dieser Gruppe machen Immobilien aus. Es erscheint die Annahme vernünftig, dass die reichsten 10 % der Haushalte tendenziell auf den besten Standorten investieren; dementsprechend hoch dürfte der Anteil der öffentlich geschaffenen Bodenwerte an ihrem Gesamtvermögen sein. Dieser Mangel an Äquivalenz macht den Boden zu einer „Umverteilungsmaschine“: Öffentlich geschaffene Werte werden zugunsten einer kleinen Gruppe privatisiert und privat geschaffene Werte über die herkömmlichen Steuern in disperser Weise sozialisiert. Die Bodenwertsteuer korrigiert dies, indem die Öffentlichkeit einen Teil der Erträge und der Werte zurückbekommt, die sie geschaffen hat. Die privat geschaffenen Werte (aufstehende Gebäude) bleiben hingegen unangetastet.

2.4.2 Ressourcengerechtigkeit: Boden als Gemeingut

„Gerechtigkeit“ ist ein normativer Begriff; er kann auch im Sinne von „Ressourcengerechtigkeit“ verwendet werden. Dann bezeichnet er das Ziel einer gleichmäßigen Teilhabe der Bürger an natürlichen Ressourcen und am Boden (als Gemeingut). Dabei ist eine hypothetische gleichmäßige Verteilung der physischen Bodenfläche u. a. deswegen nicht praktikabel und Ziel führend, weil der Wert der Flächen sehr unterschiedlich sein kann. Wesentlich praktikabler ist die gleichmäßige(re) Verteilung der Bodenerträge, die durch die Bodenwertsteuer erreicht werden kann: Die Inanspruchnahme wertvoller Flächen zu Lasten der Mitbürger führt zu entsprechenden Zahlungen an die Gemeinschaft. Verbundene Steuern adressieren diesen Aspekt nicht, soweit sie auf das Gebäude entfallen. Soweit die Bemessungsgrundlagen nur auf die Bodenfläche abstellen, vernachlässigen sie die Wertunterschiede zwischen den Standorten.

2.4.3 Gerechtigkeit der Steuerlastverschiebungen

Vor allem von der politischen Linken wird die Grundsteuerreform gerne als ein Vehikel zur Wiedereinführung einer Vermögenssteuer gesehen, die das Umverteilungsziel unterstützen soll. Zur Erfassung der Leistungsfähigkeit ist nach dieser Auffassung daher das Gebäude mit einzubeziehen.

Bezüglich des „Kostenwert“-Modells wurde in einer eigenen, in einer saarländischen Mittelstadt (St. Wendel) für ausgewählte Immobilien durchgeführten Untersuchung festgestellt, dass die Steuerwerte zwischen 54 % und 181 % der Verkehrswerte lagen (Löhr 2016, 2076). Auch andere Autoren zweifeln an, dass das „Kostenwert“-Modell mit dem aus dem allgemeinen Gleichheitssatz abgeleiteten Leistungsfähigkeitsprinzip kompatibel ist und stellen daher seine Verfassungskonformität infrage (Hey 2017, 38).

Hinsichtlich des Gerechtigkeitsaspekts relevant ist auch die Differenzierung des effektiven Steuersatzes nach Lagen in den unterschiedlichen Modellen, die aus Raumgründen in der o. a. Tabelle nicht dargestellt werden konnte. Lediglich das Bodenwertmodell belastet bebaute Grundstücke hin zu gehobenen Lagen progressiv. Sofern Flächenkomponenten in die Bemessungsgrundlage eingehen (Difu- und Flächenmodell), fällt die Belastungswirkung regressiv aus. Das „Kostenwert“-Modell liegt dazwischen. So gesehen könnte paradoxerweise das von der politischen Linken verfolgte verteilungspolitische Ziel im Rahmen der Grundsteuer also am besten durch eine Bodenwertsteuer erreicht werden – wenn die Grundsteuer denn eine Eigentümersteuer wäre. Tatsächlich ist jedoch die Überwälzung auf die Mieter rechtlich möglich (§ 2 Nr. 1 Betriebskostenverordnung). Für den Durchschnitt der Republik spielt dies zwar keine Rolle, da ohnehin die Bewohner von Mehrfamilienhäusern profitieren (Tabelle), also typischerweise Mieterhaushalte. In hoch- bzw. überverdichteten Agglomerationen wie Berlin oder München, wo sich Mietwohnhäuser (Geschosswohnungsbau) oft in teuren Lagen befinden, kann

u. U. jedoch eine Mehrbelastung von Mietern stattfinden (hierzu ausführlicher Kriese und Löhr 2018, 326-327). Aufgrund der Umlagefähigkeit der Grundsteuer verkehrt sich hier der Vorteil der reinen Bodenwertsteuer, nämlich die relativ stärkere Belastung teurerer Lagen, eventuell in ein Problem. Die hierdurch provozierten Gentrifizierungsprozesse könnten durch Maßnahmen wie Millieuschutzsätzen oder ergänzende Übergangs- und Härtefallregelungen gebremst werden.

Besser noch kann – solange die Überwälzbarkeit der Grundsteuer nicht abgeschafft wird – dem Problem durch eine Dämpfung der Bodenwertkomponente in der grundsteuerlichen Bemessungsgrundlage entgegengewirkt werden. Dies sollte jedoch nicht durch eine Gebäudekomponente erfolgen, da diese auf eine Erhöhung der Bemessungsgrundlage von Wohnungen auf intensiv genutzten Grundstücken hinausläuft. Vorzugswürdig ist stattdessen die Dämpfung durch eine Bodenflächenkomponente (Difu-Modell). In Berlin würden die armutsgefährdeten Mieterhaushalte im Rahmen des Difu-Modells um rund 20 Mrd. Euro geringer als durch die konkurrierenden Modelle belastet werden.²

Anders als bei den Bodensteuern besteht bei verbundenen Steuern auf längere Sicht auch deshalb eine hohe Überwälzungswahrscheinlichkeit, weil die Grundstückseigentümer auf die Belastung der Nettorendite durch „Nichtstun“ reagieren können. Ursprünglich geplante Investitionen, Instandhaltungen oder Modernisierungen werden u. U. unterlassen. Gesamtwirtschaftlich führt dies zu einer Verknappung von Wohnraum und einem Anstieg der Kaltmiete – bis die ursprünglich geforderten Nachsteuer-Nettorenditen wieder erzielbar sind.

3 Fazit

Keines der genannten Modelle – auch nicht die Bodensteuervarianten – können alle bodenpolitischen Probleme „auf einen Streich“ beheben. Allheilmittel gibt es nicht; unabhängige politische Ziele erfordern dieselbe Anzahl unabhängiger Instrumente (Tinbergen 1952). So muss z. B. der Kampf gegen die Gentrifizierung mit eigenen Instrumenten geführt werden; auch ersetzt keine Steuerreformvariante eine gute Planung. Allerdings sollte die Grundsteuer im besten Fall die betreffenden Instrumente unterstützen und nicht konterkarieren. So gesehen ist die Bodenwertsteuer das Mittel der Wahl mit Blick auf eine nachhaltige Siedlungsentwicklung. So einfach seine Implementierung und Administration ist, so groß sind jedoch in der politischen Debatte die kommunikativen Herausforderungen bezüglich der „Kollateralnutzen“. Solange die Problematik der Umlagefähigkeit besteht, erscheint das Difu-Modell politisch leichter als eine reine Bodenwertsteuer durchsetzbar zu sein. Es könnte auch als Modell für den Länderfinanzausgleich dienen. Eine Differenzierung (Bodenwert- und Bodenflächenkomponente) und

² Die Berechnungen können vorliegend aus Platzgründen nicht ausführlich dargestellt werden, werden aber auf Nachfrage bereitgestellt (d.loehr@umwelt-campus.de).

Regionalisierung von Steuermesszahlen (Bundesländer) könnte Ländern wie Hamburg und Bayern die Zustimmung erleichtern. Werden in den jeweiligen Bundesländern die Steuermesszahlen im Zeitverlauf nicht verändert, gewinnt auch im Rahmen des Difu-Modells die Bodenwertkomponente im Laufe der Zeit wegen der säkularen Bodenwertzuwächse mehr an Gewicht. So könnte über das Difu-Modell ein sanftes „Phase-in“ in eine Bodenwertsteuer gelingen.

4 Literatur

- Arbeitsgruppe der Länder Baden-Württemberg, Bayern und Hessen (AG Südländer) (2010): Eckpunkte für eine vereinfachte Grundsteuer nach dem Äquivalenzprinzip.
- BVerfG – Bundesverfassungsgericht (2018): Urteil vom 10. April 2018 über die Regelungen des Bewertungsgesetzes zur Einheitsbewertung von Grundvermögen in den „alten“ Bundesländern – 1 BvL 11/14.
https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/2018/04/1s20180410_1bvl001114.html;jsessionid=90D84F410422F8EADAF9FCEC1965B5C4.1_cid392 (Zugriff: 06.07.2018).
- CDU, CSU und SPD (2018): Koalitionsvertrag, 19. Legislaturperiode.
https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2018/03/2018-03-14-koalitionsvertrag.pdf?__blob=publicationFile&v=5 (Zugriff: 06.07.2018).
- Deutsche Bundesbank (2016): Vermögen und Finanzen privater Haushalte in Deutschland: Ergebnisse der Vermögensbefragung 2014. Monatsbericht März, 61-86.
- Dwyer, T. (2014): Taxation: the lost history. *American Journal of Economics and Sociology*, Annual Supplement 73, 664-988.
- Henger, R. (2018): Baulandsteuer und zonierte Satzungsrecht, Expertengutachten im Auftrag des Umweltbundesamts für „Neue fiskalische Anreiz- bzw. Steuerungsinstrumente zum Flächensparen“ im Rahmen des F+E Vorhabens „Implementierung von Flächensparinstrumenten“, Texte 25/2018 im Rahmen des Umweltforschungsplans des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Forschungskennzahl 3715 75 102 0).
- Henger, R.; Schäfer, T. (2015): Mehr Boden für die Grundsteuer – eine Simulationsanalyse verschiedener Grundsteuermodelle, IW Policy Paper Nr. 32/2015.
https://www.iwkoeln.de/fileadmin/publikationen/2015/247476/Grundsteuer_Policy_Paper_IW_Koeln.pdf (Zugriff: 06.07.2018).
- Hey, J. (2017): Gutachten zur Verfassungsmäßigkeit der Reform der Bemessungsgrundlage der Grundsteuer und der Entwicklung der Grundsteuerhebesätze vor dem Hintergrund des Entwurfs eines zweiten Gesetzes zur Änderung des Bewertungsgesetzes vom 22.7.2016 und der geplanten Länderautonomie zur Festsetzung eigener Grundsteuermesszahlen im Auftrag der BID Bundesarbeitsgemeinschaft Immobilienwirtschaft Deutschland, Köln.
http://www.bid.info/wp-content/uploads/2017/09/29.06.17_ProfHey_BID-Gutachten_Grundsteuer_Finalfassung.pdf (Zugriff: 06.07.2018).

- Kriese, U.; Löhr, D. (2018): Grundsteuerreform in Zeiten und Räumen mit steigenden Bodenwerten: Modellanalyse, Bewertung, Empfehlungen, in: Wohnungswirtschaft und Mietrecht, Heft 6, Juni 2018, 321-329.
- Löhr, D. (2016): Zum neuen Grundsteuer-Reformmodell der Länderfinanzminister – gerecht und verlässlich? Betriebsberater 35, 2075-2080.
- Löhr, D. (2017): Grundsteuerreform: Ende einer Odyssee? Ergebnisse einer zahllastbezogenen Analyse. Wirtschaftsdienst, Jg. 97, Heft 11, 809-816.
- Marshall, A. (1920): Principles of Economics, 8. Aufl., London: Macmillan.
- Mulder, N. D. W. (2011): Land Development as a Portfolio of Real Options. In: Service Magazine 18, 6-9.
- Tideman, N. (1999), Taxing Land is Better than Neutral: Land taxes, Land Speculation and the Timing of Development, In: Wenzer, K. C. (Hrsg.): Land Value Taxation: The Equitable and Efficient Source of Public Finance, M. E. Sharpe Inc., New York, 109-133.
- Tinbergen, J. (1952): On the Theory of Economic Policy. North-Holland, Amsterdam.

Instrumente für das Flächensparen – Rahmenbedingungen und Zielkonflikte

Thomas Preuß

Zusammenfassung

Auch wenn die Neuinanspruchnahme von Flächen in den vergangenen Jahren erkennbar zurückgegangen ist, wird deutlich, dass das Erreichen der vom Bund verabschiedeten flächenpolitischen Ziele noch in weiter Ferne liegt. Eine Vielzahl bestehender, nachjustierter oder neuer Instrumente ist geeignet, das Flächensparen zu unterstützen. Neben der bloßen Betrachtung von Instrumenten ist eine Analyse der Rahmenbedingungen und Zielkonflikte der handelnden Akteure (u. a. der Kommunen) erforderlich, die zu einem weiterhin hohen Flächenverbrauch führen und an einer vorrangigen Innenentwicklung hindern. Soll eine wirksame Begrenzung der Flächeninanspruchnahme erreicht werden, müssen Bund und Länder die Rahmenbedingungen dafür schaffen, dass Städte und Gemeinden unterschiedlicher Entwicklungsdynamik hierfür ausreichende Handlungsspielräume und Ressourcen erhalten.

1 Anlass und Ausgangspunkte

Das für das Jahr 2020 formulierte 30-ha-Ziel (Bundesregierung 2002) und das Ziel einer vorrangigen Innenentwicklung (Innenentwicklung zu Außenentwicklung = 3:1) (BMU 2007, 51) stellen die am Flächengeschehen beteiligten Akteure vor die Herausforderung, im Rahmen der Siedlungsentwicklung eine konsequent flächensparende Strategie zu entwickeln und praktisch umzusetzen.

Hauptadressat der flächenpolitischen Ziele und der daraus folgenden Aktivitäten sind die Städte und Gemeinden, die sich immer stärker mit dem Thema des Flächensparens auseinandersetzen.

Besonders ambitioniert erscheinen die Ziele angesichts des zusätzlichen Wohnungsbedarfs, der für die kommenden Jahre auf mindestens 350 000 neue Wohnungen pro Jahr beziffert wird (Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen 2015).

Im Kontext der Debatte um eine Reduzierung der Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke steht eine Vielzahl bestehender und möglicher neuer Instrumente mit Handlungsoptionen für das Flächensparen. Es besteht gemeinhin die Erwartung, dass mit den „richtigen“ Instrumenten flächenpolitische Ziele erreicht werden können.

Zwar wird das Ziel, den Flächenverbrauch zu reduzieren, in seiner Abstraktheit in den Städten und Gemeinden häufig akzeptiert, jedoch laufen offenbar Zielkonflikte einer entsprechend ausgerichteten Siedlungsentwicklung zuwider. Die komplexen Rahmenbedingungen hindern die Kommunen häufig am Flächensparen, sowohl unter den Bedingungen von Wachstum und Schrumpfung.

2 Ziele und Methodik

Im Rahmen des vom Umweltbundesamt (UBA) geförderten und vom Deutschen Institut für Urbanistik in Kooperation mit dem Institut Raum & Energie durchgeführten Forschungsvorhabens "Implementierung von Flächensparinstrumenten" wurden in mehreren Planspielen Instrumente für ein zielgerichtetes Flächensparen erprobt. Dieses erfolgte u. a. in den Anwendungsebenen Landes- und Regionalplanung, regionale Kooperation sowie Kommunen. Hierbei wurde die Wirkweise der Instrumente in den drei Strategiebereichen des Flächensparens betrachtet: Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme, Mobilisierung von Flächen im Bestand sowie Steigerung der Flächeneffizienz (Adrian et al. 2018).



Abb. 1: Drei Bausteine der flächenpolitischen Strategie (Quelle: Adrian et al. 2018)

In den Planspielen wurden sowohl Erkenntnisse über das zahlreichen Instrumenten innewohnende Steuerungs- und Gestaltungspotenzial gewonnen als auch der Kontext der flächenbezogenen Zielorientierungen und -abwägungen der handelnden Akteure beleuchtet. Einerseits wurde der Frage nachgegangen, inwieweit Instrumente geig-

net sind, das Flächensparen zu unterstützen. Andererseits wurde eruiert, unter welchen Rahmenbedingungen welche Instrumente eingesetzt werden können, um flächenpolitische Ziele (weniger Flächenneuausweisung, mehr Innenentwicklung, höhere Flächeneffizienz) anzusteuern.

3 Einsatz von Instrumenten für das Flächensparen: Rahmenbedingungen und Zielkonflikte

Die Planspiele haben gezeigt, dass das zur Verfügung stehende Instrumentarium auf kommunaler wie auf regionaler Ebene gut und geeignet ist, Flächensparziele zu erreichen. Jedoch handeln die Akteure auf den Umsetzungsebenen der Raumordnung, der Region und der Kommunen unter den ihnen gegebenen Rahmenbedingungen. Flächenbezogene Ziele einer sparsamen Siedlungsentwicklung stehen neben kommunalpolitischen Zielen nach Ansiedlung neuer Einwohner/-innen, der Realisierung individualisierten Wohnens in gering verdichteten Bauweisen, der Schaffung von Arbeitsplätzen sowie der Erzielung kommunaler Einnahmen u. a. in Form der anteiligen Einkommensteuer bzw. durch einwohnerbezogene Finanzaufweisungen. Die daraus resultierenden Zielkonflikte sind von den kommunalen Entscheidern gegeneinander abzuwägen. Hiervon sind kurz- oder mittelfristige sowie langfristige Perspektiven kommunalpolitischen Handelns berührt.

3.1 Rahmenbedingungen und Zielkonflikte

Eine große Herausforderung stellt der Umgang mit den Folgen des demografischen Wandels und von Wanderungen dar. Das bestehende kommunale Einnahmensystem fördert die interkommunale Konkurrenz um Einwohnerinnen und Einwohner sowie Unternehmen. Deutschlandweit ist die Nachfrage nach (freistehenden) Einfamilienhäusern und flächenzehrenden Gewerbestandorten auf der „grünen Wiese“ noch immer hoch. Qualitätsvolle und zugleich verdichtete Bauweisen werden insbesondere in Lagen außerhalb der Ballungsräume kaum akzeptiert.

So werden gerade in den schrumpfenden Regionen, in denen aus Sicht des Flächensparens eher Um- und Rückbau sowie Renaturierung erfolgen sollten, in großem Umfang Flächen neu in Anspruch genommen.

Unabhängig von der jeweiligen Entwicklungsdynamik wird die Mobilisierung von Brachen und Leerständen im Innenbereich durch fehlende Zugriffsmöglichkeiten der Gemeinden und die ubiquitäre Verfügbarkeit günstigen Baulands auf der grünen Wiese erheblich erschwert. Ohne verbesserte Zugriffsmöglichkeiten ist die Forderung nach einer Beschränkung auf die Innenentwicklung nicht umsetzbar. Sie wird daher in vielen Städten und Gemeinden als Eingriff in die kommunale Planungshoheit empfunden.

Ein Verzicht auf quantitatives Wachstum in nachfrageschwachen Räumen ist politisch nur vermittelbar, wenn qualitative Zukunftsperspektiven für diese Räume aufgezeigt werden. Die personellen Ressourcen sowie die bislang bereitgestellten finanziellen Mittel sowie punktuell ansetzenden Modellvorhaben und Förderprogramme sind hierfür offenbar nicht ausreichend. Die Raumordnung auf Landes- und regionaler Ebene kann nicht entgegen den Entwicklungsinteressen der Kommunen mit einer deutlichen Beschneidung von Flächenneuausweisungen agieren, ohne Ressourcen für ein qualitatives Wachstum durch Innenentwicklung zur Verfügung zu stellen. In diesem Zusammenhang scheint das System der Raumordnung in Schrumpfungssituationen unter den derzeitigen Rahmenbedingungen mit seinen Instrumenten an Grenzen zu stoßen.

Wachsende Städte und Regionen stehen vor der Aufgabe, in kurzer Zeit Wohnraum und Gewerbeflächen zu schaffen, durch ihr Flächenangebot dämpfend auf steigende Bodenpreise und Mieten zu wirken und zugleich die Abwanderung von Familien und einkommensstarken Bevölkerungsgruppen ins Umland zu bremsen. Aufgrund eines hohen Nachfragedrucks und einem entsprechend hohen Bodenpreisniveau sind hier die Bedingungen für die Mobilisierung von Innenentwicklungsflächen günstiger. Jedoch behindern Spekulation und Landbanking sowie eine mangelnde Verkaufsbereitschaft von Flächeneigentümerinnen und -eigentümern eine umfassende Mobilisierung. Insgesamt wirken sich die hohen Bodenpreise aber günstig auf die effektive Nutzung von Flächen aus. Städte unter Wachstumsdruck ringen zugleich um städtebauliche und Freiraumqualitäten, um langfristig auch die Anforderungen der Klimaanpassung erfüllen zu können. Eine aktive Liegenschaftspolitik ist zugleich auch im Hinblick auf soziale Ziele der Stadtentwicklung eine zentrale Herausforderung insbesondere für Städte mit angespannter Haushaltssituation.

Verflechtungsräume bilden in der Regel kleinräumige Wanderungsbewegungen und Nachfragemuster, aber auch komplexe Wirkungszusammenhänge ab und sind daher die geeignete Betrachtungsebene für die Steuerung der Flächeninanspruchnahme (Repp et al. 2012). Interkommunale Kooperationen und Stadt-Umland-Kooperationen können als freiwillige Strukturen zu einer qualitativen Steuerung der Flächeninanspruchnahme und zum Interessenausgleich in Bezug auf die räumliche Verteilung von Flächennutzungen, Infrastrukturen und Funktionen beitragen. Jedoch erscheint hier eine stringente Steuerung der Flächeninanspruchnahme nach ambitionierten quantitativen Flächensparzielen nur möglich, wenn bestehende Fehlanreize der Siedlungsentwicklung (z. B. System der Gemeindefinanzierung) überwunden bzw. ausgeglichen werden. Letzteres überfordert freiwillige Kooperationsstrukturen häufig. Positive Beispiele der interkommunalen Kooperation zeigen aber, dass Kommunen diese Fehlanreize zugunsten einer gemeinsamen Entwicklung zum Nutzen der Region mindern können.

3.2 Instrumente mit Potenzial für das Flächensparen

Bei einer Gesamtbetrachtung aller im Planspiel betrachteten Planungs- bzw. Umsetzungsebenen erweisen sich verschiedene instrumentelle Steuerungsansätze als übergreifend bedeutsam für das Flächensparen. Hierzu zählen politische Meinungsbildungsprozesse und Beschlüsse mit konkreten quantitativen und qualitativen Vorgaben für eine flächensparende Siedlungsentwicklung. Weiterhin sind eine Begrenzung von Flächenneuausweisungsmengen und deren planerische Umsetzung notwendig. Im engen Zusammenhang damit stehen solide Bedarfsprognosen bzw. Bedarfsnachweise für Wohnen und Gewerbe. Hierfür bedarf es eines unterstützenden Siedlungsflächenmonitorings einschließlich der Erfassung bestehender Innenentwicklungspotenziale. Weiterhin bedarf es der Erleichterung der Überplanung betreffender Flächen, den erleichterten Zugriff der Gemeinden und die Bereitstellung personeller und finanzieller Ressourcen u. a. für Planung und Flächenaufbereitung.

Bei einer übergreifenden Betrachtung der Ebenen Kommunen und interkommunale Kooperation zeigt sich, dass sowohl politische Beschlüsse zum Flächensparen als auch integrierte Entwicklungskonzepte von den Planspielbeteiligten übereinstimmend als diejenigen Instrumente mit einem großen Potenzial für das Flächensparen bewertet wurden. Hierdurch wird die These gestützt, dass eine flächensparende Siedlungsentwicklung sinnvoll nur im Kontext von Verflechtungsräumen zu erreichen ist. Hierbei sind die politische Meinungs- und Willensbildung und eine Umsetzung bzw. planerische Rahmensetzung in informellen Planungen mit einem hohen Grad an Themenintegration, hoher Flexibilität und Anpassungsmöglichkeiten bedeutsam.

Da den Gemeinden nach § 28 GG die Ausgestaltung von Belangen der Siedlungsentwicklung obliegt, ist eine Reihe von Instrumenten vorrangig von den Städten und Gemeinden mit dem Ziel des Flächensparens einzusetzen. Hierzu zählen bodenrechtliche, bodenpolitische und planerische Ansätze zur Flächenvorsorge und zur Mobilisierung von Innenentwicklungspotenzialen. Zu nennen sind eine aktive Liegenschaftspolitik, städtebauliche Verträge und Baulandmodelle sowie die Weiterentwicklung der städtebaulichen Entwicklungsmaßnahme (sog. Innenentwicklungsmaßnahme) (Huttenloher 2017). Ebenso sind Festsetzungen in Bebauungsplänen in Bezug auf Art und Maß der baulichen Nutzung im Sinne des Flächensparens einsetzbar. Zuvorderst steht jedoch die vorgelagerte kommunalpolitische Willensbildung über das richtige Maß an Dichte, bei der Investoreninteressen, nachbarschaftliche Belange und auch tradierte baukulturelle Haltungen eine Rolle spielen. Noch nicht abschätzbar sind mögliche Effekte der neuen Baunutzungskategorie „Urbanes Gebiet“ im Hinblick auf die vereinfachte Nachverdichtung und Nutzungsmischung mit hohen baulichen Dichten. Ergänzend zu den Instrumenten der Flächenvorsorge und der räumlichen Planung kann im Einzelfall ebenso der Einsatz bodenrechtlicher Eingriffsinstrumente, z. B. zur Umsetzung von Maßnahmen der Innenentwicklungsflächen, erforderlich werden.

4 Fazit

Der bislang noch unzureichende Erfolg bei der Erreichung flächenpolitischer Mengen- und Qualitätsziele ist nicht dem Mangel geeigneter Instrumente zuzuschreiben. Die Bewältigung der komplexen Managementaufgabe Flächensparen bedarf des zielgerichteten Einsatzes des breiten Spektrums vorhandener steuernder Instrumente, die in allen drei Strategiebausteinen des Flächensparens wirken. Dringend erforderlich ist auf allen Ebenen die Einbindung von Politik und Öffentlichkeit. Es bedarf der wirksamen Operationalisierung flächenpolitischer Ziele und zugleich der Lösung von Zielkonflikten. Nur im Zusammenspiel der drei Umsetzungsebenen – Kommune, regionale Kooperation, regionale Raumordnung – und mit politischer Rückendeckung der Länder lassen sich konsistente und zielorientierte Flächensparstrategien entwickeln und umsetzen. Ein Umsteuern kann letztlich aber nur gelingen, wenn der Rahmen für das Handeln der am Flächengeschehen beteiligten Akteure grundlegend verändert wird. Hierfür benötigen insbesondere die Kommunen die personellen und finanziellen Ressourcen sowie verbesserte Zugriffsmöglichkeiten auf Bestandsimmobilien, um konsequent Innenentwicklung betreiben zu können.

5 Literatur

- Adrian, L.; Bock, S.; Bunzel, A.; Preuß, T.; Rakel, M. (†) (2018): Instrumente zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. Aktionsplan Flächensparen. Umweltbundesamt (Hrsg.): UBA-Reihe „Texte“ 38/2018.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Kabinettsbeschluss vom 7. November 2007, Berlin.
- Bundesregierung (Hrsg.) (2002): Strategie „Perspektiven für Deutschland“, Berlin.
- Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen (2015): Kernempfehlungen und Maßnahmen. Im Auftrag von Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB); Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Stand: 25. November 2015.
http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Wohnungswirtschaft/buendnis_kernempfehlungen_massnahmen_bf.pdf
 (Zugriff: 07.06.2018).
- Huttenloher, C. (2017): Neue Chancen durch die Innenentwicklungsmaßnahme. Vortrag zur Fachveranstaltung „Aktivierung von Innenentwicklungspotenzialen in wachsenden Kommunen“ am 27. Juni 2017 in Hamburg.
https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Aktuell/Veranstaltungen/Dokumentation/Downloads/2017-innenentwicklung-huttenloher.pdf?__blob=publicationFile&v=4
 (Zugriff: 07.06.2018).
- Repp, A.; Zscheischler, J.; Weith, T.; Strauß, C.; Gaasch, N.; Müller, K. (2012): Urban-rurale Verflechtungen. Analytische Zugänge und Governance – Diskurs, Diskussionspapier Nr. 4, Münchenberg.

Flächensparende Innenentwicklung durch Baukultur

Reiner Nagel

Zusammenfassung

Trotz enormer Bemühungen vieler Akteure, die Flächeninanspruchnahme zu reduzieren, wird tagtäglich noch immer überdurchschnittlich viel Land in Siedlungs- und Verkehrsfläche umgewandelt sowie Boden versiegelt. Dabei gibt es zu diesem Sachverhalt kein Erkenntnisdefizit, aber wie sich zeigt ein erhebliches Bewusstseins- und Umsetzungsdefizit. Aus Sicht der Baukultur kann das quantitative Ziel einer Flächenreduktion am besten erzielt werden, wenn es gelingt, die Innenentwicklung attraktiv zu machen. Durch die Stärkung von Ortszentren kann dabei nicht nur der Bestand neu in Wert gesetzt und umweltrelevant die Inanspruchnahme von Außenflächen reduziert werden, sondern im Ergebnis der sogenannte Donut-Effekt verhindert und die Ortsentwicklung zukunftsgerecht ausgerichtet werden.

1 Einführung

Die Siedlungs- und Verkehrsfläche nimmt anteilig an der Gesamtfläche Deutschlands ca. 14 % ein. Sie ist die am stärksten wachsende Nutzungsart. Zwar nimmt die tägliche Flächeninanspruchnahme seit Beginn der 2000er Jahre beständig ab, jedoch nicht im erwarteten Maße. Die vom Umweltbundesamt gesteckten vergangenen Teilziele wurden nicht erreicht, das in der Nachhaltigkeitsstrategie des Bundes 2002 ausgegebene 30-Hektar-Ziel für das Jahr 2020 in einer Überarbeitung 2016 auf das Jahr 2030 mit Zielstellung unter 30 Hektar bzw. 20 Hektar verschoben (Abb. 1).

Aufgrund der akut hohen Bautätigkeit kann davon ausgegangen werden, dass die Abnahme der Flächeninanspruchnahme derzeit stagniert bzw. die Flächeninanspruchnahme wieder zunimmt. Um den „Verbrauch“ zu veranschaulichen, kann man sagen, dass bei einer aktuellen Inanspruchnahme von 61,5 Hektar pro Tag theoretisch alle drei Tage die Insel Helgoland beplant werden würde (Abb. 2). Nur mit einer Koppelung von qualitativen und quantitativen Zielen sowie der Herstellung von gemeindlichen Ausgleichsmechanismen zwischen Flächeninanspruchnahme im Außen- und einer bevorzugten qualitätsbasierten Entwicklung im Innenbereich kann die Zersiedelung der Landschaft verhindert und die zukunftsfähige Weiterentwicklung von Gemeinden ermöglicht werden.

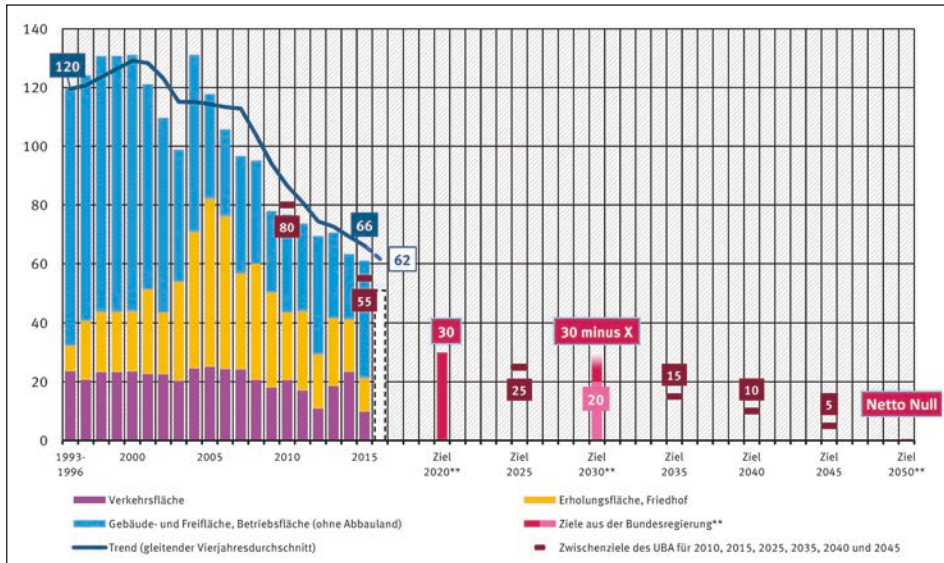


Abb. 1: Täglicher Zuwachs der Siedlungs- und V

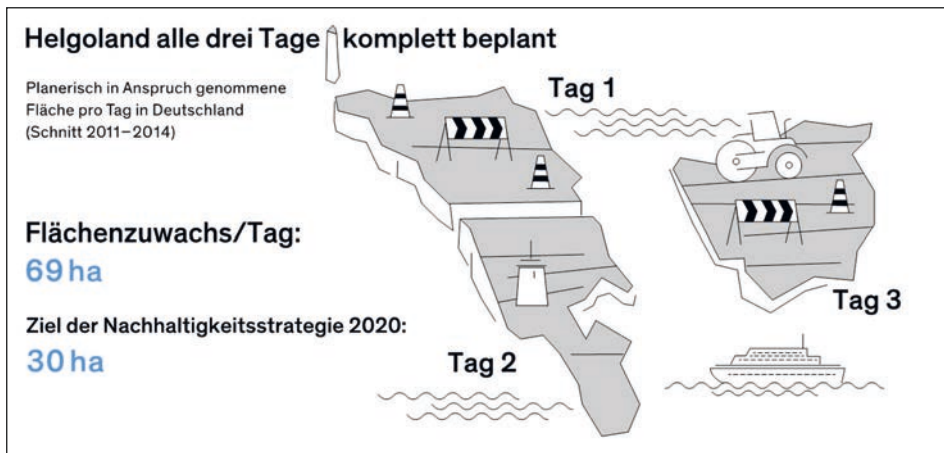


Abb. 2: Helgoland alle drei Tage komplett beplant (Quelle: Baukulturbericht 2016/17)

2 Bundesstiftung Baukultur, Baukultur und Flächeninanspruchnahme

Die Bundesstiftung Baukultur ist eine Stiftung öffentlichen Rechts mit Sitz in Potsdam. Sie tritt für die Bedeutung der Baukultur ein, da diese einen wesentlichen Faktor der Lebensqualität sowohl in den Städten als auch auf dem Land darstellt. Die Stiftung verfolgt das Ziel, die gebaute Umwelt auf nationaler Ebene zu einem gemeinschaftlichen

Anliegen zu machen. Sie fungiert als Plattform, die durch Veranstaltungen, Kooperationen und Publikationen das öffentliche Gespräch über Baukultur fördert sowie bestehende Netzwerke erweitert und festigt. Neben Fachplanern, Verwaltung und Öffentlichkeit erreicht die Stiftung auch die Politik, da sie dem Bundeskabinett und dem Bundestag alle zwei Jahre einen Bericht zur Lage der Baukultur vorlegt.

Zur Erklärung: Baukultur bezieht sich nicht allein auf Denkmale oder Baukunst. Zwar werden vonseiten der öffentlichen Verwaltung Ästhetik/Gestaltung, lokale Identität oder Sicherung und Pflege schützenswerter Gebäudebestände am stärksten mit Baukultur verbunden. Auch die Bevölkerung benennt als Assoziation zu Baukultur Instandhaltung, Sanierung und Schutz von alten und historischen Gebäuden oder Städtebau, Stadtplanung und Gestaltung allgemein (Baukulturbericht 2014/15). Entgegen dem weitläufigen Verständnis von Baukultur bezieht diese aber alle Aspekte der gebauten Umwelt ein, besonders auch die hinter fertigen Bauprojekten liegenden Prozesse. Die baukulturelle Vielfalt und den damit verbundenen Bedeutungsumfang zeigte auch eindrücklich die von den europäischen Kultusministern im Januar 2018 verabschiedete „Erklärung zu einer hohen Baukultur“ von Davos. Die Declaration merkt aber kritisch an, dass es um die gebaute Umwelt auf nationaler und europäischer Ebene nicht überall gut steht und beschreibt die dringende Auseinandersetzung mit dem Thema Baukultur *„in dem Bewusstsein, dass sich überall in Europa ein allgemeiner Verlust an Qualität der gebauten Umwelt und der offenen Landschaften abzeichnet, was sich in einer Trivialisierung des Bauens, in fehlenden gestalterischen Werten und einem fehlenden Interesse für Nachhaltigkeit, in zunehmend gesichtslosen Agglomerationen und verantwortungslosem Landverbrauch, in einer Vernachlässigung des historischen Bestandes und im Verlust regionaler Identitäten und Traditionen zeigt“*.

Dass der Flächeninanspruchnahme, dem „verantwortungslosen Landverbrauch“, auch durch Baukultur begegnet werden kann, wird hier bereits angedeutet. Diesem Zusammenhang gehen die Deutsche Bundesstiftung Umwelt und die Bundesstiftung Baukultur aktuell in ihrem Projekt „Reduzierung des Flächenverbrauchs durch Innenentwicklung und nachhaltige Infrastruktur – auf dem Weg zum 30-Hektar-Ziel“ nach. Das Projekt zielt darauf ab, Flächenverbrauch, Innenentwicklung und Infrastruktur konsequent zusammen zu denken und Akteure aus unterschiedlichen Professionen zusammenzuführen.

3 Ausgangslage

Die Ausgangslage für eine gestärkte Innen- und reduzierte Außenentwicklung stellt sich komplex dar. Rechtlich gibt das Baugesetzbuch der Innenentwicklung zwar Vorrang. So heißt es in § 1, Aufgabe, Begriff und Grundsätze der Bauleitplanung, Absatz 5: *„Die Bauleitpläne sollen eine ... dem Wohl der Allgemeinheit dienende sozialgerechte*

Bodennutzung ... gewährleisten. [...] Hierzu soll die städtebauliche Entwicklung vorrangig durch Maßnahmen der Innenentwicklung erfolgen."

Und weiter in § 1a Ergänzende Vorschriften zum Umweltschutz, Absatz 2: „Mit Grund und Boden soll sparsam und schonend umgegangen werden; ...“

In der Realität erfährt eine flächenschonende Baupolitik jedoch zu wenig Beachtung. Auch, weil die gesetzlichen Grundlagen in Bezug auf den Bodenschutz meist nur appellativen Charakter haben.

Aber auch Nachfrager und Anbieter tragen mit ihren Praktiken zur stetigen Flächeninanspruchnahme bei. In der Bevölkerung herrscht allgemein der Wunsch nach dem Einfamilienhaus als bevorzugte Wohnimmobilie vor, beliebteste Wunschlage des Wohnorts junger Menschen in der Familiengründungsphase ab 30 sind nach wie vor Landgemeinden, Klein- und Mittelstädte (Abb. 3).

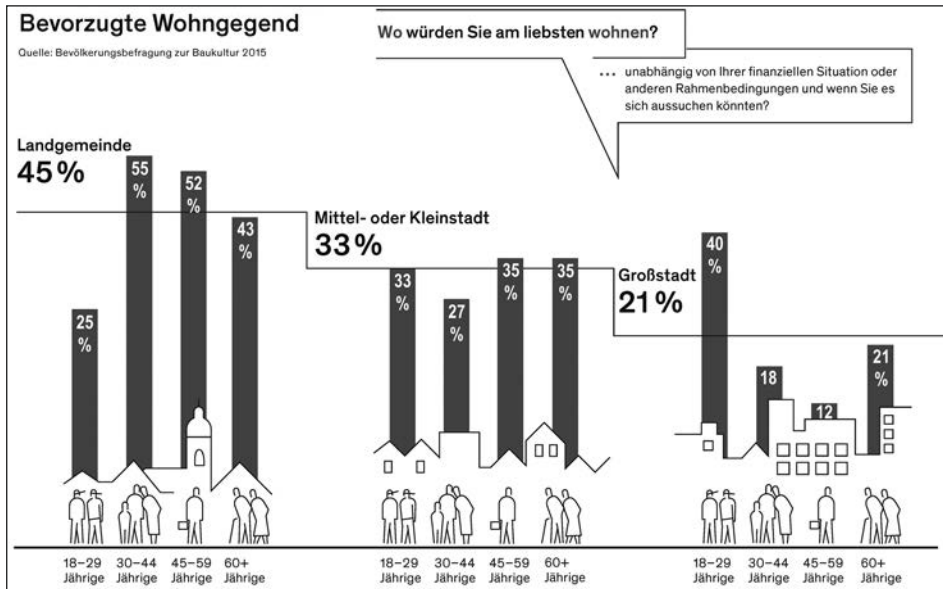


Abb. 3: Wohnwünsche (Quelle: Baukulturbericht 2016/17)

Diesen Wunschvorstellungen kommen Kommunen mit Neuausweisungen von Wohngebieten im Außenbereich und Projektentwickler mit standardisierten und einfamilienhausbasierten Lösungen entgegen – mit entsprechend negativen Folgen für nachhaltige Siedlungszusammenhänge und die Umwelt. Sogar knapp 65 % der Gemeinden in stark schrumpfenden Regionen gaben in der Kommunalumfrage zum Baukulturbericht 2016/17 an, dass sie neu entstehende Einfamilienhausgebiete in ihrer Gemeinde haben, häufig bei gleichzeitigem Leerstand im Ortskern.

Dass strukturell weiterhin überdurchschnittlich viel Bauaktivität in peripheren Räumen stattfindet und zu erheblichen, theoretisch vermeidbaren Flächeninanspruchnahmen führt, zeigt beeindruckend das Institut der Wirtschaft Köln mit einer Studie aus dem Juni 2017 (Deschermeier et al. 2017). Es hat das Verhältnis von Baubedarf und -aktivität zwischen 2011 und 2015 für die Landkreise analysiert und festgestellt, dass die Wohnraumschaffung überwiegend an den falschen Orten stattfindet. Somit wird mit viel neu geschaffenem Angebot in ländlichen Räumen unter großer Ressourcenverschwendung am eigentlichen Bedarf vorbei gebaut.

Mit Gebieten in nicht integrierter Lage wird auch die Abhängigkeit vom motorisierten Individualverkehr fortgeschrieben – mit Auswirkungen auf Luftreinheit, Lärm, aber auch auf den Verbrauch an Fläche für die zugrundeliegende Infrastruktur. Von einigen großen Städten zur Verfügung gestellte Wohn- und Mobilitätskostenrechner zeigen dabei auf, dass das Leben in der Vorstadt nicht nur zeitintensives Pendeln verursacht, sondern die günstigeren Baukosten hinter dem Ortsrand oder in der Region durch die höheren Pendlerkosten relativiert werden. Die wenigsten Menschen verschaffen sich zu diesem Punkt umfassende Informationen und Klarheit. Sie beurteilen diesen Sachverhalt nicht aufgrund einer Vollkostenrechnung von Wohn- und Mobilitätskosten.

Während in der Stadt kontinuierlich die Baulandpreise steigen und mittlerweile bis zur Hälfte der Baukosten ausmachen, werden in ländlichen Räumen aufgrund der beständig günstigeren Baulandkosten stetig Gebietsentwicklungen vorangetrieben. Kommen zu den Einfamilienhausgebieten am Ortsrand auch gewerbliche Entwicklungen hinzu, drohen in wirtschaftlich weniger starken Regionen Funktionsverluste der Ortszentren mit einhergehenden steigenden Leerständen. Der sich einstellende Effekt einer leeren Mitte und einem wachsenden Ortsrand wird auch Donut-Effekt genannt (Abb. 4) (Bundesstiftung Baukultur; Nagel 2016, 48 f.).

Historisch gesehen waren über das Bundesland verteilt viele nach innen gerichtete, „krapfen-ähnlich“ organisierte Orte Teil eines engmaschigen, polyzentrischen Städtetetzes, das auf circa zweistündigen Entfernungen der Postkutschenstationen basierte. Durch den heutigen starken Zuzug in die Großstädte drohen viele dieser vormals strukturbildenden Orte an Substanz und damit auch an Versorgungssicherheit für umliegende Regionen zu verlieren.

4 Konzepte

Konzepte, den vielfältigen Problemlagen zu begegnen, gibt es viele. Um auf einer großmaßstäblichen Ebene wirksam zu werden, gilt es die Chancen der Polyzentralität zu erkennen und regionalplanerische Maßnahmen im Sinne einer Stärkung der Netze zu unternehmen. Auf Ebene der Stadt lohnt es sich, mit allen Maßnahmen die Schaffung einer menschengerechten Stadt im Sinne Jan Gehls zu verfolgen (Gehl 2015). Mit der Stadt

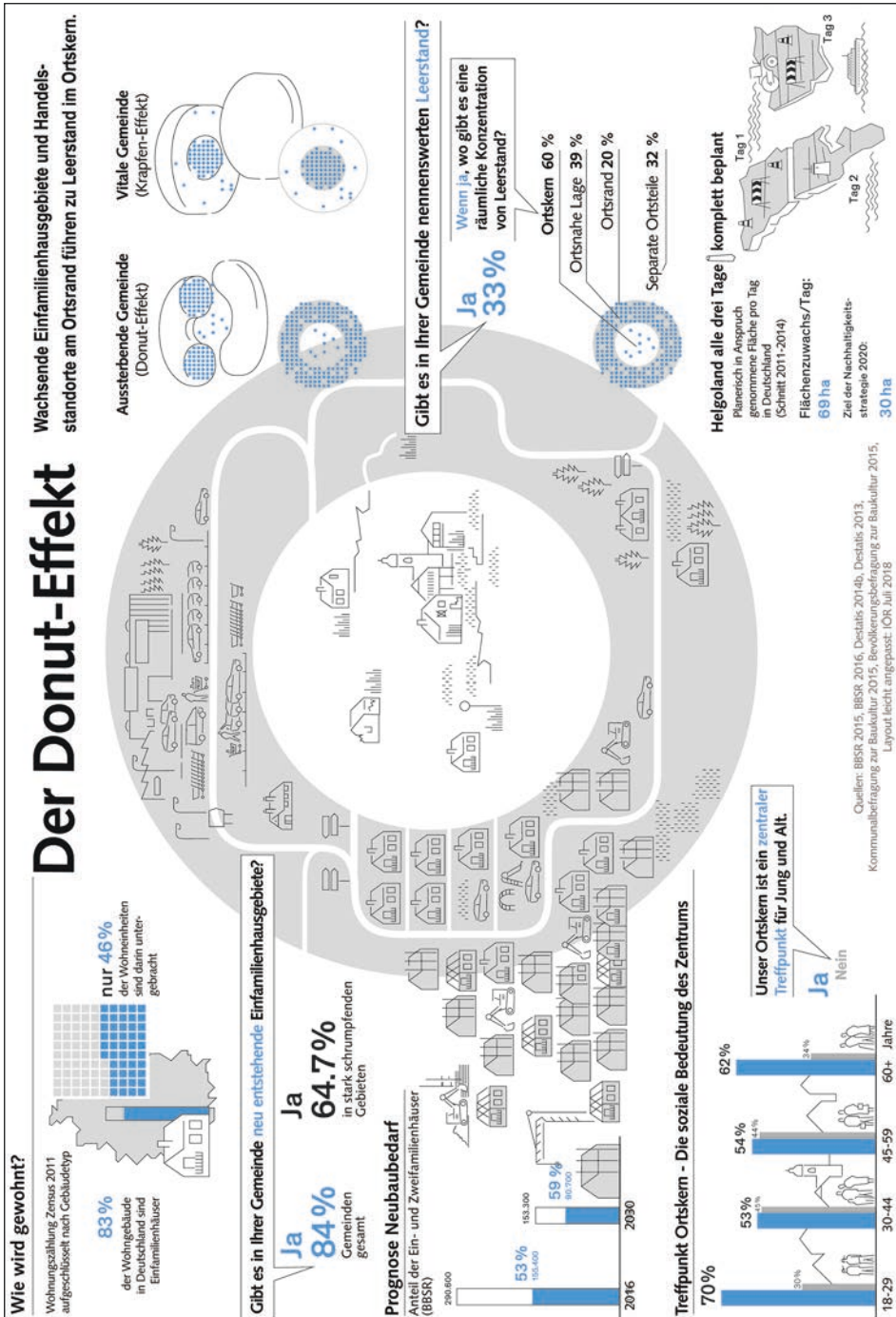


Abb. 4: Donut-Effekt (Quelle: Baukulturbericht 2016/17, leicht angepasst durch IÖR 2018)

des Blickkontakts wird auch automatisch die Höhe der Gebäude auf ein menschliches Maß von circa sechs Geschossen reduziert. Dies entspricht auch der Aussage Roland Rainers, der angibt, dass der erzielte Gewinn an Freifläche allein zwischen den unteren Geschossen groß, bereits ab dem fünften Geschoss die Ersparnis an bebauter Fläche jedoch marginal sei (Göderitz et al. 1957).

Wichtiger als der Neubau ist jedoch aus baukultureller Perspektive, alle Möglichkeiten des Weiterbauens des Bestandes zu berücksichtigen. Nur so können die Potenziale der Innenentwicklung ausgeschöpft werden. Schon heute fließen allein zwei Drittel der Bauinvestitionen in den Bestand. Die Weiterentwicklung von Stadt ist zum Beispiel möglich durch: Brachflächenbebauung, Flächenkonversion, Restflächenaktivierung, Lückenschluss, Umbau, Umnutzung, Nachnutzung, Anbau, Aufstockung oder Ersatzneubau.

5 Gute Beispiele

Wie mit Innenentwicklungsmaßnahmen der Orts- oder Quartiersentwicklung positive Impulse gegeben werden können, zeigen unterschiedliche Beispiele deutschlandweit. Das Turley Areal in Mannheim steht für eine gelungene Konversion, bei der unter Bürgerbeteiligung ein neues urban durchmischtes Stadtquartier entstanden ist. Auch die Mischung von Wohnen und Arbeiten und kurze Wegdistanzen stehen im Mittelpunkt des auf einem ehemaligen Güterumschlagplatz entwickelten Stadtquartiers Neckarbogen in Heilbronn. Als beispielhaftes soziales Wohnprojekt ist die Samtweberei in Krefeld zu nennen. Hier wird durch einen behutsamen Umbau bestehender Strukturen nicht nur günstiges Wohnen ermöglicht, sondern auch durch begleitende Maßnahmen die Nachbarschaft gestärkt. Um das Wohnen wieder in der Innenstadt anzusiedeln, müssen auch ungewohnte Wege gegangen werden. So wurde im Projekt Wohnkrone in Hannover ein untergenutztes Parkhaus beispielsweise um ein Wohngeschoss erweitert. Die Umnutzung bestimmter Typologien ist dabei beispielgebend: Einen deutschen Bauherrenpreis erhielt das Living Circle in Düsseldorf für eine überzeugende Umwandlung von Bürogebäuden in Wohnungen. Aber auch die Erweiterung älterer Gebäude kann zu sehr guten Ergebnissen führen. Während beim Um- und Weiterbau des Kulturpalastes in Dresden zum einen charakteristische Materialien, Bauteile und Kunst erhalten wurden, nahm zum anderen die neue Gestaltung auch Bezug auf den Bestand. Im Ergebnis ist ein lebendiger Ort entstanden. Auch Überlegungen von städtischen Supermärkten aufgrund des Drucks von Städten ihre zentralen Lagen mit Wohnungen zu überbauen, schaffen Entlastung bei der Inanspruchnahme neuer Flächen. Im Ergebnis brauchen wir eine bestandsorientierte zukünftige Baukultur, bei der zunächst der Innenentwicklung und qualifizierenden Verdichtung Priorität einzuräumen ist.

6 Ziele und Fazit

Die Bundesstiftung Baukultur verfolgt mittels einer reflektierten und gut gestalteten Baukultur das Ziel, Städte und Gemeinden in ihren bestehenden Ortslagen weiterzubauen. Hierbei sind vor einer Flächenneuanspruchnahme alle Potenziale der Innenentwicklung zu nutzen. Dies geschieht im doppelten Sinne im eigenen Interesse der Gemeinden, weil es auch die Attraktivität des bestehenden Ortes wieder zum Thema macht und durch Um- und Weiterbau hier Gestaltungspotenziale hebt. Die Bundesstiftung Baukultur hatte bereits 2017 gemeinsam mit dem Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen GdW ein Positionspapier verfasst, das im Sinne des beschriebenen Doppelleffektes von Attraktivitätssteigerung und Flächenverbrauchsreduzierung und zusätzlich zur Entlastung überteuerter Großstadtzentren drei Empfehlungen ausspricht: Erstens, die Polyzentralität als eine geokulturelle Errungenschaft Deutschlands und Mitteleuropas wieder zu beleben und hierzu die Instrumente und Ressourcen der Raumordnung und Regionalplanung zu reaktivieren. Zweitens, bestehende Ortskerne und den baulichen Bestand baukulturell zu stärken und insbesondere Ortsmitten aktiv zu gestalten. Und drittens, die damit verbundenen stadtentwicklungspolitischen Herausforderungen mittels einer aktiven, wo möglich kommunalen Bodenpolitik zu steuern. Mit diesen drei Schritten wäre ein spürbares Gegensteuern gegen eine landschaftsverbrauchende Neuanspruchnahme von Siedlungsflächen und für eine ortsbildverträgliche Innenentwicklung möglich. Angesichts der derzeit auf Bundes- und Länderebene geführten Debatte über die integrative Kraft von gebauter Heimat, ließe sich für den Flächenverbrauch und die hierbei häufig entstehenden, identitätsblassen Baugebiete festhalten: Flächenverbrauch ist Heimatverbrauch und schadet nicht nur dem Klima und der Umwelt, sondern auch der Identifikation der Bewohnerinnen und Bewohner mit ihrem baukulturellen Bestand von Siedlung und Landschaft.

7 Literatur

- Bundesstiftung Baukultur; Nagel, R. (Hrsg.) (2014): Baukulturbericht 2014/15 Lebensräume der Zukunft – Fokus Stadt. Potsdam.
- Bundesstiftung Baukultur; Nagel, R. (Hrsg.) (2016): Baukulturbericht 2016/17 Stadt und Land. Potsdam.
- Gehl, J. (2015): Städte für Menschen. Berlin: Jovis Verlag.
- Göderitz, J.; Rainer, R.; Hoffmann, H. (1957): Die gegliederte und aufgelockerte Stadt. Tübingen: Verlag Ernst Wasmuth.
- Deschermeier, P.; Henger, R.; Seipelt, B.; Voigtländer, M. (2017): Wohnungsmangel in den Städten, Leerstand auf dem Land. In: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.). IW-Kurzberichte 44/2017.
https://www.iwkoeln.de/fileadmin/publikationen/2017/342975/IW-Kurzbericht_44_2017_Wohnungsmangel.pdf (Zugriff: 28.06.2018).

Flächen- und Bodenpolitik aus Naturschutzsicht

Henry Wilke

Zusammenfassung

Als ältester und mitgliederstärkster Natur- und Umweltschutzverband Deutschlands¹ ist der NABU ein unverzichtbarer Akteur in der Debatte um eine nachhaltige und flächensparende Siedlungsentwicklung. Zur erfolgreichen Umzusetzung ist zunächst die Formulierung von Flächensparzielen auf politischer Ebene eine Grundvoraussetzung, um die Ressource Fläche überhaupt zum Bestandteil einer gesellschaftlichen Debatte zu machen. Zweitens braucht es für die Städte und Gemeinden vor Ort geeignete stadtentwicklungspolitische Instrumente und Maßnahmen, um flächensparende Projekte zu realisieren. Drittens müssen alle Akteure offen und kompromissbereit miteinander in Diskussion gehen. Dazu gehört auch, sich Klarheit über den eigenen Konsum von Fläche und die eigenen Raumnutzungsansprüche zu verschaffen. Viertens darf eine nachhaltige und flächensparende Stadtplanung durch staatliche Instrumente nicht in ihrer Wirkung eingeschränkt oder gar behindert werden. Der NABU fordert daher die Reform der Grundsteuer zu einer reinen Bodenwertsteuer.

1 Einführung

Nähert man sich dem Komplex Flächeninanspruchnahme und Flächensparen aus der Sicht des Natur- und Umweltschutzes, stellt sich unweigerlich – wie bei allen Maßnahmen des Naturschutzes – die grundsätzliche Frage nach dem zeitlichen Bezugspunkt: Welcher Zustand aus welcher Zeit soll eigentlich geschützt werden? Antworten auf diese Frage geben im Naturschutz komplexe Definitions- und gesellschaftliche Aushandlungsprozesse – natürlich stets abhängig vom konkreten Schutzgut (welches ebenfalls jeweils einer Definition und Abgrenzung bedarf).

Ein Blick auf die Karte der natürlichen Verbreitung der Buche auf dem europäischen Kontinent (Abb. 1) zeigt, wie relativ die Flächennutzung im Anthropozän eigentlich ist. Selbstverständlich ist die Wiederherstellung dieses Zustandes weder realistisch noch erwünscht. Aber jede gesellschaftliche Auseinandersetzung im Naturschutz kann davon profitieren, wenn man sich über die Relativität der Flächennutzung und den zeitlichen Bezugspunkt verständigt.

¹ Stand Anfang 2018: 660 000 Mitglieder und Förderer, einschließlich Landesbund für Vogelschutz in Bayern



Abb. 1: Potenzielle natürliche Verbreitung der Buchenwälder in Europa
(Quelle: Grossmann 2018)

Beim Flächenschutz und Flächensparen sind die Fragen etwas einfacher zu beantworten, geht es doch hier im Grunde vor allem darum, die Neuausweisung von Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke so gering wie möglich zu halten. Der bewahrenswerte Zustand ist gewissermaßen der Status quo. Ein Abgleich mit den politischen Flächensparzielen zeigt aber, dass sich dieser Punkt immer weiter verschiebt und sozusagen der Nichterfüllung der Flächensparziele stets hinterher hinkt.

2 Politische Flächensparziele

In den 1990er Jahren wurden bundesweit täglich noch über 120 Hektar neue Fläche für Siedlung und Verkehr neu in Anspruch genommen. Zwar pendelte sich der Verbrauch in den letzten Jahren auf etwas über 60 Hektar ein (UBA 2018); vom sog. 30-Hektar-Ziel sind wir hingegen dennoch weit entfernt. Die verschiedenen Zielformulierungen der Bundesregierung bezeugen dies:

In Anlehnung an den „Fahrplan für ein ressourceneffizientes Europa“ der Europäischen Kommission (2011) orientiert sich der Klimaschutzplan der Bundesregierung (BMUB 2016, 68) an einer Flächenkreislaufwirtschaft bis zum Jahr 2050. Dieses Netto-Null-Ziel bedeutet, dass jede für Verkehrs- und Siedlungszwecke neu in Anspruch genomme-

ne Fläche durch die Rückführung in landwirtschaftliche oder natürliche Nutzung einer anderen, ebenso großen Fläche kompensiert wird.

Während die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung von 2012 noch vorsah, die tägliche Flächeninanspruchnahme auf 30 Hektar bis 2020 zu begrenzen (Bundesregierung 2012, 70), wurde in der Neuauflage der Nachhaltigkeitsstrategie dieses Ziel kommentarlos auf 2030 verschoben – lediglich ergänzt um die Formel, „auf unter 30 Hektar“ (Bundesregierung 2016, 159). Im Koalitionsvertrag von Union und SPD verschwand schließlich dieses „minus X“ gänzlich (Bundesregierung 2018, 87).

Fast in Vergessenheit geraten scheint die 2011 vom Bundesrat formulierte Absicht, die Flächenkreislaufwirtschaft und somit das Netto-Null-Ziel bereits bis 2025, spätestens aber 2030 realisiert zu haben (Bundesrat 2011, 4).

3 Flächeninanspruchnahme vor Ort – Innen- vor Außenentwicklung

Zusätzlich zu den Zielformulierungen der Bundesregierung haben sich einige (nicht alle) Bundesländer durch ihre Landesentwicklungspläne eigene, räumlich konkretere Flächensparziele gegeben. Doch die eigentliche Flächeninanspruchnahme findet vor Ort in den über 11 000 Städten und Gemeinden statt. Es ist daher vor allem Aufgabe der Kommunen, durch eine flächensparende Siedlungsentwicklung zu einer möglichst geringen Flächeninanspruchnahme beizutragen.

3.1 Bundesrecht und Rahmenbedingungen

Unterstützt werden die Kommunen durch die bundesrechtlichen Regelungen im Baugesetzbuch (BauGB). § 1 Abs. 5 Satz 3 BauGB sieht vor, dass „die städtebauliche Entwicklung vorrangig durch Maßnahmen der Innenentwicklung erfolgen“ soll. § 1a Abs. 2 Satz 3 BauGB nimmt die Kommunen noch weiter in die Pflicht: So soll die Notwendigkeit der Umwandlung landwirtschaftlicher oder als Wald genutzter Flächen begründet werden, indem Ermittlungen zur den Möglichkeiten der Innenentwicklung zugrunde gelegt werden. Hierzu werden beispielhaft Brachflächen, Gebäudeleerstand und Baulücken genannt. Die letzte Novelle des Baugesetzbuchs fordert die Kommunen und ihre nachhaltige Flächeninanspruchnahme in gewisser Weise deutlich heraus. Die von Partikularinteressen geleitete und zu allen Flächensparzielen der Bundesregierung im Widerspruch stehende Erweiterung des beschleunigten Bebauungsplanverfahrens um Außenbereichsflächen ermöglicht nunmehr die Ausweisung von Wohnbauflächen am Ortsrand – bei eingeschränkter Öffentlichkeitsbeteiligung sowie Verzicht auf Umweltprüfung und Ausgleichsmaßnahmen. Gleichwohl gibt es erfreulicherweise Kommunen, die sich grundsätzlich dagegen entschieden haben, davon Gebrauch zu machen – darunter Hamburg (FHH 2017).

Paradoxerweise findet der wirklich verheerende Flächenfraß jedoch nicht in den wachsenden Großstädten statt. Alle Maßnahmen der Innenentwicklung führen zwar zwangsweise zu einer erhöhten Bodenversiegelung, schlagen aber nicht auf dem Konto der Flächeninanspruchnahme zu Buche (letztlich ist eine maßvolle Zunahme der Bodenversiegelung sogar logisch, wenn grundsätzlich keine neuen Flächen für Verkehrs- und Siedlungszwecke in Anspruch genommen werden sollen). Während in Großstädten auf die wachsende Wohnraumnachfrage nicht bzw. nicht schnell genug mit einem entsprechenden Angebot reagiert werden kann, wird in vielen ländlichen Regionen über den Bedarf hinaus geplant und gebaut – in Form von zu vielen Einfamilienhäusern (Deschermeier et al. 2017).

Wie so oft mangelt es nicht an Lösungen, sondern an deren Umsetzung. Ideen und Potenziale für eine flächensparende Siedlungsentwicklung sind vorhanden – es gilt, diese vor Ort zu erkennen, zu nutzen und umzusetzen. Beispielhaft sei das ExWoSt-Forschungsfeld „Aktivierung von Innenentwicklungspotenzialen in wachsenden Kommunen“ genannt. Die Modellvorhaben des im Januar 2017 gestarteten Projekts „sollen Impulse für kommunale Akteure in Kooperation mit der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft geben. Ziel ist dabei, alltagstaugliche Lösungen zu finden, wie Wohnungsbau in der Innenentwicklung mithilfe eines aktiven Innenentwicklungsmanagers erfolgreich angestoßen und umgesetzt werden kann.“ (BBSR 2017) Dazu zählen beispielsweise die Einführung und Pflege eines Baulückenkatasters oder spezielle Kommunikationskonzepte, um mit Eigentümern gemeinsam Lösungen zu entwickeln.

3.2 Doppelte Innenentwicklung

In Ergänzung zur im BauGB priorisierten Innenentwicklung legt der NABU ausdrücklich Wert auf das Leitbild der Doppelten Innenentwicklung – vor allem, aber nicht nur, in wachsenden Großstädten. Neben der horizontalen oder vertikalen Verdichtung im Bestand werden hierbei auch Grünflächen gesichert und weiterentwickelt. Die Konversion der Güterbahnhofe des Potsdamer und Anhalter Bahnhofs rund um das Gleisdreieck in Berlin sei hier beispielhaft erwähnt. Auf der weitläufigen Brache entstand ein rund 26 Hektar großer Park, der die Ortsteile Kreuzberg, Schöneberg und Tiergarten miteinander verbindet. Gesäumt werden die Parkflächen von verschiedenen Wohnbauprojekten (Abb. 2 und 3). Konversionsmaßnahmen wie der Park am Gleisdreieck zeigen, wie die Doppelte Innenentwicklung zu einem Kompromiss und somit zu einem Mehrwert für alle Beteiligten führen kann.

Daneben gibt es auch Beispiele von klassischen Baulücken, die bewusst als Grün- oder Freifläche ausgewiesen sind und als solche genutzt werden. So wird zwar kein Wohnraumangebot geschaffen, aber ebenfalls ein Beitrag in der flächensparenden Innenentwicklung geleistet – können solche Orte doch zu einer immensen Aufwertung des Quartiers und der Wohnqualität führen (Abb. 4).



Abb. 2: Südliches Gleisdreieckgelände, Berlin, 1996 (Quelle: SenSW 2018a)



Abb. 3: Südliches Gleisdreieckgelände, Berlin, 2015 (Quelle: SenSW 2018b)



Abb. 4: Spielplatz an der Norwegerstraße, Berlin, 2018 (Quelle: eigene Aufnahme)

In keinem Fall dürfen bauliche Nutzungen und Grünräume gegeneinander ausgespielt werden. Auch der Natur- und Umweltschutz muss – gerade, um zusammenhängende Flächen an den Ortsrändern zu bewahren und die Zersiedelung der Landschaft zu verhindern – sich aktiv in die Stadtentwicklungspolitik vor Ort einbringen und als

gleichwertiger Akteur neben allen anderen Stimmen gesehen und verstanden werden. Mit Besorgnis ist zu verzeichnen, dass Argumente des Naturschutzes gegen Projekte der Bestandsentwicklung missbraucht werden, während persönlich nachvollziehbare Gründe der bestehenden Bewohnerschaft die tatsächliche Ursache für die Ablehnung sind. Hier gilt es, an das gesellschaftliche Verantwortungsgefühl aller Akteure zu appellieren.

Nachverdichtung muss im Übrigen nicht ausschließlich baulich verstanden werden. Vielmehr ist es eine kluge Nachverdichtung von verschiedenen Nutzungen an einem Ort (also multicodierte Räume), die sich flächensparend auswirkt. Dazu zählen Gemeinschaftswerkstätten in Wohnsiedlungen, die außerschulische Nutzung von Schulgebäuden in den Abendstunden oder die Implementierung sozialer und ökologischer Nutzungen von Dachflächen.

3.3 Wunsch und Wirklichkeit – Verlangen und Verzicht

Eine vom NABU in Auftrag gegebene, repräsentative Umfrage der forsa Politik- und Sozialforschung GmbH von Juni 2018 zeigt, dass 30 % der Bevölkerung in Deutschland in einem freistehenden Einfamilienhaus wohnen. Insgesamt 67 % gaben das freistehende Einfamilienhaus als bevorzugtes Wohngebäude an. Dieses Delta in einen Neubaubedarf von Einfamilienhäusern zu übertragen, wäre verheerend für eine flächensparende Siedlungsentwicklung. Um also bezahlbare und attraktive Quartiere mit hoher Lebensqualität zu schaffen, sollte seitens der Kommunen dennoch auf eine kompakte Siedlungsstruktur gesetzt werden – mit kurzen Wegen, vielfältigen Nutzungsangeboten, resilienten Infrastrukturen und ausreichend Grün- und Freiräumen.

Während auch Natur- und Umweltschutzverbände noch zögern, eine Verzichtsdiskussion anzustoßen, geht es ehrlicherweise beim Flächensparen genau darum: Der Verzicht auf die Ausweisung zusätzlicher Baugebiete, der Verzicht auf den Hausbau im Grünen, der Verzicht auf eine größere Wohnung, der Verzicht auf die Exklusivität von Räumen oder Nutzungsansprüchen an sie. Diese Debatte sollte dringend geführt werden, zumal Fläche und Boden im gesellschaftlichen Bewusstsein leider noch sehr abstrakte Güter sind. Im Gegensatz zur Plastiktüte kaufen wir sie nicht täglich im Supermarkt ein. Dennoch konsumieren wir diese endliche Ressource.

4 Grundsteuer

Neben einer nachhaltigen Stadtentwicklungspolitik in den Kommunen muss sichergestellt sein, dass keine staatlichen Instrumente die nachhaltige Stadtplanung (wenn auch unbeabsichtigt) konterkarieren und somit behindern. Dazu zählt die aktuelle Grundsteuer. Der NABU fordert seit langem die Reform der Grundsteuer in eine reine Bodenwertsteuer und ist Erstunterzeichner des bundesweiten, überparteilichen Aufrufs „Grund-

steuer: Zeitgemäß!“². Bei der aktuellen Grundsteuer (und den am meisten diskutierten Reformmodellen) stellt das Gebäude einen Teil der Bemessungsgrundlage dar. Somit ist die Steuer für erschlossene, baureife, aber eben unbebaute Grundstücke extrem niedrig. Werden sie bebaut, steigt die Grundsteuer. Somit gibt es keinen grundsteuerlichen Anreiz, sie zu bebauen. Im Gegenteil: Das Nichtstun, Brachliegenlassen und letztlich gar die Spekulation wird durch eine niedrig bleibende Grundsteuer begünstigt.

Wenn aber ein Bedarf an Wohnraum besteht, entsteht auf diesem Umweg letztlich ein höherer Druck, neue Baugrundstücke auszuweisen und die Bebauung am Ortsrand zu befördern. Dies gilt es zu verhindern. Stattdessen sollten vorrangig die Grundstücke aktiviert und entsprechend den Planungen genutzt werden, die bereits erschlossen und mit Baurechten versehen sind. Hier könnte die Bodenwertsteuer eine Unterstützung darstellen, denn sie unterscheidet nicht zwischen bebauten und unbebauten Grundstücken, sondern bezieht sich ausschließlich auf den Bodenwert der Grundstücke – in diesem Wert spiegeln sich die bestehenden Baurechte, also Art und Maß der möglichen baulichen Nutzung, bereits wider. Durch eine entsprechende Bebauung würde sich die Grundsteuer nicht ändern. Die bauliche Investition entsprechend der Vorgaben der Stadtplanung würde nicht durch eine höhere Grundsteuer bestraft werden. Eine Bodenwertsteuer hätte also eine mobilisierende Wirkung, würde das Prinzip „Innen- vor Außenentwicklung“ grundsätzlich unterstützt und könnte somit dazu beitragen, dass der Druck auf die Peripherie etwas abgemildert wird.

Während eine auf das Gebäude fokussierte Grundsteuer also die Aussagen der Stadtplanung konterkariert, unterstützt die Bodenwertsteuer die Befolgung der Bauleitplanung und weiterer kommunaler Vorgaben zur Flächennutzung. Gleichwohl kann sie kein Ersatz für die kommunale Planung sein.

Aufgrund des aktuellen eher moderaten Anteils der Grundsteuer am Gesamtsteueraufkommen kann durchaus diskutiert werden, ob eine entsprechende Mehrbelastung tatsächlich eine (fiskalisch) mobilisierende Wirkung entfalten könnte. Dies ist aber eine Frage der konkreten Ausgestaltung und Erhebung der Grundsteuer, namentlich von Steuermesszahlen und kommunalen Hebesätzen. Grundvoraussetzung bleibt ein notwendiger Paradigmenwechsel, der allein den Boden(wert) zur Bemessungsgrundlage macht. Ein Blick auf die mediale Rezeption der Grundsteuerreform im Allgemeinen und des Reformmodells Bodenwertsteuer lässt hoffen, dass unabhängig vom Ausgang der Grundsteuerreform ein initiiender und nachhaltiger Beitrag zur Bodendebatte geleistet wurde und wird.

² <http://www.grundsteuerreform.net>

5 Literatur

- BauGB – Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017. BGBl. I: 3634.
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2017): Aktivierung von Innenentwicklungspotenzialen in wachsenden Kommunen – Erhebung und Erprobung von Bausteinen eines aktiven Managements.
<https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Forschungsfelder/2017/innenentwicklungspotenziale/01-start.html?nn=430172> (Zugriff: 16.07.2018).
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2016): Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung.
- Bundesrat (2011): Beschluss des Bundesrates vom 25.11.11, Drucksache 590/11 (Beschluss).
[https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2011/0501-0600/590-11\(B\).pdf?__blob=publicationFile&v=1](https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2011/0501-0600/590-11(B).pdf?__blob=publicationFile&v=1) (Zugriff: 31.07.2018).
- Bundesregierung (2012): Nationale Nachhaltigkeitsstrategie. Fortschrittsbericht 2012.
- Bundesregierung (2016): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, Neuauflage 2016.
- Bundesregierung (2018): Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD.
- Deschermeier, P.; Henger, R.; Seipelt, B.; Voigtländer, M. (2017): Wohnungsmangel in den Städten, Leerstand auf dem Land. IW-Kurzberichte 44/2017.
- FHH – Freie und Hansestadt Hamburg (2017): Stellungnahme des Senats zu dem Ersuchen der Bürgerschaft vom 28. Juni 2017 „Möglichkeiten zur Bebauung von Außenbereichsflächen nach § 13b BauGB nicht anwenden“ (Drucksache 21/9593). Drucksache 21/11339.
- Grossmann, M. (2018): Weltnaturerbe Buchenwälder. Die Buchenwälder Europas.
<http://www.weltnaturerbe-buchenwaelder.de/die-buchenwaelder-europas.html> (Zugriff: 16.07.2018).
- SenSW – Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (2018a): Geoportal Berlin/Luftbilder 1996, Maßstab 1:12 000.
<https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp> (Zugriff: 16.07.2018).
- SenSW – Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (2018b): Geoportal Berlin/Digitale farbige Orthophotos 2016 (DOP20RGB).
<https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp> (Zugriff: 16.07.2018).
- UBA – Umweltbundesamt (2018): Flächensparen – Böden und Landschaften erhalten.
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/flaechensparen-boeden-landschaften-erhalten#textpart-1> (Zugriff: 16.07.2018).

Institutionelle Landschaft der Flächenpolitik: Strukturierung und Konzeption eines Wissensportals

Mathias Jehling, Gotthard Meinel, Christin Michel

Zusammenfassung

In Umsetzung des Zieles, einen nachhaltigen Umgang mit der Ressource Fläche zu finden, ist eine Vielfalt an Flächenpolitiken entstanden. Aus Sicht der Flächenanalytik entsteht deswegen zunehmend der Bedarf, einen strukturierten Zugang zu dieser Vielfalt zu schaffen. Mit dem politikwissenschaftlichen Ansatz des Institutionalismus lassen sich Flächenpolitiken hinsichtlich ihrer Wirkungsweise ordnen. Der Beitrag stellt eine solche Strukturierung aktueller Flächenpolitiken vor, geht auf das Verhältnis zwischen Flächenanalytik und Flächenpolitik ein und zieht Rückschlüsse für einen zukünftig verbesserten Informationszugang durch Konzeption und Aufbau eines Wissensportals zum Thema Fläche.

1 Einführung

Aus dem gesellschaftlichen Ziel einer nachhaltigeren Flächennutzung ist eine vielfältige institutionelle Landschaft entstanden. Eine Vielzahl von politischen Strategien, gesetzlichen Regelungen bis hin zu planerischen Praktiken wirken auf eine sparsamere Flächennutzung hin. Unter dem Begriff Flächenpolitik lassen sich somit umfangreiche Regelungen zusammenfassen, die die Flächennutzung beeinflussen. Nach Gerber et al. (2018) zählen hierzu sowohl die öffentliche, räumliche Planung und deren Instrumente wie auch Regelungen zum Bodeneigentum. Flächenpolitik reicht dabei inhaltlich von der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung bis hin zu Landwirtschaft sowie dem Klima- oder Naturschutz.

Bei der Analyse und der Interpretation der Entwicklungen von Flächennutzungen stellen sich Fragen nach der Wirkung dieser sich dynamisch verändernden Politiken (Jehling et al. 2016) und nach der Entwicklung neuer Messkonzepte und Indikatoren, um die Umsetzung der Politiken zu unterstützen (Behnisch et al. 2018). Hierzu ist die systematische Ordnung von Flächenpolitiken aus Sicht der räumlichen Analytik eine wichtige Grundlage. Der politikwissenschaftliche Ansatz des Institutionalismus bietet eine Möglichkeit zur Strukturierung. Der Beitrag führt in diesen Ansatz ein, schlägt eine Strukturierung des Themenfeldes Flächenpolitik vor und zieht Rückschlüsse auf einen zukünftigen Forschungsbedarf hin zu einem besseren Verständnis zwischen Flächenanalytik und Flächenpolitik. Hierfür wird die Konzeption eines Wissensportals vorgestellt.

2 Flächenpolitiken als Institutionen

Flächenpolitiken lassen sich als Institutionen der Flächennutzung beschreiben. Sie stellen ein Regelsystem dar, welches das Handeln von Akteuren leitet. Lowndes & Roberts (2013) gliedern Institutionen als *Regeln, Praktiken und Narrative*, die auf formalisierten und nicht formalisierten Wegen das Handeln von Akteuren beeinflussen und damit auf die Flächenentwicklung wirken. Der Bedeutung dieser Begriffe soll zunächst nachgegangen werden.

Der Begriff *Regeln* umfasst Gesetze sowie politische und strategische Dokumente. Diese sind verschriftlicht und formalisiert. Sie müssen eingehalten werden und bei einer Nichteinhaltung erfolgen festgelegte Sanktionen. *Praktiken* beeinflussen das Handeln indirekter. Sie sind nicht formalisiert und entstehen durch die Anpassung von Regeln an lokale Rahmenbedingungen oder bilden sich als feste Muster aus dem Handeln von Akteuren heraus. Durch das Wiederholen dieser Praktiken entsteht eine Vorbildfunktion, die auf die Akteure wirkt, wodurch eine Einhaltung sozial erwartet wird. Praktiken sind deswegen ausschlaggebend für politische Prozesse, da durch sie neue Regeln in alte Verhaltensmuster eingebettet und damit entsprechend der Erfolg von Politiken mitbestimmt wird (Lowndes, Roberts 2013, 58). Im Umkehrschluss können aus Praktiken formalisierte Regeln erwachsen. Die dritte Form – *Narrative* – beschreiben den Prozess, durch den mittels gesprochener Worte Erklärungen und Überzeugungen geschaffen werden. *Narrative* wirken, wie in politischen Debatten deutlich wird, symbolisch und schaffen ihre sinnstiftende Wirkung durch Wiederholung (Feldman et al. 2004; Pierson 2004). Somit wirken Institutionen der Flächenpolitik auf Akteure ein und behindern oder fördern deren flächenbezogenes Handeln, durch das sie eigene Interessen verfolgen.

3 Institutionen der Flächennutzung

Durch direkte und indirekte Bezüge vieler Politikbereiche und Handlungsfelder auf die Fläche und deren Nutzung spannt sich die institutionelle Landschaft Flächenpolitik weit auf. Um einen Überblick zu schaffen, werden im Folgenden beispielhaft Flächenpolitiken geordnet nach Institutionen (*Regeln, Praktiken, Narrative*) zusammengefasst.

3.1 Regeln als formaler Rahmen

3.1.1 Ziele und Strategien

Ziele und Strategien zur Fläche finden sich in mehr oder weniger stark formalisierten politischen Dokumenten wieder. Die Bedeutung der Flächennutzung spiegelt sich in Dokumenten wie der Nachhaltigkeitsstrategie (Bundesregierung 2016) bis hin zu den Biodiversitätsstrategien der EU und des Bundes (Europäische Union 2011; Bundesregierung

2007) wider. Das 30-ha-Ziel, oder im Wortlaut das Ziel „eine Flächeninanspruchnahme von maximal 30 ha pro Tag im Jahr 2020“ (Bundesregierung 2002, 99), ist prominentes Beispiel für ein formalisiertes Ziel, das handlungsleitend für Politiken, Forschung und planerische Praxis wirkt(e). Ziele und Strategien zur Flächennutzung finden sich entsprechend des Auftrages besonders in den Politiken der Raumordnung und Stadtplanung. Sie adressieren ausgehend von der Fläche gesellschaftliche Zielsetzungen, wie z. B. die Anpassung an den Klimawandel (Ministerkonferenz für Raumordnung 2016).

3.1.2 Gesetzliche Regelungen

Gesetzliche Regelungen sind stärker formalisiert und finden sich in Gesetzen oder Verordnungen. Hier sind das Raumordnungsgesetz und das Baugesetzbuch als Normen zur gesamtträumlichen Planung besonders bedeutend, so die Vorgabe des Baugesetzbuches mit Fläche „sparsam“ und „schonend“ umzugehen (BauGB 2017). Aber auch Bezüge aus den Fachgesetzen sind für den Umgang mit Fläche relevant, wie beispielsweise das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG 2017) in Bezug auf den Erhalt von Freiräumen. Darüber hinaus bedeutend aus Sicht der Flächenanalytik sind außerdem Gesetze, die den Zugang zu Informationen über Flächen selbst sowie deren Nutzung und Veränderung regeln, wie beispielsweise das Geodatenzugangsgesetz (GeoZV 2012).

3.2 Praktiken und deren Vermittlung

Praktiken zur Umsetzung einer nachhaltigen Flächennutzung finden sich in Instrumenten und Strategien wieder. In den vergangenen Jahren wurden, unterstützt durch weitreichende Forschung, eine Vielzahl solcher Instrumente und Strategien entwickelt und in der Praxis etabliert, um die Neuinanspruchnahme von Flächen zu reduzieren und bestehende Siedlungsflächen neu zu nutzen (Adrian et al. 2018). Zu nennen sind Brachflächenkataster, Anwendungen zu Erhebungen von Innenentwicklungspotenzialen oder kommunenübergreifende Entwicklungsinstrumente für Gewerbeflächen.

Praktiken finden sich in Instrumenten einzelner gesellschaftlicher Initiativen wieder, wie beispielweise Angebote zur Leerstandserfassung in Städten (Verein Gängeviertel e. V. 2018). Besonders von Bedeutung für kommunales und regionales Flächenmanagement sind Webanwendungen zur Erhebung und Entwicklung von Potenzialen im Innenbereich oder der Umweltprüfung (z. B. Regionalverband Frankfurt am Main) oder zum Siedlungsflächenmonitoring und der Flächenbedarfsberechnung (Regionalverband Ruhr 2018).

Da sich *Praktiken* über Vermittlung und Wiederholung etablieren, nimmt die Bereitstellung des Wissens über flächensparende *Praktiken* eine wichtige Rolle ein. Hier sind Verbände und Forschungseinrichtungen wichtig. Hervorzuheben ist hier das Internet-Portal Aktion Fläche (www.aktion-flaeche.de), das sich besonders an Kommunen richtet.

Das Angebot bündelt Wissen über die praktische Umsetzung von flächensparenden Maßnahmen und gibt eine Übersicht über vorhandene Werkzeuge und Methoden (Umweltbundesamt et al. 2018). Auch auf Landesebene gibt es web-basierte Angebote, die Kommunen bei der Einführung eines Flächenmanagements unterstützen und über die Wirkungszusammenhänge beim Flächenverbrauch informieren (u. a. Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2018). Weitere regionale Informationsangebote vermitteln beispielsweise flächensparende Praktiken für den Wohnbau (Verband Region Stuttgart 2018).

3.3 Narrative und der Diskurs zur Flächennutzung

Sinn und Bedeutung einer nachhaltigen Flächennutzung ergeben sich auch aus durch wörtliche Rede vermittelten *Narrativen*. Diese gehen aus dem gesellschaftlichen Diskurs hervor, in denen sich bestimmte Argumente durchsetzen und etablieren. Sie lassen sich also indirekt durch die Dokumente politischer Akteure aufzeigen, durch die Positionen gestützt werden. Dieser Verlauf kann am Beispiel der Nachhaltigkeitsdebatte nachvollzogen werden, aus der hervorgeht, dass eine nachhaltige Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen auch eine entsprechende Flächennutzung erfordert. Entsprechend ist die Reduzierung des Flächenverbrauchs ein erster Schritt hin zu einer angestrebten Flächenkreislaufwirtschaft.

Der Wandel des ursprünglichen Ziels der Reduzierung der Neuinanspruchnahme auf 30 ha/Tag bis 2020 (Bundesregierung 2002) bis hin zu einer Anpassung auf „30 ha minus x“ bis 2030 (Bundesregierung 2016) und die Bestätigung dieser Korrektur als „maximal“ 30 ha/Tag bis zum Jahr 2030 im Koalitionsvertrag der aktuellen Bundesregierung (CDU, CSU und SPD 2018, 87) zeigt zwei Dinge: Einerseits können sich *Narrative* wandeln, andererseits zeigt das Festhalten am 30-ha-Ziel, eine Stabilisierung der Debatte. Die Bedeutung des Flächensparziels scheint so stark verankert, dass es trotz neuer, anderer Herausforderungen (Bevölkerungsgewinn, Wohnungsnachfrage usw.) nicht einfach aufgegeben werden kann.

Weitere Beispiele flächenpolitischer *Narrative* von Verbänden, Kommissionen und Behörden sind die Bodenpolitische Agenda, in der aus Sicht von Stadtplanung und Wohnungspolitik eine andere Bewirtschaftung von Flächen gefordert wird (vhw et al. 2017) oder die Vermeidung weiterer Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklungen, um fruchtbaren Boden für die Landwirtschaft zu schützen (Rat für Nachhaltige Entwicklung 2018).

4 Flächenpolitik und Flächenanalytik

4.1 Wechselseitige Bezüge

Die aufgezeigte institutionelle Landschaft der Flächenpolitik beeinflusst und lenkt das flächenbezogene Handeln verschiedenster Akteure. Wie erfolgreich Politiken einzeln und in ihrem Zusammenwirken dabei sind, ist nur über die Wirkungen auf die tatsächliche Flächennutzung messbar. Darum ist die Flächennutzung und deren Wandel verlässlich zu messen (Behnisch et al. 2018). Eine Grundlage dafür ist die langjährige Raumbewertung durch das BBSR (2018). Eine weitere stellt der IÖR-Monitor dar, als Beispiel für eine bundesweite, wissenschaftliche Forschungsdateninfrastruktur, die Informationen zur Siedlungs- und Freiraumentwicklung bereitstellt und eine Analyse der Wirkung von Flächenpolitiken ermöglicht (IÖR 2018).

Im Gegenzug können flächenanalytische Untersuchungen, aber auch Entwicklungen aufzeigen, die als negativ zu bewerten sind und eine Anpassung von Politiken erforderlich und notwendig erscheinen lassen. Da Erkenntnisse aus Analysen Erklärungen geben und die Grundlage für Überzeugungen bilden können, können sie damit zum argumentativen Ausgangspunkt für neue *Narrative* einer nachhaltigen Entwicklung werden.

Die Strukturierung der Flächenpolitiken in *Regeln*, *Praktiken* und *Narrativen* ermöglicht hinsichtlich dieses wechselseitigen Bezugs eine bessere Vermittlung flächenanalytischer Ergebnisse mit Fragen wie: In welcher Form werden Analyseergebnisse aufbereitet, um sie wirkungsvoll in die gesellschaftlichen Debatten einzubringen? Welche neuen Visualisierungsformate sind diesbezüglich zukünftig hilfreich?

4.2 Strukturierung flächenpolitischer Inhalte

Aus Sicht der Flächenanalytik ergibt sich daraus der Bedarf, weitere Bezüge zu erkennen. Hierzu sind die oben beispielhaft aufgezählten Quellen tiefer zu ordnen und weitere Quellen zu erfassen, die über die sich auf Institutionen beziehende Dokumente und planerischen Instrumente hinausgehen. Hierzu zählen statistische Berichte und Forschungsliteratur. Tabelle 1 erläutert die sich aus diesen Überlegungen abgeleiteten Kategorien einer Sammlung von Flächenpolitiken.

Tab. 1: Flächenpolitische Kategorien (Quelle: eigene Bearbeitung)

Kategorie	Beschreibung
Ziele	Formalisierte Ziele von Bund, Ländern und Regionen, um beispielsweise die Flächenneuinanspruchnahme zu begrenzen. Sie sind in vielfältigen Leitbildern, Strategien und Programmen.
Rechtliche Regelungen	Vom Bund und von Ländern erlassene, auf Fläche bezogene Gesetze, Verordnungen und Festlegungen zu Themen wie Hochwasser, Flächenschonung, Klima- und Naturschutz, aber auch technische Regularien, wie die Erfassung, Haltung und Abgabe von Geodaten.
Anwendungen	Instrumente und Dienste zur Unterstützung eines Flächenmanagement aus der Praxis. Dies umfasst GIS-Tools, Instrumente des raumbezogenen Monitorings und Datenbanken zur Erfassung, Darstellung und Kommunikation von Innenentwicklungspotenzialen,
Portale	Informationswebseiten und Planungsportale, die Wissen über das Thema Fläche bündeln und darstellen. Sie sammeln hierzu Verweise auf Programme, Aktionen, Interessengruppen, praktische Beispiele und Methodenwissen.
Fachliteratur	Berichte, Publikationen und Stellungnahmen, aus der Wissenschaft, den Verbänden und politischen Institutionen. Umfassende Analysen, Interpretationen und Prognosen von Daten.
Statistische Angebote	Interaktive Angebote und statistische Berichte, in denen Zahlen zur Flächennutzung und Bautätigkeit zusammengefasst und ggf. beschrieben werden.

5 Ein Portal zur Flächenpolitik

Aus der Frage, wie flächenanalytische Erkenntnisse stärker mit Flächenpolitiken zusammengeführt werden können, ergeben sich Anforderungen an eine bessere Verknüpfung beider Bereiche.

5.1 Chancen für den Austausch

Indem Wissen über Flächenpolitik strukturiert und somit systematisch zusammengefasst wird, entsteht eine Grundlage für das wissenschaftliche Arbeiten über Ursache-Wirkungsbeziehungen in der Flächeninanspruchnahme. Diese Sammlung relevanter Dokumente öffentlich zugänglich zu machen, birgt darüber hinaus weitere Chancen. Zum einen kann der Austausch zwischen flächenpolitischen Akteuren aus Praxis und Forschung verbessert werden. Zum anderen können Erkenntnisse aus der Flächenanalytik besser in den Diskurs einer nachhaltigen Flächennutzung eingebracht werden. Um diese Chancen für den Austausch zu nutzen, erscheint ein Webportal als sinnvoll, um Inhalte nutzergerecht aufbereitet anbieten zu können. Dieses ermöglicht damit bestehende, umfangreiche Angebote mit Informationen und Wissen zur Flächennutzung zu verknüpfen und deren Sichtbarkeit zu erhöhen.

5.2 Konzeption eines Wissensportals

Die Konzeption eines Wissensportals zur Flächenpolitik sieht vor, Inhalte nach Kategorien übersichtlich darzustellen, aber auch individuelle Suchen zu ermöglichen. Die Inhalte selbst werden mit Zitaten relevanter Inhalte dargestellt und mit bibliographischen Angaben unterlegt. Somit können Informationen für Wissenschaft und Planungspraxis schnell gefunden und in eigene Dokumente einbezogen werden.

Abbildung 1 verdeutlicht die Darstellung von potenziellen Inhalten. In der Kategorie „Ziele“ werden Dokumente mit flächenpolitischen Zielen (z. B. 30-Hektar-Ziel) mit Detailinformationen aufgelistet. Eine Zusammenfassung ermöglicht einen schnellen Überblick über die Inhalte, ebenso wie die seitengenauen Verweise auf Zitate im extern liegenden Originaldokument. Die bibliographischen Angaben zu den Dokumenten können fertig formatiert oder über einen Standard in eine eigene Literaturverwaltungssoftware eingebunden werden. Die Such- und Filteroptionen ermöglichen eine schlagwortbasierte Recherche nach Titeln, Urhebern und Themen.

IÖR-Flächenportal

🏠 / Ziele

Ziele

Leitbilder, Strategien und Programme von Bund, Ländern und Regionen mit flächenpolitischen Zielen (z. B. zur Flächenneuinanspruchnahme).

Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie - Neuauflage 2016

Zusammenfassung: Die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie erläutert die Bedeutung von nachhaltiger Entwicklung für die Politik der Bundesregierung und legt konkrete Ziele und Maßnahmen über die gesamte Breite politischer Themen fest.

Inhalte:

- 📄 S. 160: Bedarf für Mietwohnungen im Innenbereich decken
- 📄 S. 81: Reduzierung der vom motorisierten Individualverkehr beanspruchten Fläche
- 📄 S. 160: Reduzierung des Freiraumverlusts je Einwohner
- 📄 S. 159: Ziel: Begrenzung der Inanspruchnahme zusätzlicher Flächen für Siedlung und Verkehr bis 2030
- 📄 S. 161: Ziel: Verringerung der Siedlungsdichte entgegenwirken

Perspektiven für Deutschland

Zusammenfassung: Die nationale Nachhaltigkeitsstrategie wird für die nächsten Jahre Prioritäten setzen, Ziele und Maßnahmen aufzeigen und die Kerngedanken einer nachhaltigen Entwicklung umsetzen. Sie soll Grundlage sein für weitere politische Reformen wie auch für ein verändertes Verhalten von Unternehmen und Verbrauchern.

Inhalte:

- 📄 S. 104: Begrenzung der Flächeninanspruchnahme auf 30 ha/Tag bis 2020
- 📄 S. 292: Reduzierung der Flächeninanspruchnahme: Informationen zu Strategie, Maßnahmen bzw. Instrumenten
- 📄 S. 296: Senkung der Flächeninanspruchnahme: Ausgangslage, Abkopplung vom Wirtschaftswachstum, Entwicklung seit 1990

🔍 Detailansicht
📄 Dokument aufrufen
📄 Export (BibLaTeX)

🔍 Detailansicht
📄 Dokument aufrufen
📄 Export (BibLaTeX)

Abb. 1: Aufbereitete Inhalte der Kategorie „Ziele“ in der Web-Darstellung des IÖR-Flächenportals (Quelle: eigene Abbildung)

6 Fazit

Flächenanalytik und Flächenpolitik stehen in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander. Aus Sicht der Flächenanalytik hilft eine Strukturierung des breiten Politikfeldes Zusammenhänge zwischen Politik und Flächenentwicklung besser zu verstehen, aber auch potenzielle Adressaten der Ergebnisse genauer zu identifizieren und somit räumliche Analysen bedarfsgerechter aufzubereiten. Über die Beschreibung als institutionelle Landschaft wird eine neue Form der Strukturierung vorgeschlagen, die die Wirkungsweise von Flächenpolitiken in den Vordergrund rückt. Mit der Ordnung des Politikfeldes nach Regeln, Praktiken und Narrativen ergeben sich damit Möglichkeiten, Wissen zu Flächenpolitiken zusammenzuführen und über ein Wissensportal zu vermitteln, um dem flächenpolitischen Diskurs neue Impulse zu geben.

7 Literatur

- Adrian, L.; Bock, S.; Bunzel, A.; Preuß, T.; Rakel, M. (2018): Instrumente zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. Umweltbundesamt 38/2018: 195.
- BauGB (2017): Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634).
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2018): Raubeobachtung – Das BBSR-Indikatorenkonzept nachhaltiger Raumentwicklung. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raubeobachtung/UeberRaubeobachtung/Indikatoren/Nachhaltigkeitsindikatoren/Nachhaltigkeit_Haupttext.html (Zugriff: 30.05.2018).
- Behnisch, M.; Kretschmer, O.; Meinel, G. (Hrsg.) (2018): Flächeninanspruchnahme in Deutschland. Springer Spektrum.
- BNatSchG (2017): Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434) geändert worden ist.
- Bundesregierung (Hrsg.) (2002): Perspektiven für Deutschland. https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2006-2007/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung.pdf?__blob=publicationFile (Zugriff: 30.05.2018).
- Bundesregierung (Hrsg.) (2007): Nationale Biodiversitätsstrategie. https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/biologischevielfalt/Dokumente/broschuere_biológ_viel_falt_strategie_bf.pdf (Zugriff: 30.05.2018).
- Bundesregierung (Hrsg.) (2016): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Neuauflage 2016. https://www.bundesregierung.de/Content/Infomaterial/BPA/Bestellservice/Deutsche_Nachhaltigkeitsstrategie_Neuauflage_2016.pdf?__blob=publicationFile&v=7 (Zugriff: 30.05.2018).

- CDU, CSU und SPD (2018): Koalitionsvertrag 19. Legislaturperiode.
https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2018/03/2018-03-14-koalitionsvertrag.pdf;jsessionid=C964A90A2154C3043ADA355DD323A14D.s6t1?__blob=publicationFile&v=6 (Zugriff: 30.05.2018).
- Europäische Union (2011): Biodiversitätsstrategie EU.
http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/brochures/2020_Biod_brochure_de.pdf (Zugriff: 30.05.2018).
- Feldman, M. S.; Sköldbberg, K.; Brown, R. N.; Horner, D. (2004): Making sense of stories: A rhetorical approach to narrative analysis. *Journal of Public Administration Research and Theory* 14(2): 147-170.
<https://doi.org/10.1093/jopart/muh010> (Zugriff: 30.05.2018).
- GeoZV (2012): Geodatenzugangsgesetz vom 10. Februar 2009 (BGBl. I S. 278), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 7. November 2012 geändert worden ist.
- Gerber, J.-D.; Hengstermann, A.; Viallon, F.-X. (2018): Land policy: how to deal with scarcity of land. In: Gerber, J.-D.; T. Hartmann, T.; Hengstermann, A. (Hrsg.): *Instruments of Land Policy – Dealing with Scarcity of Land*. London New York: Routledge, Taylor & Francis Group: 8-26.
- IÖR – Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (2018): Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung.
<http://www.ioer-monitor.de/> (Zugriff: 29.05.2018).
- Jehling, M.; Hecht, R.; Herold, H. (2016): Assessing urban containment policies within a suburban context – An approach to enable a regional perspective. *Land Use Policy*.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.10.031> (Zugriff: 30.05.2018).
- Lowndes, V.; Roberts, M. (2013): *Why institutions matter: the new institutionalism in political science*. (1. publ). Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2018): Flächenportal NRW: Flächenmanagement.
<http://www.flaechenportal.nrw.de/index.php?id=33> (Zugriff: 19.06.2018).
- Ministerkonferenz für Raumordnung (2016): Anpassungsstrategie an den Klimawandel.
http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf (Zugriff: 19.06.2018).
- Pierson, P. (2004): *Politics in time: history, institutions, and social analysis*. Princeton, NJ: Princeton Univ. Press.
- Rat für Nachhaltige Entwicklung (2018): Nachhaltigkeitsrat.
<https://www.nachhaltigkeitsrat.de/> (Zugriff: 30.05.2018).
- Regionalverband Frankfurt am Main. (2018): Geoportal Region Frankfurt.
<https://www.region-frankfurt.de/Geoportal> (Zugriff: 13.06.2018).
- Regionalverband Ruhr (2018): ruhrFIS Flächeninformationssystem Ruhr.
<https://www.metropoleruhr.de/regionalverband-ruhr/regionalplanung/ruhrfis-flaecheninformationssystem-ruhr.html> (Zugriff: 30.05.2018).

- Umweltbundesamt, Deutsches Institut für Urbanistik; Institut Raum und Energie (2018):
Aktion Fläche – Portal für kommunales Flächensparen.
<https://aktion-flaeche.de/> (Zugriff: 29.05.2018).
- Verband Region Stuttgart (2018): Vorbildlich Wohnen – Region Stuttgart.
<https://www.region-stuttgart.org/index.php?elD=dumpFile&t=f&f=6224&token=25099ff5541562177e6c7b469a2c8be3338c8ddc> (Zugriff: 30.05.2018).
- Verein Gängeviertel e. V. (2018): Leerstandsmelder.
<https://www.leerstandsmelder.de/berlin> (Zugriff: 30.05.2018).
- vhw; Difu; Aring, J.; Coulmas, D.; Rohland, F. (2017): Bodenpolitische Agenda 2020-2030 – Langfassung.
https://difu.de/sites/difu.de/files/archiv/presse/download/2017-10-16_difu-vhw-roadmap-bodenpolitik.pdf (Zugriff: 30.05.2018).

Flächenstatistik und Flächenbefunde

Arealstatistik der Schweiz – Zeitreihe zur Dokumentation der Bodennutzung basierend auf Luftbildinterpretation von Stichprobenpunkten

Anton Beyeler

Zusammenfassung

Die Arealstatistik ist die offizielle Bodennutzungsstatistik der Schweiz. Sie vermag den schleichenden Landschaftswandel in der Schweiz, bei welchem sich hauptsächlich kleine Flächen verstreut über das ganze Land verändern, sichtbar zu machen. Sie beruht auf der Interpretation von Millionen permanenten Stichprobenpunkten ab hochaufgelösten Luftbildern, die dreidimensional betrachtet werden. Sie kombiniert Nutzung und Bedeckung zu einer einfachen Standardnomenklatur, welche die Bedürfnisse der breiten Öffentlichkeit und der Medien weitgehend erfüllt. Die langjährige Zeitreihe zeigt unter anderem auf, dass zwischen 1985 und 2009 eine Fläche so groß wie der ganze Genfersee überbaut wurde. Gleichzeitig breitete sich in den höheren Lagen der Wald aus und es verschwand ein Viertel der Gletscher. Knapp 90 % der neuen Siedlungsflächen werden auf Landwirtschaftsland gebaut. Für den nächsten Erhebungszyklus wird insbesondere eine Teilautomatisierung der Bildauswertung auf der Grundlage von künstlicher Intelligenz geprüft. Mit zunehmender Siedlungsdichte und Bautätigkeit wird die Arealstatistik für Politik und Wissenschaft in Zukunft eine noch wichtigere Datengrundlage.

1 Einführung

Mit der Einführung einer langfristigen Arealstatistik in den 1980er Jahren wurde eine Grundlage geschaffen, um Zustand und Veränderung der Landschaft qualitativ und quantitativ zu messen und im Bereich von Raumordnung und Raumplanung wirksame politische und gesellschaftliche Entscheide zu fällen. Seither erhebt das Bundesamt für Statistik (BFS) auf der Grundlage von Luftbildern des Bundesamtes für Landestopografie (swisstopo) periodisch die Bodennutzung und -bedeckung an über 4,1 Millionen permanenten Stichprobenpunkten eines regelmäßigen Netzes von 100 m x 100 m Maschenweite über die ganze Landesfläche der Schweiz. Mit dieser Methode entstehen Zeitreihen, in dem für jeden Punkt eindeutig ausgesagt werden kann, wie der Boden zu welchem Zeitpunkt genutzt wurde. So weiß man beispielsweise, wieviel Ackerland überbaut wurde oder wieviel Alpflächen zu Wald geworden sind.

Die Arealstatistik ist eine reine Flächenstatistik. Sie macht das Ausmaß und die Art und Weise des schleichenden Landschaftswandels sichtbar. Sie kann hingegen nicht sagen, wie viele Einfamilienhäuser oder Friedhöfe es gibt, sondern nur, wieviel Bodenfläche

diese im ganzen Land oder in einem Kanton zu einem bestimmten Zeitpunkt belegen. Sie unterscheidet nicht zwischen dem Anbau von Getreide, Zuckerrüben oder Raps. Die Arealstatistik führt hier einzig die Grundkategorie Ackerland. Denn sie wertet den Wechsel zwischen Ackerfrüchten nicht als Veränderung der Bodennutzung. Sie kann sagen, wieviel Fläche Ackerland in einem bestimmten Zeitraum überbaut wurde. In gleicher Art kann sie nicht unterscheiden zwischen Maschinenindustrie, Uhrenindustrie oder weiteren Industriezweigen. Die Arealstatistik führt hier nur die Kategorie Industrie- und Gewerbeareal. Sie kann ausweisen, wieviel Industriefläche in einem bestimmten Zeitraum neu gebaut wurde. Würde sie alle möglichen Industriezweige unterscheiden, wäre die Interpretation viel aufwändiger und die Fläche mancher Industriezweige wäre durch die Aufsplitterung so gering, dass darüber gar keine statistisch gesicherte Aussage gemacht werden könnte. Schon Albert Einstein (1879-1955) hat gesagt: „Nicht alles was man zählen kann, zählt auch und nicht alles was zählt, kann man zählen.“ (DISCIMUS 2018)



Abb. 1: Die Erde hat nur eine Oberfläche. Baubrache in Sant'Antonino, Tessin, 2012
(Quelle: BFS – Arealstatistik)

Die heutige Zeitreihe basiert auf drei abgeschlossenen Erhebungen mit einer Periodizität von zwölf Jahren. Mit der laufenden 4. Erhebung nach neun Jahren hat das BFS den Anfang einer kontinuierlichen Durchführung der Erhebung gemacht. Ab 2021 wird alle sechs Jahre die gesamte Landesfläche der Schweiz neu erfasst. Das BFS nutzt neueste Entwicklungen der Technologie zur Steigerung der Effizienz der Erhebung. Für den

nächsten Erhebungszyklus wird insbesondere eine Teilautomatisierung der Bildauswertung auf der Grundlage von künstlicher Intelligenz geprüft. Mit zunehmender Siedlungsdichte und Bautätigkeit wird die Arealstatistik für Politik und Wissenschaft in Zukunft eine noch wichtigere Datengrundlage.

Dieser Artikel fokussiert auf methodologischen Aspekten, wichtigsten Resultaten und einem kleinen Ausblick auf die nahe Zukunft.

2 Methodologische Aspekte

2.1 Hochaufgelöste Luftbildstreifen

Die Grundlage der Datenerhebung sind Luftbilder des Bundesamtes für Landestopografie. Sie werden regelmäßig für die Nachführung des nationalen Kartenwerkes geflogen und können von der Arealstatistik synergetisch genutzt werden. Heute werden Luftbildstreifen mit dem Sensor ADS 100 (Airborne Digital Sensor der Firma Leica Geosystems) erfasst. Sie haben eine Bodenauflösung von 10 cm im Talgebiet und 25 cm im Alpengebiet. Die Bildgrundlage für eine Erhebung des ganzen Landes ist ein Mosaik von Luftbildern aus sechs Jahren. So heisst die Ersterhebung Arealstatistik 1979/85, weil die verwendeten Aufnahmen in den Jahren 1979 (Genf) bis 1985 (Graubünden) gemacht wurden. Entsprechend werden die Folgerhebungen mit 1992/97, 2004/09 und aktuell 2013/18 bezeichnet.

2.2 Über vier Millionen Stichprobenpunkte

Die Luftbildstreifen werden mit einem Stichprobenraster überlagert. Maßgebend für die Lage der Stichprobenpunkte sind die Schnittpunkte der 100 m-Koordinaten der Landeskarte. Insgesamt ergibt dies für die Gesamtfläche der Schweiz von 41 285 km² über 4,1 Millionen Stichprobenpunkte. Die Punkte sind georeferenziert, bleiben in allen Erhebungen am genau gleichen Ort und repräsentieren statistisch einen Hektar Landesfläche. Heterogene Bedeckungen lassen sich nicht punktförmig definieren, sondern müssen flächenmässig umschrieben werden. So kann beispielsweise der Deckungsgrad des Waldes nicht auf einen Punkt bezogen festgestellt werden. Deshalb wurde eine Referenzfläche eingeführt, aus welcher die benötigten Angaben gewonnen werden können. Der Stichprobenpunkt liegt im Zentrum der quadratischen, 25 Aren (50 m x 50 m) umfassenden Referenzfläche. Bedeckt die Referenzfläche mehrere Bedeckungsarten, wird nur die Bedeckung berücksichtigt, auf welche der Stichprobenpunkt fällt.

Die Erhebung der Bodennutzung und -bedeckung an Stichprobenpunkten hat gegenüber einer flächenbezogenen Abgrenzung der Nutzungs- und Bedeckungsarten mit Polygonen für eine Flächenstatistik einige bemerkenswerte Vorteile. Von jedem Punkt kann

eindeutig belegt werden, wie er zu jedem Zeitpunkt genutzt wurde und wie sich seine Nutzung und Bedeckung im Lauf der Zeit verändert hat (Bodennutzungswandelmatrix). Im Gegensatz dazu ändert sich bei Polygonen nur selten die Nutzung der ganzen Fläche. Die Erstellung einer Bodennutzungsmatrix wird daher bei Polygondaten viel komplizierter und für kleine, schwierig erfassbare Merkmale (wie z. B. detaillierte Siedlungskategorien) sogar unmöglich. Da sich die Landschaft in der Schweiz langsam wandelt und sich hauptsächlich kleine Flächen verstreut über das ganze Land verändern, lassen sich die entscheidenden und vom Nutzer meistgefragten Veränderungen der Bodennutzung durch eine flächenscharfe Erhebungsmethode häufig schlecht erfassen. Zudem ist die Stichprobenmethode wesentlich wirtschaftlicher und führt schneller zu brauchbaren Resultaten. So kann mit der Beurteilung am Punkt die in stark durchmischten Gebieten sehr aufwändige Grenzziehung zwischen verschiedenen Nutzungen minimiert werden. Ihr Nachteil besteht allerdings darin, dass die erzielten Ergebnisse für kleine Räume und kleinflächige Nutzungen relativ ungenau sind und die kartografische Darstellung nur beschränkt sinnvoll ist. Der Fehler einer Punktstichprobenerhebung ist im Wesentlichen von zwei Faktoren abhängig, nämlich einerseits von der Häufigkeit einer bestimmten Nutzungsart und andererseits von deren Form, Größe und Verteilung:

1. Der Schätzfehler ist umso kleiner, je häufiger ein Stichprobenpunkt (SP) auf ein Merkmal – in unserem Falle auf eine Bodennutzungsart – trifft. Höhere Genauigkeit erfordert demnach größere Erhebungsräume, eine kleinere Zahl der erhobenen Merkmale (Zusammenfassung der Kategorien) oder ein dichteres Stichprobennetz.
2. Der Stichprobenfehler ist umso kleiner, je größer die zusammenhängende Fläche der erhobenen Bodennutzungsart im Verhältnis zur Fläche ist, die durch einen SP repräsentiert wird (z. B. bei großen Wäldern, Seen usw.). Hier findet der Stichprobenprozess nur in der Randzone statt, während im Inneren ein einfacher Zählprozess ohne Fehleranteil durchgeführt wird. Umgekehrt sinkt die Genauigkeit bei stark streuenden, kleinflächigen Nutzungen (z. B. Einfamilienhäuser).



Abb. 2: Luftbild mit überlagerten Stichprobenpunkten. Reine Bodennutzung 3 Ziffern am Anfang und Bodenbedeckung 2 Ziffern am Ende. Z. B. 122 = Straßenareal und 11 = Befestigte Fläche (Quellen: swisstopo, BFS – Arealstatistik 2016)

2.3 Einfache Standardnomenklatur

Aufgrund internationaler Standards und Bedarfsanalysen bei wichtigen Datennutzern werden die Bodennutzung (46 Grundkategorien) und die Bodenbedeckung (27 Grundkategorien) separat erhoben. Zur besseren Verständlichkeit der Begriffe und zur besseren Vergleichbarkeit mit früher publizierten Daten wurde mit einer Kombination der Nutzung und Bedeckung die sogenannte Standardnomenklatur (72 Grundkategorien) geschaffen. Übersichten zu allen drei Nomenklaturen finden sich in Beyeler 2010, 116 und 118. Die eindeutige Kombination ist in der Auswertematrix für Standardkategorien festgelegt (Abb. 4). Mit der Standardnomenklatur werden die Bedürfnisse der breiten Öffentlichkeit und der Medien weitgehend erfüllt.

2.4 Luftbildinterpretation

Die Luftbilder werden an einer 3 D-Bildstation betrachtet. Damit können auch Hangneigungen, Senken und Geländebrüche erkannt und die Höhe von Bäumen und Gebäuden eingeschätzt werden. Um falsche Bodennutzungsänderungen zu vermeiden, werden dem Interpreten zu jedem Stichprobenpunkt auch die Luftbildsituationen der vorhergehenden Erhebungen inklusive den damals interpretierten Nutzungen und Bedeckungen angezeigt. An einem zweiten Bildschirm werden synchron zu jedem Stichprobenpunkt diverse Hilfsinformationen angezeigt (Amtliche Vermessung, Daten aus Gebäude- und Wohnregister sowie Bevölkerung- und Unternehmensstatistik, Bauzonen, Biotope usw.). Der Erstinterpret erfasst die Kategoriencodes in einer Eingabemaske direkt am Bildschirm. Mittels Online-Plausibilisierung werden unmögliche Eingaben direkt zurückgewiesen oder bei unüblichen Eingaben wird eine explizite Bestätigung verlangt. Ein Zweitinterpret untersucht alle Punkte mit Siedlungs- und Landwirtschaftscodes sowie diejenigen mit Bodennutzungsänderung noch einmal und bestätigt oder verändert die Kategorien des Erstinterpreten. Unklare Punkte werden im Gespräch bereinigt oder im Feld verifiziert.



Abb. 3: Bildinterpretierer bei der Arbeit an einer 3D-Bildstation mit Zusatzbildschirm
(Quelle: BFS – Arealstatistik 2015; Foto: M. Brügger, BFS)

Land Use (NOLL04)	Land Use (NOLL04)																
	Gebäudeareale		Verkehrsflächen			Besondere Siedlungsflächen			Erholungs- und Grünanlagen		Obstbau, Reb- und Gartenbau	Acker- und Futterbau		Wald (ohne landwirtschaftliche Nutzung)	Seen und Flüsse		Unproduktives Land
	Siedlung		Siedlung			Siedlung			Landwirtschaft			Landwirtschaft			Unproduktiv		
72 Kategorien der Arealstatistik 2004/09 Standard (NOAS04)	Industrie- und Gewerbeareal > 1 ha	101															
	Industrie- und Gewerbeareal < 1 ha	102															
	Ein- und Zweifamilienhausareal	103															
	Reihen- und Terrassenhausareal	104															
	Mehrfamilienhausareal	105															
	Öffentliches Gebäudeareal	106															
	Nicht spezifiziertes Gebäudeareal	108															
	Autobahnareal	121															
	Strassenareal	122															
	Parkplatzareal	123															
	Bahnareal	124															
	Flugplatzareal	125															
	Energieversorgungsanlagen	141															
	Abwasserreinigungsanlagen	142															
	Übrige Ver- und Entsorgungsanlagen	143															
	Deponien	144															
	Baustellen	146															
	Bau- und Siedlungsbrachen	147															
Öffentliche Parkanlagen	161																
Sportanlagen	162																
Golfplätze	163																
Campingplätze	164																
Schreibergärten	165																
Friedhöfe	166																
Land Cover (NOLL04)	11 Befestigte Flächen																
	12 Gebäude																
	13 Treibhäuser																
	14 Beelstrukturen																
	15 Rasen																
	16 Bäume auf künstlich angelegten Flächen																
	17 Gemischte Kleinstrukturen																
	20 Gras-Krautvegetation																
	21 Gras-, Krautvegetation																
	30 Gebüschvegetation																
	31 Gebüsch																
	32 Verbuschte Flächen																
	33 Niederstammobst																
	34 Reben																
	35 Gärtnische Dauerkulturen																
	40 Baumvegetation																
	41 Geschlossene Baumbestände																
	42 Waldecken																
43 Waldstreifen																	
44 Aufgelöste Baumbestände																	
45 Gebüschwaldbestände																	
46 Lineare Baumbestände																	
47 Baumgruppen																	
60 Vegetationslose Flächen																	
51 Anstehender Fels																	
52 Lockergestein																	
53 Verletzte Flächen																	
60 Wasser und Feuchtlächen																	
61 Wasser																	
62 Gletscher, Firm																	
63 Nassstandorte																	
64 Schilfbestände																	

Abb. 4: Auswertematrix für Standardkategorien (Quelle: BFS – Arealstatistik 2012)

3 Wichtigste Resultate

Von der Gesamtfläche der Schweiz waren 2009 7,5 % Siedlungsfläche, 35,9 % Landwirtschaftsfläche, 31,3 % Wald und Gehölze sowie 25,3 % unproduktive Fläche. Zwischen 1985 und 2009 wurde eine Fläche so groß wie der ganze Genfersee überbaut. Gleichzeitig breitete sich in den höheren Lagen der Wald aus und es verschwand ein Viertel der Gletscher.

Der Bodennutzungswandel verlangsamte sich im zweiten Beobachtungsintervall (vereinfacht 1997 bis 2009) gegenüber dem ersten Intervall (1985 bis 1997) (Abb. 5).

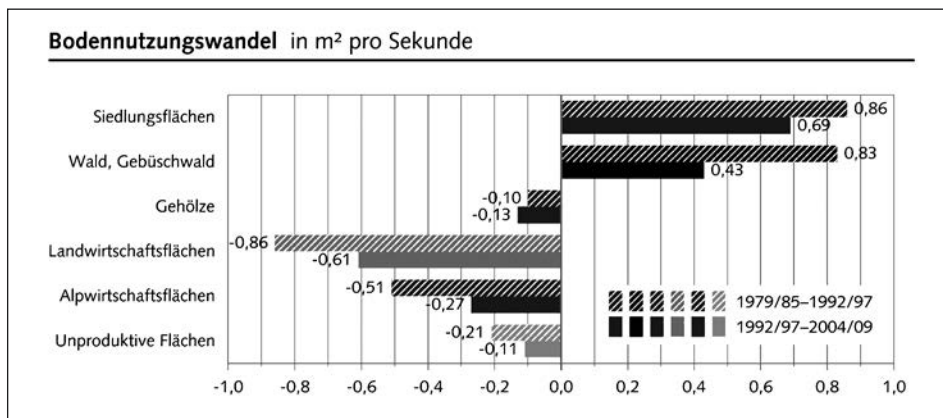


Abb. 5: Geschwindigkeit des Bodennutzungswandels der Schweiz (Quelle: BFS – Arealstatistik 2013)

Im Talgebiet wächst die Siedlung und im Alpgebiet (Sömmerungsgebiet) der Wald auf Kosten der Landwirtschaftsfläche (Abb. 6).

Knapp 90 % der neuen Siedlungsflächen werden auf Landwirtschaftsland gebaut (Abb. 7). Landwirtschaftlich genutzter Boden verfügt über weniger gesetzlichen Schutz als der Wald.

Die Siedlungsflächen wachsen schneller als die Bevölkerung (Abb. 8), so dass jeder Einwohner zum Wohnen und Arbeiten durchschnittlich immer mehr Boden beansprucht.

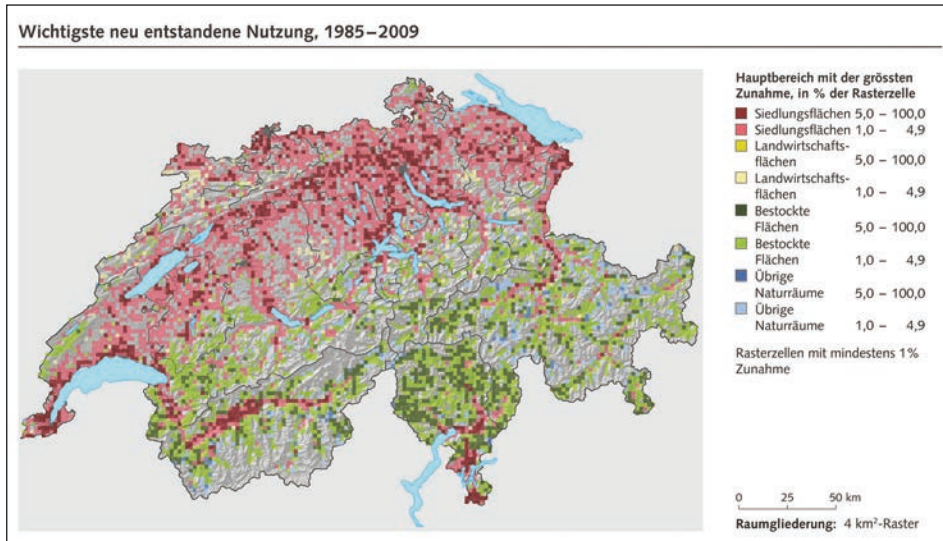


Abb. 6: Der Wandel im Raum (Quelle: BFS – Arealstatistik 2015)

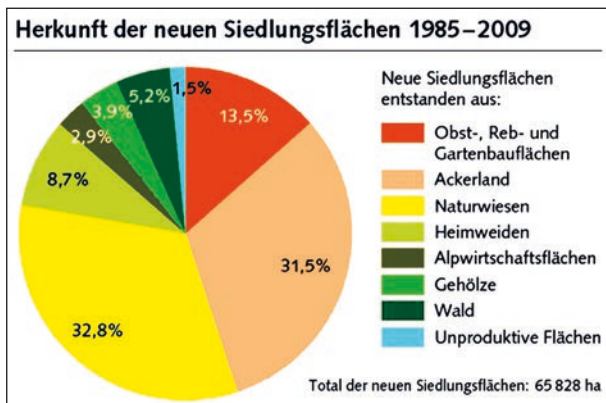


Abb. 7: Welche Flächen werden überbaut? (Quelle: BFS – Arealstatistik 2013)

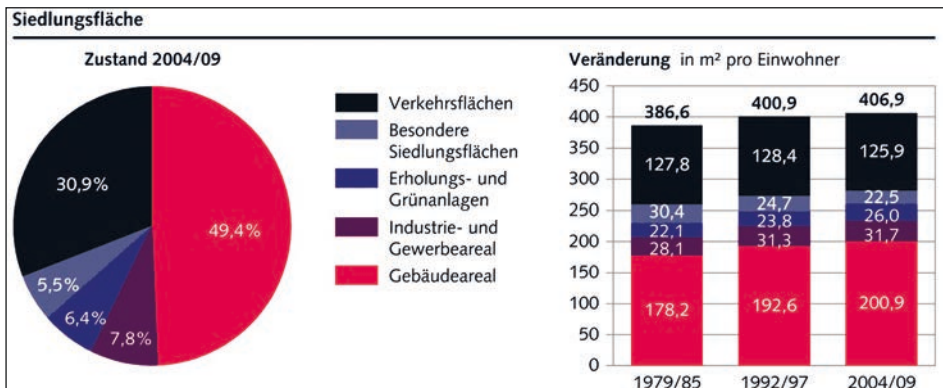


Abb. 8: Siedlungsfläche pro Einwohner (Quelle: BFS – STATPOP und Arealstatistik 2013)

4 Ausblick

Das Bundesamt für Statistik (BFS) vergab 2017 einen Forschungsauftrag, um die Möglichkeiten der künstlichen Intelligenz im Bereich der automatischen Bilderkennung zu prüfen. Die Arbeiten wurden von Experten der Universität Neuchâtel, von Methodenspezialisten des BFS und dem erfahrenen Team der Arealstatistik begleitet. Die Studie ergab erfreuliche Resultate und stellte fest, dass die Zeitreihe der Arealstatistik eine ideale Voraussetzung für das Training und die Anwendung neuronaler Netzwerke ist. Sie verspricht eine deutliche Effizienzsteigerung, wenn es gelingt, die visuelle Interpretation künftig auf die Stichproben mit Veränderung der Bodennutzung oder -bedeckung zu fokussieren.

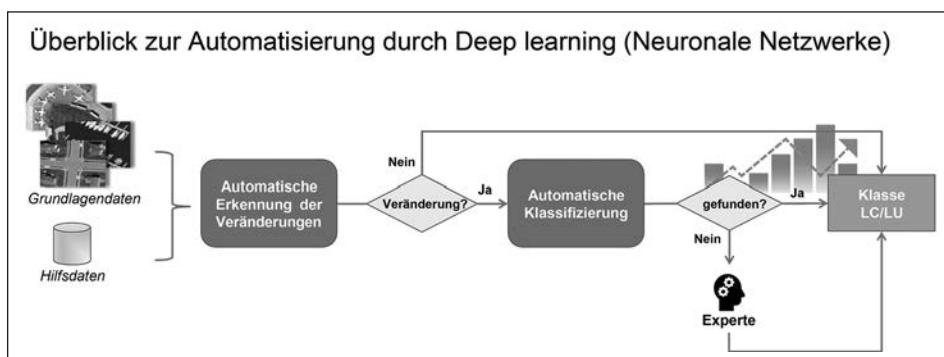


Abb. 9: Einsatzschema für „Deep learning“ (Quelle: BFS – Arealstatistik 2018)

Auf dieser Grundlage wurde im April 2018 das Projekt „Methodenrevision Arealstatistik 2020“ lanciert, das im zweiten Quartal 2021 abgeschlossen werden soll. Hauptziel ist, die Interpretation, die Analyse und die Diffusion der Arealstatistik langfristig mit den heutigen Ressourcen sicherzustellen. Dabei muss die Zeitreihe mit einem künftig auf sechs Jahre verkürzten Erhebungszyklus erhalten bleiben und der Aufwand für die visuelle Interpretation reduziert werden. Insbesondere soll eine Teilautomatisierung der Interpretation mit „Deep learning“ geprüft und umgesetzt werden (siehe Abb. 9). Zudem sollen neue geokodierte Hilfsdaten auf ihre Eignung zur Verbesserung des Erhebungsprozesses und zur Erleichterung der Bildinterpretation und der Plausibilisierung der Ergebnisse untersucht und bei positivem Befund eingesetzt werden.

5 Fazit

Unsere Umgebung verändert sich stetig. Viele kleine menschliche Eingriffe oder natürliche Prozesse werden oft nur lokal oder gar nicht wahrgenommen. Summiert über die Zeit und über größere Gebiete ergeben sich aber erstaunlich große Veränderungen. Für die Abbildung solcher langsamer und verstreuter Veränderungen ist die Methode der

Punktstichproben gut geeignet. Mit einer davon abgeleiteten Flächenstatistik können Zustand und Veränderung der Bodennutzung und -bedeckung qualitativ und quantitativ effizient und zuverlässig gemessen werden, insbesondere für kleine und verstreut vorkommende Merkmale wie Häuser und Straßen. Zudem haben die Punktstichproben bei langfristiger und konsistenter Anwendung den Vorteil, dass sie auf einfache Weise die Bildung einer Bodennutzungswandelmatrix ermöglichen. Das erlaubt zum Beispiel Aussagen, auf welchen Flächen neue Siedlungsflächen gebaut wurden oder auf welchen ehemaligen Nutzungen heute Büsche wachsen. Solche Aussagen zur Art und Weise des Nutzungswandels sind eine wichtige Grundlage, um im Bereich Raumplanung und Landschaftsschutz wirksame politische und gesellschaftliche Entscheide zu fällen. Mit zunehmender Ausbreitung der Siedlung wird in Zukunft eine solche Statistik immer wichtiger.

6 Literatur

- Beyeler, A. (2010): Arealstatistik der Schweiz – Methodik und aktuelle Ergebnisse. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring II. Konzepte – Indikatoren – Statistik. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 52, 111-126.
- BFS – Bundesamt für Statistik (2013a): Die Bodennutzung in der Schweiz. Resultate der Arealstatistik. Neuchâtel.
- BFS – Bundesamt für Statistik (2013b): Neue Resultate der Arealstatistik der Schweiz. Mehr Siedlungs- und weniger Landwirtschaftsflächen, Medienmitteilung. Neuchâtel.
- BFS – Bundesamt für Statistik (2014): Landschaft Schweiz im Wandel, Siedlungsfläche pro Einwohner. Neuchâtel.
- BFS – Bundesamt für Statistik (2017): Arealstatistik Schweiz, Erhebung der Bodennutzung und Bedeckung, Ausgabe 2017/18, Taschenausgabe. Neuchâtel.
- BFS – Bundesamt für Statistik (2018): Bodennutzung, -bedeckung. <http://www.landuse-stat.admin.ch> (Zugriff: 06.07.2018).
- DISCIMUS (2018): Zitate und Aphorismen seit Seneca. http://discimus.de/autor/einstein_albert.php (Zugriff: 06.07.2018).

Flächenverbrauch in Deutschland und Vorschlag für einen möglichen Indikator für „Land Degradation Neutrality“

Gertrude Penn-Bressel

Zusammenfassung

Die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland ist vom 30-Hektar-Ziel der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie immer noch entfernt. Die Daten des Jahres 2016 sind mit Unsicherheiten behaftet, weil eine Umstellung der Datengrundlage vom Automatisierten Liegenschaftsbuch (ALB) zum Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) erfolgte. Deren wichtigste Auswirkungen werden am Beispiel eines Bundeslandes näher erläutert. Im bundesweiten Mittelwert sind jedoch die einmaligen Auswirkungen dieser Umstellung auf den Indikator der Nachhaltigkeitsstrategie „verkraftbar“.

Auf der Ebene der Vereinten Nationen wurden im Jahr 2015 Sustainable Development Goals (SDG) verabschiedet. Das Target 15.3 schreibt sich das Streben nach einer „Land Degradation Neutral World“ auf die Fahne. Alle Länder sind gefordert, dieses Ziel durch messbare Indikatoren zu untersetzen. Das Forschungsinstitut Ecologic hat im Rahmen eines Forschungsvorhabens im Auftrag des Umweltbundesamtes, anknüpfend an die Deutsche Flächennutzungsstatistik, einen Vorschlag für einen Indikator unterbreitet.

1 Einführung

Die „Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ (kurz: Zunahme der SV-Fläche) ist ein wichtiger Indikator der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie. Sein Wert liegt für das Jahr 2016 mit 62 Hektar pro Tag (4-Jahres-Mittelwert) niedriger als in den Vorjahren und auch deutlich niedriger als im Jahr 2000, als der Flächenverbrauch in Deutschland noch knapp 130 Hektar pro Tag betrug (Destatis 2017). Vom 30-Hektar-Ziel der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie im Jahr 2020 sind wir allerdings immer noch ein großes Stück entfernt.

Desgleichen ist keineswegs gesichert, dass entsprechend der wenig ambitionierten Zielsetzung der Neuauflage der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie von 2016 (BReg 2016) bis zum Jahr 2030 eine Marke von „weniger als 30 Hektar pro Tag“ (30 minus X) erreicht werden kann, geschweige denn das anspruchsvolle 20-Hektar-Ziel des Integrierten Umweltprogramms des BMUB von 2016 (BMUB 2016). Die Ressourcenstrategie der EU-Kommission aus dem Jahr 2011 (COM 2011) zielt darauf ab, bis zum Jahr 2050 jeden Flächenverbrauch durch Renaturierung an anderer Stelle zu kompensieren (no net land take). Eine ähnliche Philosophie verfolgt die UN seit 2015 mit dem Sustainable

Development Target 15.3, das u. a. postuliert, dass bis 2030 die Weichen gestellt werden sollen in Richtung auf eine „land degradation neutral world“, d. h. jede Land- und Bodendegradation soll in der Gesamtbilanz kompensiert werden (UN 2015).

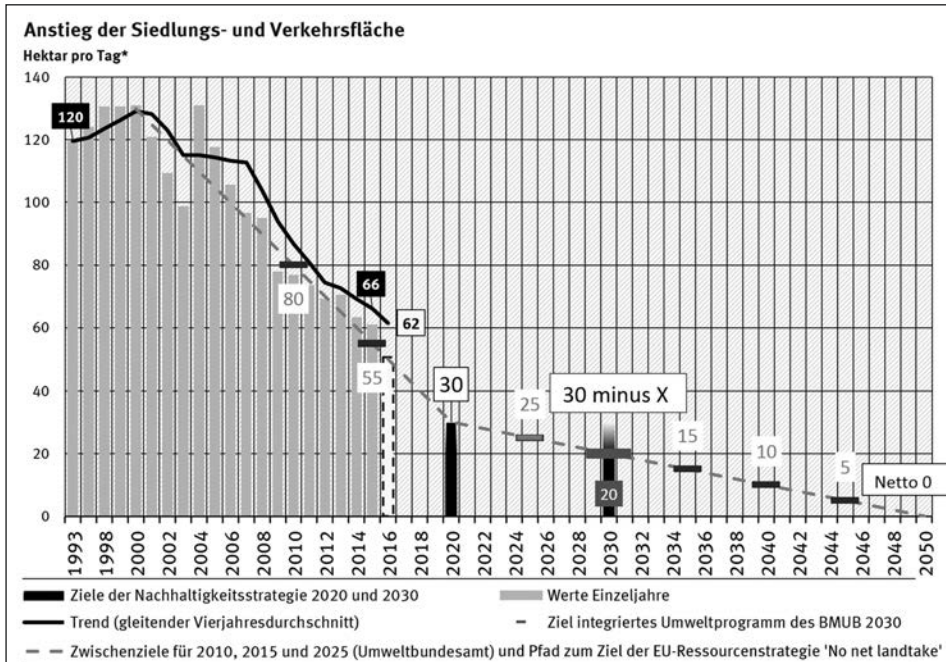


Abb. 1: Täglicher Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsflächen in Deutschland in Hektar und Handlungsziele auf dem Weg zum Netto-Null-Ziel im Jahr 2050 (Datenquelle: Destatis, eigene Darstellung)

Die Daten des Jahres 2016 sind mit Unsicherheiten behaftet, weil in diesem Jahr eine Umstellung der Datengrundlage vom Automatisierten Liegenschaftsbuch (ALB) zum Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) erfolgte, wobei teilweise die Nomenklatur teilweise aber auch die Zuordnung einzelner Flächennutzungstypen zu Oberkategorien geändert wurde. Am Beispiel eines Bundeslandes werden im Folgenden die wichtigsten Änderungen erläutert.

2 Umstellung von ALB auf ALKIS und die Auswirkungen

Nicht in allen Bundesländern hat die Umstellung von ALB auf ALKIS deutliche Sprünge in der Flächenstatistik bewirkt. In Baden-Württemberg ist diese Umstellung im Jahr 2016 nahezu bruchlos vollzogen worden, möglicherweise, weil diese Umstellung schon lange antizipiert wurde und deshalb möglichst keine Flächen denjenigen Nutzungskategorien zugeordnet wurden, bei denen absehbar war, dass sie bei der Umstellung Proble-

me bereiten würden. Insbesondere wurde vermieden, Flächen Kategorien zuzuordnen, die durch die Umstellung aus der Siedlungs- und Verkehrsfläche herausfallen bzw. neu in die Siedlungs- und Verkehrsfläche hinein geraten.

2.1 Detaildaten zur Umstellung in Nordrhein-Westfalen

Die Analyse der Umstellung in NRW zeigt, dass auch Flächennutzungskategorien belegt wurden, die durch die Umstellung absehbar ihre Zuordnung im Hinblick auf Siedlungs- und Verkehrsfläche ändern würden. Dankenswerterweise sind in diesem Land Detaildaten verfügbar, so dass sich die Umstellung und ihre Effekte in allen Einzelheiten nachvollziehen lassen (StLA NRW 2018).

Die nachstehenden beiden Tabellen geben einen Überblick über die wichtigsten Umstellungen beim Übergang von ALB nach ALKIS in Nordrhein-Westfalen. Dabei zeigt Tabelle 1 Umstellungen, die sich nicht auf den Indikator „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ (= „Flächenverbrauch“) auswirken, weil z. B. Flächen lediglich von der Kategorie „Siedlungsfläche“ in die Kategorie „Verkehrsfläche“ wechseln. Die nachfolgende Tabelle 2 zeigt hingegen Umstellungen, die entweder dazu führen, dass Flächen neu in die Kategorie Siedlungs- und Verkehrsfläche wechseln oder aus der Kategorie Siedlungs- und Verkehrsfläche ausscheiden.

Zu Tabelle 1: Auch wenn Umgruppierungen innerhalb der Siedlungs- und Verkehrsflächen für den Indikator „Zunahme der SV-Fläche“ insgesamt irrelevant sind, führt diese Umstellung bei einer etwas detaillierteren Darstellung des Indikators nach Nutzungsarten (Gebäude- und Freifläche sowie Betriebsflächen ohne Abbauand, Erholungsflächen und Friedhöfe, Verkehrsflächen) zu einem Bruch der Zeitreihe, da Verkehrsflächen und Erholungsflächen durch die Umgruppierungen sprunghaft auf Kosten der Gebäude- und Freiflächen zunehmen. In der Gesamtbilanz nimmt durch die Umgruppierungen die Siedlungsfläche um 4 722 Hektar ab und die Verkehrsfläche um den gleichen Betrag zu. Aus diesem Grunde stellt das Statistische Bundesamt den Wert des Indikators für das Einzeljahr 2016 nicht unterteilt nach Nutzungsarten dar, da dadurch keine reale Nutzungsänderung abgebildet würde.

Zu Tabelle 2: Gravierend für den Indikator wirkt sich hier zum einen der sprunghafte Anstieg der Siedlungsfläche um 2 100 Hektar im Jahr 2016 aus, der zum größten Teil auf die Übernahme der land- und forstwirtschaftlichen Betriebsflächen in die Siedlungsfläche zurückzuführen ist. Dies entspricht einer scheinbaren Zunahme der Siedlungsfläche um 5,8 Hektar pro Tag. Zum anderen werden aus der Verkehrsfläche die Gewässerstrandstreifen heraus genommen (6 500 Hektar im Jahr 2015), was einer scheinbaren Abnahme der Verkehrsflächen von 17,8 Hektar pro Tag entspricht. Insgesamt bewirkt die Umstellung eine scheinbare Abnahme der SV-Fläche um 12,0 Hektar pro Tag, die nicht durch reale Flächennutzungsänderungen bedingt sind. Dies führt dazu, dass in

Nordrhein-Westfalen im Jahr 2016 der Indikator „Zunahme der SV-Fläche“ einen negativen Wert aufweist. Anstatt wie in den Vorjahren eine Zunahme um rund 10 Hektar pro Tag, ist im Jahr 2016 eine Abnahme der SV-Fläche um 8,3 Hektar pro Tag zu verzeichnen. Die detaillierten Daten aus NRW erlauben es, die „reale“ Zunahme der SV-Fläche 2016 sowohl nach alter Definition zu berechnen, d. h., wenn es keine Umstellung gegeben hätte als auch nach neuer Definition, d. h., wenn die Umstellung bereits früher erfolgt wäre. Nach alter Definition hätte das Wachstum der SV-Fläche bei 9,9 Hektar pro Tag gelegen, d. h. in der gewohnten Größenordnung, während nach neuer Definition das Wachstum der SV-Fläche nur bei 4,2 Hektar pro Tag liegt. Der Unterschied geht im Wesentlichen auf das starke Wachstum der Gewässerbegleitflächen zurück (was näher zu analysieren wäre).

Tab. 1: Änderungen der Flächenzuordnungen durch Umstellung von ALB auf ALKIS ohne Auswirkungen auf den Indikator „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ (Quelle: Statistisches Landesamt NRW 2018, eigene Darstellung)

VORHER: ALB	NACHHER: ALKIS	
Änderung der Nomenklatur		
GFF für öffentliche Zwecke	Fläche besonderer funktionaler Prägung	
GFF Gewerbe und Industrie	Industrie, Gewerbe	
GFF Entsorgung	Entsorgung	
GFF Land und Forstwirtschaft	Fläche gemischter Nutzung	
GFF gemischte Nutzungen		
Aufhebung der Unterscheidung zwischen Gebäude- und (GFF) und (BF), z. B.		
BF Lagerplatz	Industrie, Gewerbe	
GFF Gewerbe und Industrie		
BF Entsorgung	Entsorgung	
GFF Entsorgung		
BF Halde	Halde	
Nutzungszweck dominiert Nutzungstyp, z. B.		
GFF Parkplatz	Fläche besonderer funktionaler Prägung	
GFF Verkehrsanlage (z. B. Bahnhof)	V	mit Gebäuden bebaute Fläche wird nicht mehr gesondert dargestellt
GFF Erholung		
GFF Friedhof	Friedhof	

Tab. 2: Änderungen der Flächenzuordnungen durch Umstellung von ALB auf ALKIS mit Auswirkungen auf den Indikator „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ (Quelle: Statistisches Landesamt NRW, eigene Darstellung)

VORHER: ALB	NACHHER: ALKIS
Wechsel von Nicht-Siedlungs- und V	
BF Land- und Forstwirtschaft	Fläche gemischter Nutzung 2015: 1 053 Hektar, 2016: 1 146 Hektar
Historische Anlage	Fläche besonderer funktionaler Prägung 2015: 429 Hektar, 2016: 437 Hektar
Übungsgelände: Hundedressurplatz Verkehrs- übungsplatz	2015: 503 Hektar, 2016: 520 Hektar
Anmerkung: Übungsplatz (militärisch)	Wurde in den meisten Bundesländern schon vor ca. 10 Jahren in die Kategorien „Wald“, „Gehölz“ oder „Unland“ gruppiert, ist deshalb in der Flächen-
Wechsel von Siedlungs- und V	
	Unland (Vegetation) 2015: 6.499 Hektar, 2016: 8.694 Hektar

2.2 Auswirkungen der Umstellung in anderen Bundesländern

Auch in anderen Bundesländern sind Sondereffekte zu verzeichnen, wobei es jedoch – mangels detaillierter Daten – nicht möglich ist, anzugeben, welche Umgruppierungen in welcher Größenordnung zum Ergebnis beigetragen haben. So scheint in Niedersachsen und Schleswig-Holstein der „Flächenverbrauch“ im Jahr 2016 im Vergleich zu den Vorjahren sehr niedrig zu liegen (aber immer noch größer als Null), während in Mecklenburg-Vorpommern und im Saarland 2016 atypisch hohe Werte auftreten. Zum Teil mitteilen sich über alle Länder die Effekte der Umstellung heraus, so dass der Ein-Jahres-Wert für 2016 zwar deutlich niedriger liegt als die Werte der Vorjahre, aber durchaus noch in der Bandbreite der Schwankungen liegt, die auch schon in früheren Jahren zu verzeichnen waren, als die neuen Länder vom DDR-System COLIDO auf die bundesdeutsche Systematik ALB umgestellt haben. Auch damals gab es einigen Erklärungsbedarf, zum Beispiel im Hinblick auf die scheinbar stark erhöhte Zunahme der Erholungsflächen in Siedlungen, die darauf zurückzuführen war, dass das Gartenland auf großen Wohngrundstücken nun nicht mehr der Landwirtschaftsfläche zugeordnet wurde, sondern den Siedlungsflächen und außerdem Kleingärten (Datschen) in die Siedlungen integriert wurden.

2.3 Der Bayerische Sonderweg

Bayern hatte bereits vor drei Jahren auf das neue System umgestellt und dabei auch eine grundlegende Neuerschätzung der Flächen-Geometrien vorgenommen, mit dem Ziel, sich vorrangig an der Landbedeckung zu orientieren und weniger an Grundstücksgrenzen. Um die Umstellung „bruchlos“ zu bewerkstelligen, hatte Bayern ab dem Jahr 2011 drei Jahre lang beide Erfassungsmethoden parallel angewendet und dann ab dem Jahr 2014 den Indikator ausschließlich nach der neuen Methode berechnet. Seit dieser Umstellung im Jahr 2014 hat sich in Bayern der Wert des Indikators „Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ nahezu halbiert von rund 18 Hektar pro Tag auf rund 10 Hektar pro Tag und zwar nicht als – umstellungsbedingter – „Einmal-Effekt“, sondern als ein dauerhafter Trend. Da für Bayern die Detaildaten – auch auf wiederholte Anfrage – bislang nicht zugänglich sind, verbieten sich Mutmaßungen über mögliche Ursachen dieses Rückgangs.

2.4 Zwischenfazit

Das Statistische Bundesamt gibt wegen der Umstellung den Einjahres-Wert für das Jahr 2016 auch nicht explizit an, sondern nennt nur den 4-Jahres-Mittelwert für das Intervall 2013 bis 2016 von 62 Hektar pro Tag. Insgesamt sind diese Effekte außer in Bayern (hoffentlich) einmalig, so dass zu hoffen ist, dass ab dem Jahr 2017 der Indikator „Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ wieder Werte liefert, die reale Flächennutzungsänderungen abbilden und nicht von den Auswirkungen eines Methodenwechsels dominiert sind. Insgesamt fällt dieser 4-Jahres-Mittelwert jedoch nicht so extrem aus der Zeitreihe, dass diese als völlig unbrauchbar gelten muss, sondern die Abweichung liegt im Rahmen der Schwankungen, die schon in früheren Jahren zu verzeichnen waren.

3 Land Degradation Neutrality

Die vereinten Nationen haben 2015 Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals, SDG) mit Unterzielen (targets) verabschiedet, unter anderem unter dem Stichwort 15 „Leben an Land“ ein Target 15.3, in dem insbesondere auch festgelegt wurde, dass bis zum Jahr 2030 die Weichen gestellt werden sollen, um eine Land Degradationsneutrale Welt zu erreichen (UN 2015). Die EU-Kommission hatte in ihrer Roadmap zu einem ressourcenschonenden Europa bereits 2011 festgelegt, dass bis zum Jahr 2050 der Flächenverbrauch für Siedlungen und Verkehr (land take) auf Netto Null reduziert werden soll (COM 2011). Beiden Forderungen liegt der Gedanke zugrunde, dass für jede Bodendegradation bzw. Beeinträchtigung der Landschaft an anderer Stelle ein Ausgleich geschaffen werden soll – eine Philosophie, die im Prinzip auch die deutsche naturschutzrechtliche Eingriffsregelung verfolgt, wobei jedoch real meist nur die Biotopwerte kompensiert werden, nicht jedoch der Verlust der Böden.

Wertigkeit für Boden*	LDN Landnutzungs-kategorie	Versiegelung*	Erosion*	Humus-verlust*	Verdichtung*	Schadstoff-belastung*	Nährstoff-überschuss*
6	Urwald Feuchtgebiete und Moore	↑	↑	↑	↑	↑	↑
5,5	Naturnahe Waldbewirtschaftung Laub- und Mischwald	↑	↑	↑	↗	↑	↗
5							
4,5	Ökologische (extensive) Grünlandbewirtschaftung	↑	↑	↑	↗	↗	↗
4	Intensive Forstnutzung Nadelwald	↑	↗	↗	↗	↗	↗
3,5	Konventionelle (intensive) Grünlandbewirtschaftung	↑	↗	↗	↗	↗	⇒
3	Ökologischer Ackerbau und stillgelegte Ackerfläche	↑	⇒	⇒	⇒	↗	⇒
2,5							
2	SUV unversiegelt mit Vegetation und PV-Flächen	↗	↗	⇒	↘	⇒	⇒
1,5	Konventioneller Ackerbau	↑	↘	↘	↘	⇒	↘
1							
0,5							
0							
-0,5	SUV unversiegelt ohne Vegetation	↗	↓	↓	↘	⇒	⇒
-1							
-1,5							
-2	Abbauland	⇒	↓	↓	↓	↘	⇒
-2,5	SUV versiegelt	↓	↓	↓	↓	↘	⇒
-3	Deponie	↓	↓	↓	↓	↓	↓

*vorläufige, beispielhafte Bewertung, die weiterer wissenschaftlicher Beurteilung bedarf

LEGENDE

- ↑ Keine negative Beeinträchtigung in Bezug auf die genannte Bodengefahr
- ↗ Geringe negative Beeinträchtigungen in Bezug auf die genannte Bodengefahr
- ⇒ Mittlere negative Beeinträchtigungen in Bezug auf die genannte Bodengefahr
- ↘ Starke negative Beeinträchtigungen in Bezug auf die genannte Bodengefahr
- ↓ Sehr starke negative Beeinträchtigungen in Bezug auf die genannte Bodengefahr

Abb. 2: Erster Entwurf einer Kategorisierung von Flächen im Hinblick auf ihre Degradation unter besonderer Berücksichtigung von Bodenqualität und Bodenfunktionen (Quelle: Wunder et al., Ecologic Institut 2018)

Während im Rahmen einzelner Projekte durchaus ein Totalausgleich von Eingriffen denkbar und nachweisbar wäre, stellt sich die Schwierigkeit, wie auf nationaler Ebene mit vertretbarem Aufwand eine Bilanz über die Abwertung und Aufwertung von Flächen erstellt werden könnte. Das Problem besteht darin, sich auf bestimmte Kenngrößen für Flächen- und Bodenqualitäten zu einigen, die dann auch noch mit vertretbarem

Aufwand und zuverlässig in einer Zeitreihe erhoben werden können. Im Rahmen eines F+E-Vorhabens, das im Auftrag des Umweltbundesamtes durchgeführt wurde (Wunder et al. 2018), untersuchte man u. a. die Frage, ob die Flächenstatistik nicht als Ausgangspunkt nutzbar ist, um Aussagen über die Gesamtbilanz der Flächen- und Bodenqualitäten in Deutschland zu treffen. Zumindest könnten die einzelnen Flächennutzungsarten eine Typisierung von Flächen mit einer bestimmten „mittleren“ Qualität darstellen. Diese Flächennutzungsarten müssten dann im Hinblick auf ihre Naturnähe (in Anlehnung an das Hemerobie-Konzept nach Fehrenbach, 2000) sowie auf die Qualität des Mediums Boden und ihres Wertes als Lebensgrundlage und Lebensraum des Menschen in ein Ranking gebracht werden.

Abbildung 2 zeigt als Ergebnis des o. g. F+E-Vorhabens einen ersten Vorschlag, wie Flächennutzungen unter diesem Gesichtspunkt eingestuft werden könnten. Das obere Ende der Skala bilden naturbelassene Flächen, z. B. Urwälder und Moore, das untere Ende der Skala kontaminierte Flächen mit zerstörter Bodenstruktur, die nicht mehr als Lebensraum nutzbar sind, z. B. Deponien oder Braunkohletagebaue. Anderes Abbauand, z. B. Kiesgruben unter Nutzung, wäre etwas weniger negativ einzustufen. Notwendig wäre allerdings in einem derartigen System, regelmäßig Stichproben unterschiedlicher Flächennutzungsarten einem Monitoring zu unterziehen, um die Einstufung der jeweiligen Flächennutzungsart im Kontext der Flächendegradation zu verifizieren.

Und unverzichtbar ist, dass die Flächennutzungsstatistik die tatsächliche Nutzung sowie tatsächliche Nutzungsänderungen zuverlässig anzeigt und weitere methodisch bedingte Artefakte künftig unterbleiben.

4 Literatur

BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Bauen, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2016): Den ökologischen Wandel gestalten – Integriertes Umweltprogramm 2030. http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/integriertes_umweltprogramm_2030_bf.pdf (Zugriff: 28.06.2018).

BReg – Bundesregierung (2016): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Neuauflage 2016. Die Bundesregierung. https://www.bundesregierung.de/Content/Infomaterial/BPA/Bestellservice/Deutsche_Nachhaltigkeitsstrategie_Neuauflage_2016.pdf?__blob=publicationFile&v=7 (Zugriff: 28.06.2018).

COM – Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Roadmap to a Resource Efficient Europe (2011): Roadmap to a Resource Efficient Europe, 571, Chapter 4.6. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52011DC0571&from=EN> (Zugriff: 28.06.2018).

- Destatis (2017, jährlich): Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung. Fachserie 3, Reihe 5.1. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
<https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/LandForstwirtschaft/Flaechennutzung/Bodenflaechennutzung.html> (Zugriff: 28.06.2018).
- Fehrenbach, H. (2000): Operationalisierung der Wirkungskategorie Naturraumbeanspruchung unter besonderer Berücksichtigung landwirtschaftlich genutzter Flächen. Arbeitspapier des IFEU-Instituts, Heidelberg, 2000.
<https://www.ifeu.de/landwirtschaft/pdf/IFEU%20Naturraum-Bewertung%20LW%20Arbeitspapier%202000.pdf> (Zugriff: 28.06.2018).
- StLA NRW – Statistisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (2018): Statistisches Landesamt Nordrhein-Westfalen; Transfer-Matrix NAV95-NAK.
- Wunder, S.; Kaphengst, T.; Frelih-Larsen, A.; McFarland, K.; Albrecht, S. (2018): Land Degradation Neutrality – Handlungsempfehlungen zur Implementierung des SDG-Ziels 15.3 und Entwicklung eines bodenbezogenen Indikators. Im Auftrag des Umweltbundesamtes, Texte 15/2018. Ecologic Institut, Berlin.
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/land-degradation-neutrality> (Zugriff: 28.06.2018).
- UN – United Nations (2015): Sustainable Development Goal 15. Target 15.3.
<https://sustainabledevelopment.un.org/sdg15> (Zugriff: 28.06.2018).

Wie nachhaltig ist die Flächennutzungsentwicklung Deutschlands? Aktuelle Befunde des IÖR-Monitors

Gotthard Meinel, Tobias Krüger, Martin Schorcht, Babett Hübsch

Zusammenfassung

Der Beitrag beschäftigt sich mit der Flächennutzungsentwicklung in Deutschland. Nach Darstellung der Herausforderungen eines robusten Flächenmonitorings wird der Entwicklungsverlauf der Indikatoren der Nachhaltigkeitsstrategie – Flächenneuanspruchnahme, einwohnerbezogener Freiraumverlust und Siedlungsdichte – beschrieben. Die Ergebnisse basieren auf Daten des Monitors der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor). Die Messwerte beruhen auf den regelmäßig aktualisierten Flächennutzungsdaten der topographischen Geobasisdaten (ATKIS Basis-DLM) und unterscheiden sich von denen der amtlichen Flächenerhebung.

1 Herausforderung Flächenmonitoring

Eine der Nachhaltigkeit verpflichtete Flächenhaushaltspolitik erfordert ein verlässliches Flächennutzungsmonitoring. Nur so können die Einflüsse der vielfältigen Rahmenbedingungen und die Wirkung spezifischer regionaler Umsetzungsmaßnahmen zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme richtig bewertet werden. Dabei steht das Flächenmonitoring aus folgenden Gründen vor erheblichen Herausforderungen.

- Die jährlichen Veränderungen der Werte der Flächeninanspruchnahme sind einerseits zwar für die Flächenhaushaltspolitik auf allen administrativen Ebenen höchst bedeutungsvoll, andererseits aber sind diese im Verhältnis zur Gesamtfläche gering. Das setzt hohe Anforderungen an die Messgenauigkeit, die im Grunde nur durch eine Primärerhebung neuer Siedlungsflächen realisiert werden kann.
- Eine statistische Primärdatenerhebung ist stets genauer als eine Sekundärdatenerhebung, da die Sekundärdaten nicht für den primären Zweck erhoben werden und nicht alle Anforderungen erfüllen. Beim sekundärstatistischen Flächenmonitoring sind die Stabilität der Zeitreihen insbesondere durch Änderungen der Geodatenmodellierung der Eingangsdaten (Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem ALKIS bzw. Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem ATKIS) und in der Folge der daraus abgeleiteten Informationen (wie hier die Veränderung von Siedlungs- und Verkehrsflächen SuV) in ihrer Aussagekraft beeinträchtigt. Zukünftig könnten die Primärdaten der Bautätigkeitsstatistik für die Berechnung der Flächenneuanspruchnahme genutzt werden, welche die Lage und Größe jeder neuen bebauten Fläche wiedergeben. Ein Umsetzungsvorschlag dazu liegt vor (Meinel 2017).

- Die derzeitigen Datengrundlagen des Flächenmonitorings – sowohl ALKIS als Grundlage der amtlichen Flächenerhebung als auch das ATKIS Basis-DLM als Grundlage des IÖR-Monitors, stellen durch Aktualisierung und Bearbeitungsprozesse Veränderungen zeitverzögert bereit. Dies wirkt sich unmittelbar auf die Aktualität der darauf basierenden Berechnungsergebnisse aus. Darum sollte nach Bereitstellung der Flächennutzungsgeometrien eine sehr zügige Indikatorberechnung und -veröffentlichung erfolgen.
- Die Aufbereitung und Weitergabe der Ergebnisse eines Flächenmonitorings sollte vollständig, verständlich und adressatengerecht sein. Derzeit werden die Werte und die Werteentwicklung des Indikators „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ in den statistischen Berichten des Bundes und der Länder zur „Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung“ mit Ausnahme Bayerns nicht veröffentlicht, sondern nur die Ausgangswerte der Berechnung der Nachhaltigkeitsindikatoren (SuV-Flächen) und auch das häufig nur bis zur Kreisebene.

2 Methodik der Berechnung der Nachhaltigkeitsindikatoren

Die Methodik des Flächenmonitorings, die den im IÖR-Monitor veröffentlichten Ergebnissen zugrunde liegt, wurde bereits publiziert (Schorcht et al. 2015; Meinel, Krüger 2014; Krüger et al. 2013). Hier soll darum nur auf die Details eingegangen werden, die für die Berechnung der Nachhaltigkeitsindikatoren Flächenneuanspruchnahme (auch „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ oder „Flächenverbrauch“) und der Siedlungsdichte von Bedeutung sind.

Die Flächenneuanspruchnahme wird prinzipiell als Differenz der Siedlungs- und Verkehrsfläche zweier Zeitpunkte definiert. Durch das Umweltbundesamt (UBA 2017) wird auf Grundlage der Veröffentlichung „Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung“ des Statistischen Bundesamtes (Destatis 2017) nach Korrekturen und Homogenisierungen der Länderspezifika ein gesamtdeutscher Wert berechnet (siehe Beitrag von Penn-Bressel 2018 in diesem Band). Um Werteschwankungen auszugleichen, wird die Zahlenreihe durch die Berechnung eines gleitenden Mittelwertes über vier Jahre geglättet. Dieser so ermittelte gesamtdeutsche Wert des Flächenverbrauchs ist in der flächenpolitischen Debatte höchst bedeutungsvoll. Die Jahreswerte der Flächenneuanspruchnahme auf Länderebene werden unter der Rubrik „Ressourcen und Effizienz“ als Indikator „Flächenverbrauch“ über die Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI) mit dreijährlichem Zeitverzug veröffentlicht.

Auch die im IÖR-Monitor dargestellten Ergebnisse zur Flächenneuanspruchnahme werden auf Grundlage ermittelter Veränderung der SuV-Flächen berechnet. Dafür werden geometrische Korrekturrechnungen zur Eliminierung von Lageverschiebungen (insbesondere Straßen, die zu scheinbaren Flächennutzungsänderungen führen) in den

Einzeldaten vorgenommen. Außerdem werden – sowie das möglich ist – migrationsbedingte Datenveränderungen, die keine realen Flächennutzungsänderungen darstellen, korrigiert (Schorcht et al. 2015; Krüger et al. 2015). Um eine flächendeckende Grundaktualisierung der ATKIS-Flächennutzungsdaten zu berücksichtigen (pro Jahr werden nur 20-30 % der jeweiligen Bundeslandflächen von den Vermessungsverwaltungen grundaktualisiert), wird der IÖR-Indikator „Tägliche Flächenneuanspruchnahme“ als fünfjähriges gleitendes Mittel gemessen.

Für die Berechnung der Siedlungsdichte wird die Bevölkerungszahl aller administrativen Gebietseinheiten des Statistischen Bundesamtes zugrunde gelegt. Da diese gewöhnlich mit längerer Verzögerung veröffentlicht werden, wird zur zeitnahen Bereitstellung eines Siedlungsdichtewertes zunächst die Bevölkerungszahl des Vorjahres zugrunde gelegt und die Dichtewerte korrigiert, sobald die neuen Bevölkerungszahlen zur Verfügung stehen.

Um den Zusammenhang zwischen Wohnstandort der Einwohner und der Flächennutzung besser zu verstehen, können Siedlungsdichtewerte in Abweichung von der üblichen Bezugsfläche auch auf Teilflächen der Siedlungs- und Verkehrsfläche bezogen werden. Spezifische Dichtewerte ergeben sich durch den Bezug auf die Siedlungsfläche (ohne Verkehrsfläche) bzw. auf Flächen mit vorherrschender Wohnnutzung (Wohnbau- und Mischnutzfläche). Diese alternativen Siedlungsdichteindikatoren tragen zu einem besseren Verständnis des Zusammenhangs zwischen Wohnstandort der Einwohner und der Flächennutzung bei.

3 Flächenneuanspruchnahme

Indikatoren mit unmittelbarem Bezug zur Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung (Bundesregierung 2017) werden im IÖR-Monitor in der Kategorie Nachhaltigkeit zusammengefasst – so auch vier verschiedene Indikatoren zur Flächenneuanspruchnahme und der Indikator zum Freiraumverlust.

Die Flächenneuanspruchnahme nach der amtlichen Flächenerhebung beträgt 2016 bundesweit 62 ha/Tag und ist damit weiter rückläufig. Details der Berechnung und Entwicklung werden im Beitrag Penn-Bressel 2018 in diesem Band dargestellt.

Nach den Ergebnissen des IÖR-Monitors bleibt die Flächenneuanspruchnahme, deren Werte ab 2011 jährlich berechnet werden (Abb. 1), nahezu konstant. Diese beträgt für 2017 (Fünfjahresmittel: 2012-2017) 59 ha/Tag und liegt damit nahe bei dem o. g. amtlichen Wert von 2016 (Vierjahresmittel).

Deutlich unterscheiden sich aber die Entwicklungskurven der beiden Datenreihen. Kontrastierend zur Verlaufskurve der amtlichen Flächenstatistik (siehe Abb. 1 von Penn-Bressel 2018 in diesem Band), welche seit 2000 einen kontinuierlichen Abwärtstrend des

Flächenverbrauchs zeigt, weisen die Ergebnisse des IÖR-Monitors einen vergleichsweise konstanten Werteverlauf aus. Abbildung 1 stellt die Entwicklung der Flächenneuanspruchnahme für die SuV-Fläche insgesamt und für die baulich geprägte Flächenanspruchnahme (ohne die nur sehr gering bebauten Siedlungsfreiflächen) vor. Danach ist in beiden Fällen kein wesentlicher Rückgang der Flächenneuanspruchnahme sichtbar.

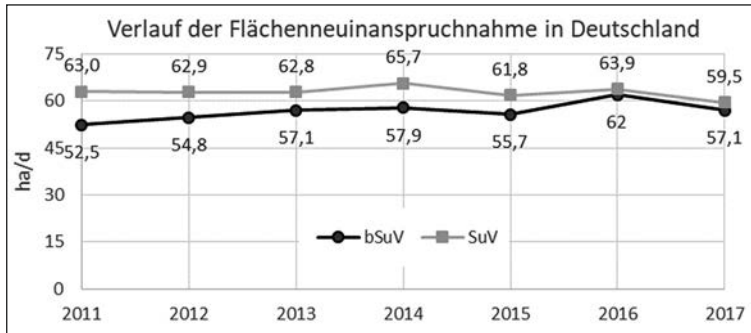


Abb. 1: Entwicklung der Flächenneuanspruchnahme in Deutschland; bSuV: baulich geprägte Siedlungs- und Verkehrsflächen; SuV: Siedlungs- und Verkehrsflächen (Quelle: IÖR-Monitor 2018)

Wie sich die Flächeninanspruchnahme insgesamt aus baulich geprägter Fläche, Verkehrs- und Siedlungsfreifläche zusammensetzt, zeigt Abbildung 2.

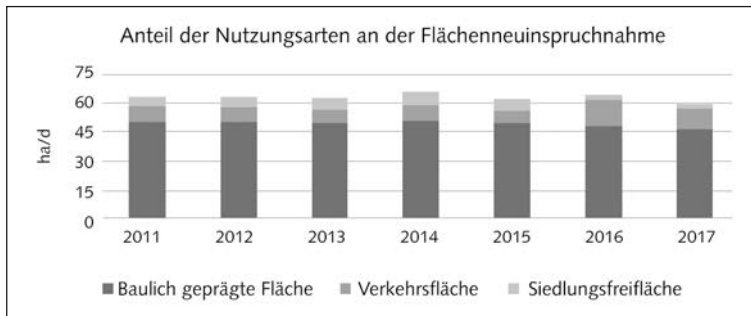


Abb. 2: Entwicklung der Nutzungsartenanteile an der Flächenneuanspruchnahme (Quelle: IÖR-Monitor 2018)

Tabelle 1 dokumentiert eine Zusammenstellung der Flächeninanspruchnahme der Bundesländer im Vergleich zu ihren jeweiligen Flächensparzielen bis 2020. Bemerkenswert ist die teilweise große Differenz zwischen beiden Zahlen. Was man mit einer konsequenten Flächenhaushaltspolitik trotz hohem Siedlungsdruck erreichen kann, zeigen die Werte von Nordrhein-Westfalen. Jedoch wurden bisher noch nicht in allen Bundesländern Sparziele festgesetzt.

Tab. 1: Flächenneuanspruchnahme der Bundesländer für 2017 (Bei den mit * gekennzeichneten Bundesländern lässt sich kein verlässlicher Wert wegen unvollständiger ATKIS-Grundaktualisierung ermitteln) (Quelle: IÖR-Monitor 2018)

Bundesland	Flächenneuanspruchnahme durch baulich geprägte Flächen (ha/d)	Flächenneuanspruchnahme insgesamt	
		Flächenneuanspruchnahme insgesamt (ha/d)	Flächensparziel bis 2020 (ha/d)
Baden-Württemberg	6,2	7,3	3,0
Bayern	12,8	14,6	–
Berlin	0,1	0,3	–
Brandenburg	1,9	1,5	–
Bremen*	–	–	0,1-0,3
Hamburg	0,2	0,3	–
Hessen*	–	–	2,5
Mecklenburg-Vorpommern	4,0	4,3	1,2
Niedersachsen	7,7	8,5	3,0
Nordrhein-Westfalen	6,1	6,4	5,0
Rheinland-Pfalz	2,6	3,0	1,0
Saarland*	–	–	472,0 m ² /Ew.
Sachsen	4,1	4,3	2,0
Sachsen-Anhalt	2,3	2,4	1,3
Schleswig-Holstein	2,2	2,4	1,3
Thüringen	3,6	0,9	–
Bundesrepublik	57,1	59,5	30,0

4 Einwohnerbezogener Freiraumverlust

Dieser Indikator beschreibt den jährlichen Verlust an Freiraumfläche pro Einwohner. Perspektivisch muss dieser Wert gegen Null gehen, wenn die Siedlungsdichte konstant gehalten werden soll. Abbildung 3 zeigt die Indikatorwertentwicklung zwischen 2011 und 2017 für die Bundesländer und Deutschland insgesamt. Der derzeitige Wert für die Bundesrepublik beträgt ca. 3 m² pro Einwohner im Jahr bei geringfügig sinkender Tendenz. Die negativen Werte im Saarland sind auf migrationsbedingte Dateneffekte zurückzuführen, die sich nicht vollständig beheben lassen.

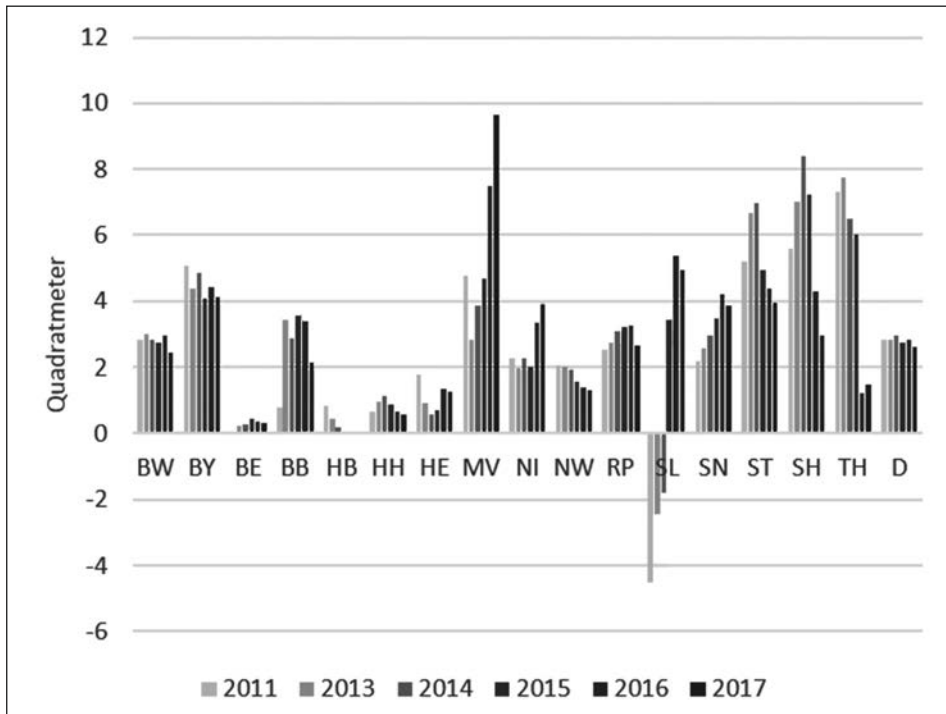


Abb. 3: Entwicklung des Verlustes an Freiraumfläche pro Einwohner nach Bundesländern 2011-2017 (Quelle: IÖR-Monitor 2018)

5 Siedlungsdichte

Die Siedlungsdichte setzt die Bevölkerungszahl mit der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Beziehung und ist damit erstmals ein amtlich anerkannter qualitativer Nachhaltigkeitsindikator mit Flächenbezug (Bundesregierung 2017). Abbildung 4 zeigt den Verlauf von Siedlungsdichte und der Bevölkerungszahl in Deutschland als relative Entwicklung seit 2008.

Die Siedlungsdichte fiel demnach zwischen 2008 und 2014 kontinuierlich in Folge des steigenden Flächenanspruchs für Wohn- und Verkehrszwecke. Seit 2014 hat sich die Siedlungsdichte wieder leicht erhöht, was auf die wachsende Bevölkerungszahl zurückzuführen ist.

Wie unterschiedlich die Siedlungsdichten in Deutschland sind, zeigt Tabelle 2. Höchste Siedlungsdichten werden in den Großstädten gemessen. In kreisfreien Städten mit geringer Siedlungsdichte werden nur 20-30 % der Siedlungsdichte von Großstädten erreicht (unterer Tabellenteil). Landgemeinden wiederum erreichen teilweise Werte von 100 Ew./km² und damit nur 1-2 % der Siedlungsdichten der Großstädte.

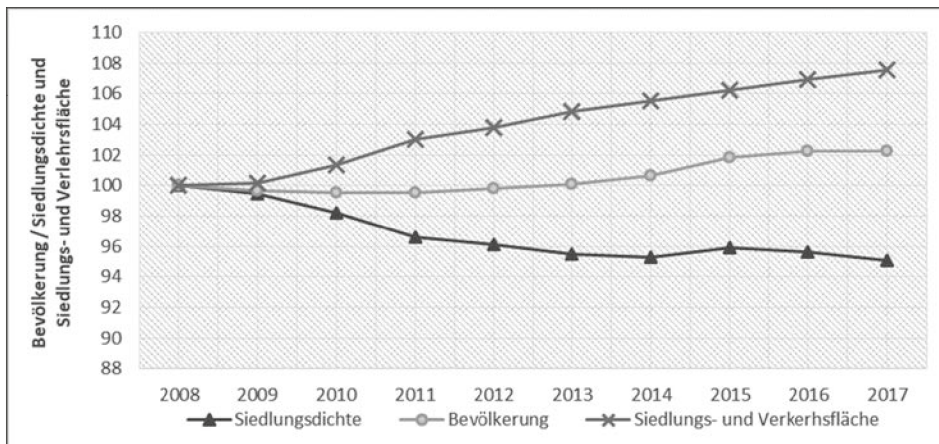


Abb. 4: Entwicklung der Siedlungsdichte und der Bevölkerungszahl in Deutschland 2008-2017 (Quelle: IÖR-Monitor 2018, Destatis 2018)

Tab. 2: Siedlungsdichte ausgewählter Städte und Gemeinden in Deutschland im Jahr 2017 (Quelle: IÖR-Monitor)

Rang	Gemeindename	Einwohner pro SuV (Ew./km²)	Einwohner pro Wohnbau- /km²)
Siedlungsdichte der größten deutschen Städte (Big Seven)			
1	München	6 345	13 371
2	Stuttgart	5 868	12 997
3	Berlin	5 759	12 473
5	Frankfurt am Main	4 946	15 273
8	Düsseldorf	4 819	11 936
12	Köln	4 527	12 434
19	Hamburg	4 117	8 872
Kreisfreie Städte mit geringer Siedlungsdichte			
105	Wilhelmshaven	1 702	5 058
106	Suhl	1 633	4 250
107	Brandenburg an der Havel	1 599	4 392

Betrachtet man die Siedlungsdichte differenziert nach Stadt- und Gemeindetypen (BBSR 2017a, 2017b) wird deutlich, dass mit abnehmender Einwohnerzahl der Kommunen tendenziell auch die Siedlungsdichte sinkt. Die Werte pro Stadt- und Gemeindetyp reichen von deutlich mehr als 4 500 Ew./km² bei Großstädten bis ca. 1 000 Ew./km² bei Landgemeinden (Abb. 5). Auch wird deutlich, dass nur große Großstädte ihre Siedlungsdichte zwischen 2008 und 2015 erhöhen konnten, während bei allen anderen Stadt- und Gemeindetypen ein mehr oder weniger deutliches Absinken zu verzeichnen ist.

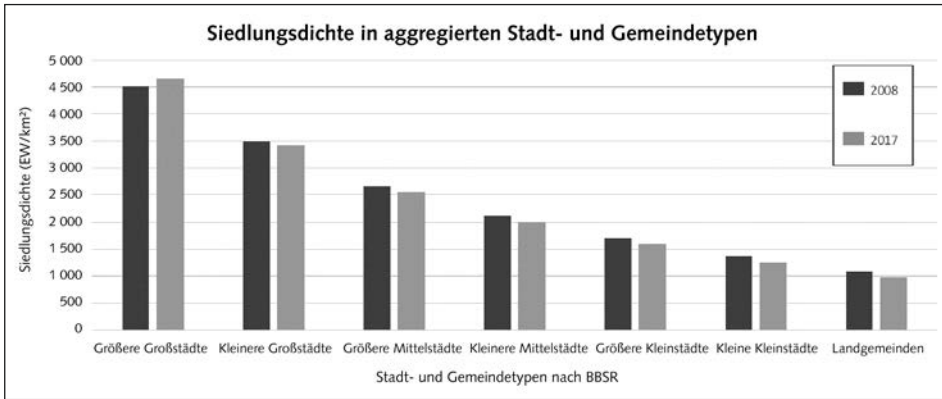


Abb. 5: Veränderung der Siedlungsdichte, differenziert nach Gemeindetypen, 2008-2017 (Quelle: IÖR-Monitor 2018)

Abbildung 6 zeigt, wie sich die Situation bei wachsenden und schrumpfenden Gemeinden darstellt (BBSR 2017a). Nur die überdurchschnittlich wachsenden Mittel- und die nicht schrumpfenden Großstädte können eine Erhöhung der Siedlungsdichte verzeichnen, alle anderen Typen sind durch einen Rückgang gekennzeichnet.

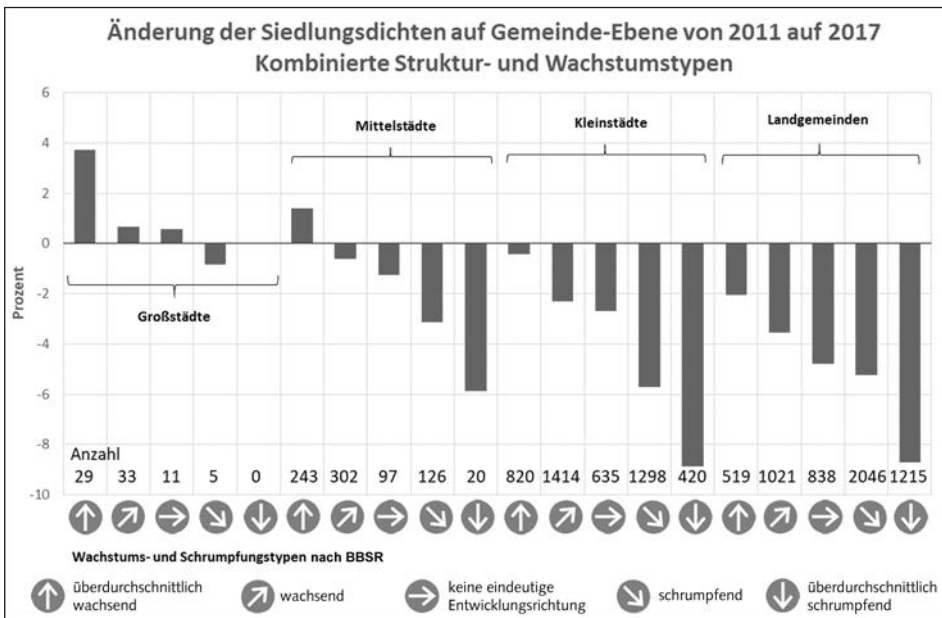


Abb. 6: Veränderung der Siedlungsdichten, differenziert nach Wachstums- und Gemeindetypen, 2011-2017 (Quelle: Hübsch 2017)

Die Karte in Abbildung 7 zeigt die geographische Verteilung der Änderung der Siedlungsdichte auf Wohnbau- und Mischnutzungsflächen (Wohndichte). Besonders im Osten Deutschlands ist eine flächenhaft ausgeprägte Abnahme der Wohndichte zu erkennen, was auf einen anhaltenden Rückgang der Bevölkerungszahlen bei gleichzeitig tendenziell wachsenden Wohn- und Mischflächen zurückzuführen ist. Jedoch sind auch zahlreiche Gemeinden in Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein sowie in einigen Regionen Bayerns von einem deutlichen Dichterückgang betroffen. Eine schwache Abnahme bis 10 Prozent (grünliche Färbung) ist bundesweit nahezu flächendeckend zu verzeichnen, während Dichtezunahmen nur in Großstadtregionen auftreten.

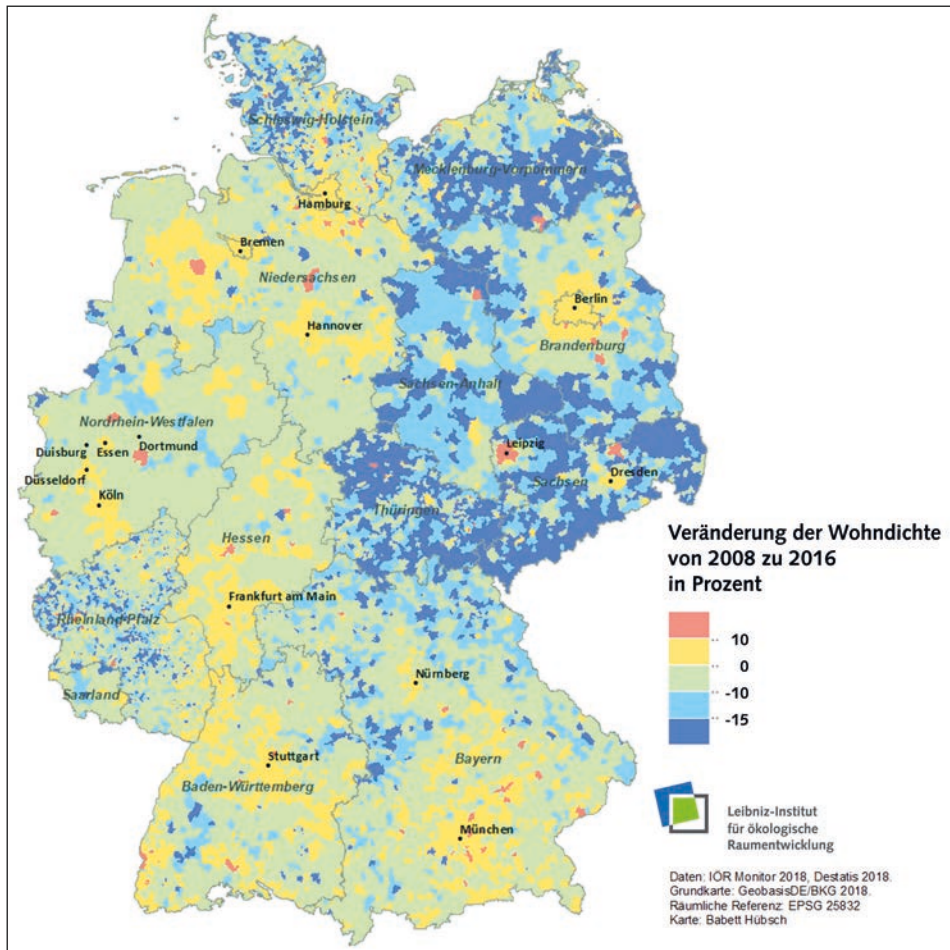


Abb. 7: Karte der Veränderung der Wohndichte auf Gemeindeebene 2008-2016 (Quelle: IÖR-Monitor 2018)

6 Fazit

Der IÖR-Monitor ermöglicht eine umfassende Erkundung der Siedlungs- und Freiraumentwicklung Deutschlands. Laufende Indikatorergänzungen tragen dazu bei, die Flächennutzung und deren Entwicklung immer besser zu verstehen. Die auf Grundlage des IÖR-Monitors ermittelten und hier dargestellten Ergebnisse zeigen, dass die Flächennutzungsentwicklung in Deutschland nach wie vor nicht nachhaltig ist. Die Flächeninanspruchnahme ist zu hoch und noch weit von dem bundesweitem Flächensparziel entfernt. Um hier zukünftig Fortschritte zu erzielen, sollten effizientere Instrumente der Flächensparpolitik operationalisiert werden. Konkrete Vorschläge dazu liegen mit dem Aktionsplan Fläche (UBA 2018) und dem Flächenzertifikatehandel (Institut der deutschen Wirtschaft 2018) vor.

7 Literatur

- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2017a): Wachsende und schrumpfende Gemeinden in Deutschland.
http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raubeobachtung/Raumabgrenzungen/wachsend-schrumpfend-gemeinden/Wachs_Schrumpf_Gemeinden_node.html (Zugriff: 13.07.2018).
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2017b): <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raubeobachtung/Raumabgrenzungen/Grossstadregionen/Grossstadregionen.html?nn=443048> (Zugriff: 13.07.2018).
- Bundesregierung (2017): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016.
- Destatis – Statistisches Bundesamt (2017): Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung 2016, Fachserie 3, Reihe 5.1, Wiesbaden.
<https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/LandForstwirtschaft/Flaechennutzung/Bodenflaechennutzung.html> (Zugriff: 16.07.2018).
- Hübsch, B. (2017): Entwicklung der Siedlungsdichte und des Freiraumverlustes – eine empirische Untersuchung auf Grundlage des IÖR-Monitors, Masterarbeit, TU Dresden, 2017.
- Institut der deutschen Wirtschaft (2018): Handel mit Flächenzertifikaten (2018).
<http://www.flaechenhandel.de/> (Zugriff: 09.08.2018).
- Krüger, T.; Hennersdorf, J.; Meinel, G.; Behnisch, M. (2015): Migration des ATKIS-Basis-DLM – Auswirkungen auf die Nutzung für das Flächenmonitoring. In: Kartographische Nachrichten 65/2015 (2): 59-66.
- Krüger, T.; Meinel, G.; Schumacher, U. (2013): Land-use monitoring by topographic data analysis. In: Cartography and Geographic Information Science 40/2013 (3): 220-228.
- LIKI – Landesinitiative Kernindikatoren (2018): <https://www.lanuv.nrw.de/liki/index.php?mode=indi&indikator=8#grafik> (Zugriff: 13.07.2018).

- Meinel, G. (2017): Bestimmung der Flächenneuanspruchnahme auf Grundlage der Bautätigkeitsstatistik – konzeptionelle Überlegungen. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Schwarz, S.; Richter, B. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring IX. Nachhaltigkeit der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung? Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 73: 179-188.
- Meinel, G.; Krüger, T. (2014): Methodik eines Flächennutzungsmonitorings auf Grundlage des ATKIS-Basis-DLM. In: Kartographische Nachrichten (6): 324–331.
- Penn-Bressel, G. (2018): Flächenverbrauch in Deutschland und Vorschlag für einen möglichen Indikator für „Land Degradation Neutrality“. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M.; Krüger, T. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring X. Berlin: Rhombos, IOR Schriften 76: 57-65.
- Schorcht, M.; Krüger, T.; Meinel, G. (2015): Methodik zur Bilanzierung des Flächenutzungswandels. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M.; Krüger, T. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring VII: Boden, Flächenmanagement, Analysen und Szenarien. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 67: 181-190.
- UBA – Umweltbundesamt (2018): Instrumente zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme – Aktionsplan Fläche, UBA Texte 38/2018.
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/instrumente-zur-reduzierung-der> (Zugriff: 09.08.2018).
- UBA – Umweltbundesamt (2017): Siedlungs- und Verkehrsfläche.
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaechennutzung/siedlungs-verkehrsf-laechen> (Zugriff: 13.07.2018).

Flächenmanagement

Zentrales Flächenmanagement Sachsen – Brachflächenrevitalisierung, Kompensationsflächen- management und Ökokontomaßnahmen aus einer Hand

Eileen Salzmann

Zusammenfassung

Der Staatsbetrieb Zentrales Flächenmanagement Sachsen (ZFM) ist zum 1. Januar 2017 gegründet worden und hat seit dem 1. Oktober 2017 zusätzlich die Aufgabe als staatliche Ökoflächenagentur übernommen.

Mit Gründung des Staatsbetriebs ZFM wurde eine Zentralisierung von Flächeninformationen erreicht. Die umfassende Kenntnis über Flächennutzungen im Freistaat eröffnet die Möglichkeit, notwendige Flächenbedarfe einerseits und bestehende, teilweise brachliegende Flächenpotenziale andererseits zusammenzuführen. Zielstellung ist es, Flächenkonkurrenzen möglichst frühzeitig zu erkennen und Lösungen zu finden, die die Flächeninanspruchnahme auf ein Mindestmaß reduziert und sensible Flächennutzungen, wie z. B. Landwirtschaft, möglichst schont. Eines der Instrumente des Staatsbetriebes ZFM dafür ist eine vorausschauende Flächenpolitik, die auch die frühzeitige Bevorratung mit Ökokontomaßnahmen beinhaltet.

1 Gründung des Zentralen Flächenmanagements Sachsen

1.1 Ausgangssituation im Freistaat Sachsen

Im Freistaat Sachsen ist das Grundvermögen zentral dem Geschäftsbereich des Sächsischen Staatsministeriums der Finanzen zugeordnet, der damit grundsätzlich für die staatliche Liegenschaftsverwaltung zuständig ist. Ausnahmen bestehen im Hinblick auf das Forst- und das Straßenvermögen. Die staatliche Grundvermögensverwaltung war bis zum 31. Dezember 2016 zusammen mit der staatlichen Hochbauverwaltung im Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement (SIB) angesiedelt.

1.2 Zielstellung eines Zentralen Flächenmanagements

Trotz der vorgenannten Grundsätze in der Grundvermögensverwaltung haben sich die Anzahl der Flächenakteure im Freistaat Sachsen in der Vergangenheit ständig erhöht. Flächenbezogene Aufgaben wurden an verschiedene Einrichtungen im Freistaat übertragen, Fachinformationen an verschiedenen Stellen erhoben und weiterentwickelt, Zuständigkeiten innerhalb des Freistaates aufgesplittert. Aussagen zum Gesamtportfolio,

nach einer Übersicht zu Bedarfen oder einheitlichen Kriterien für die Grundstücksverwaltung konnten nicht mehr belastbar erhoben werden. Im Ergebnis ließen sich Entwicklungen der Flächennutzung und entsprechende Strategien zur Steuerung und Verminderung der Flächenneuanspruchnahme für das Gesamtportfolio nur schwierig ableiten.

Die Schaffung eines Zentralen Flächenmanagements wurde im Koalitionsvertrag 2014-2019 zwischen der CDU Sachsen und der SPD Sachsen vereinbart (CDU/SPD 2014). Der Sächsische Landtag hat diese Entwicklung in einem Antrag der Regierungsfractionen unterstrichen und zusätzlich auf die Notwendigkeit eines ressortübergreifenden Kompensationsmanagements verwiesen (Sächsischer Landtag 2015).

2 Organisatorische Umsetzung

2.1 Staatsbetrieb ZFM

Die Gründung des Zentralen Flächenmanagements Sachsen erfolgte zum 1. Januar 2017 als Staatsbetrieb im Geschäftsbereich des Sächsischen Staatsministeriums der Finanzen. Aufgaben und Personal aus dem bisherigen Unternehmensbereich Finanzvermögen und Portfoliosteuerung des Staatsbetrieb SIB wurden dazu umgesetzt. Die neuen Aufgaben des Staatsbetriebs ZFM wurden im Sächsischen Verwaltungsorganisationsgesetz (SächsVwOrgG) festgeschrieben.

Der Staatsbetrieb ZFM besteht aus einer Zentrale mit 5 Außenstellen in Dresden, Leipzig, Chemnitz, Bautzen und Zwickau. Er gliedert sich in die drei Fachabteilungen Portfolio, Fiskalerbschaften und Kompensation und beschäftigt rund 150 Mitarbeiter.

Das Aufgabenspektrum des Staatsbetriebs ZFM reicht von Verwaltung und Optimierung des landeseigenen Portfolios über die Flächenbereitstellung an freistaateigene Einrichtungen und Hochschulen bis hin zu An- und Verkäufen von staatlichen Immobilien und Grundstücken. Flächen, für die kein aktueller Staatsbedarf besteht, werden durch den Staatsbetrieb ZFM vermietet oder verpachtet. Den größten Anteil nehmen hierbei die staatlichen Landwirtschaftsflächen ein.

Als gesetzlicher Schlusserbe (mangels anderer Erben oder aufgrund von Erbausschlagungen) ist der Staatsbetrieb ZFM darüber hinaus zuständig für die Abwicklung der ihm zufallenden Fiskalerbschaften. Die dabei regelmäßig enthaltenen Fiskalimmobilien gehen dem landeseigenen Portfolio zu und müssen ebenfalls durch den Staatsbetrieb ZFM verwaltet und verwertet werden. Das Recht zur Ausübung von Aneignungsrechten von herrenlos erklärten Immobilien liegt ebenfalls beim Staatsbetrieb ZFM.

2.2 Ökoflächenagentur Sachsen

Seit dem 1. Oktober 2017 ist das Aufgabenspektrum des Staatsbetriebs ZFM durch die Beauftragung als Ökoflächenagentur erneut erweitert worden. Die Ernennung und Beauftragung erfolgte durch das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) auf Grundlage der Sächsischen Ökokontoverordnung. Die bisherige Aufgabenwahrnehmung durch die Sächsische Landsiedlungsgesellschaft wurde beendet, die Ökokontomaßnahmen, die anerkannten Ökopunkte sowie das entsprechende Personal wurden in den Staatsbetrieb ZFM überführt.

Der Staatsbetrieb ZFM bietet Investoren und Vorhabenträgern Kompensationsmaßnahmen für einen naturschutzfachlichen Ausgleich an und kann in seiner neuen Funktion als staatliche Ökoflächenagentur als einzige Einrichtung die Kompensationsverpflichtungen schuldbefreiend für den Eingreifer übernehmen.

Um Investitionsvorhaben zu beschleunigen, werden vorlaufende Kompensationsmaßnahmen geplant bereitgestellt, die späteren Investitionsvorhaben ganz oder in Anteilen zugeordnet werden können.

2.3 Flächenportfolio des Zentralen Flächenmanagements

Das Flächenportfolio, das aufgrund der vorgenannten Zuständigkeiten im Staatsbetrieb ZFM verwaltet wird, ist von regelmäßigen Zu- und Abgängen geprägt und in seiner Gesamtheit extrem heterogen. Durch den steten Zugang an Fiskalerbschaften mit Immobilien (rd. 300 Flurstücke pro Jahr) ist der Anteil an Brachflächen und „Problem-Immobilien“ sehr hoch. Diesem Bestand stehen unterschiedlichste Flächenbedarfe gegenüber – für Behördenunterbringungen in Ballungsräumen bis hin zu Infrastrukturvorhaben mit daraus resultierenden naturschutzfachlichen Kompensationsverpflichtungen im ländlichen Raum.

3 Flächenkonkurrenz im Freistaat Sachsen

Flächenbedarfe im Freistaat Sachsen bestehen aktuell für verschiedene öffentliche oder private Planungsvorhaben: Straßenbauvorhaben, Hochwasserschutzmaßnahmen, Gewerbeansiedlungen, aber auch Behördenunterbringungen oder Wohnungsbauprojekte. Vermehrt richten sich die Bedarfe für verschiedene Vorhaben auf den gleichen Bedarfskorridor, es entstehen Flächenkonkurrenzen, die nicht durch die einzelnen Projektträger auflösbar sind. Gleichzeitig sind es häufig Landwirtschaftsflächen, die für Infrastrukturvorhaben nachgefragt werden. Hier ist eine Abwägung zwischen dem öffentlichen Interesse und dem Schutz von Landwirtschaftsflächen erforderlich. Zusätzlich zu den „originären“ Flächenbedarfen für das Vorhaben an sich entsteht ein zusätzlicher Flächenbedarf zur Befriedigung der naturschutzrechtlichen Kompensationsverpflichtung,

der in der Vergangenheit regelmäßig in direkter Vorhabennähe geplant wurde und damit häufig erneut Landwirtschaftsfläche der Nutzung entzogen hat.

4 Lösungsansätze des Zentralen Flächenmanagements

4.1 Flächentransparenz

Voraussetzung für eine verbesserte Koordinierung von Flächennutzungen und Flächenbedarfen ist die Schaffung von Transparenz. Eine Zielsetzung des Staatsbetriebs ZFM war es daher, alle flächenbezogenen Fachinformationen in einer zentralen Datenbank zusammenzuführen. Dazu wurden nicht nur die im Staatsbetrieb ZFM bestehenden Fachdatenbanken in eine zentrale Liegenschaftsdatenbank überführt, sondern insbesondere Schnittstellen zu anderen Einrichtungen des Freistaates geschaffen. Die neu entwickelte Datenbank beinhaltet den vollständigen Grundstücksbestand des Freistaates Sachsen (einschließlich Straße und Forst) sowie Daten zu landesweiten Gewerbeflächen, Brachflächen, Kompensations- und Ökokontomaßnahmen.

Informationen über aktuelle Flächennutzungen des Freistaates liegen damit zentral vor. Auf dieser Basis können jetzt durch den Staatsbetrieb ZFM Bedarfssituationen frühzeitig ausgewertet und Szenarien abgebildet werden, bei denen sich verschiedene Planungsvorhaben absehbar überschneiden bzw. gegenseitig beeinflussen (Abb. 1).

4.2 Kompensationsmaßnahmen/Entsiegelungsmaßnahmen

Um die Flächeninanspruchnahme zu reduzieren, sollte möglichst jede Fläche einer optimalen Nutzung zugeführt werden. Insbesondere ist es ein Ziel, auch diejenigen Flächen wieder in den Flächenkreislauf zurück zu bringen, die diesem momentan entzogen sind. Dazu zählen Brachflächen, herrenlose Immobilien oder sonstige Problemgrundstücke, die sich häufig bereits im Portfolio des Freistaates befinden. Entsiegelungsmaßnahmen auf diesen Grundstücken stehen bei der Auswahl von neuen Kompensations- bzw. Ökokontomaßnahmen daher im besonderen Fokus.

4.3 Partnerschaftliche Lösungen

Um für Flächenbedarfe möglichst passgenaue und interessengerechte Lösungen zu finden, müssen zahlreiche betroffene Akteure eingebunden werden. Auf der öffentlichen Seite reichen diese von kommunalen Behörden über verschiedene Ansprechpartner im Freistaat Sachsen bis hin zu Bundeseinrichtungen. Demgegenüber stehen die privaten Flächeneigentümer, Investoren oder Landwirte mit unterschiedlichen Verbandsstrukturen oder Interessenvereinigungen.



Abb. 1: Flächenkonkurrenzen im Raum Pirna (Quelle: ZFM 2018)

Entsiegelung Tabakhallen Zschepplitz
 Landkreis: Mittelsachsen
 Fläche: 4.800 m²

Abriss und Entsiegelung Tabakschuppen und Anlage von Feldhecken
 Bescheid der UNB Mittelsachsen vom 20.07.2017
 Umsetzung 01/2018 – geplant 06/2018
 Flächeneigentum: Privat
 Sicherung durch: Gestattungsvertrag mit dinglicher Sicherung
 Ökopunkte gesamt: 114.100 WE

Abb. 2: Beispiel für Ökokontomaßnahme (Abriss und Entsiegelung) (Quelle: ZFM 2018)

Interessengerechte Lösungen sind in fast allen Fällen möglich, es müssen aber jeweils alle relevanten Akteure identifiziert und gemeinsame, partnerschaftliche Lösungen entwickelt werden. Der Staatsbetrieb ZFM ist in seiner Eigentümerfunktion ein aktiver Flächenakteur mit vielfältigen Vertragsbeziehungen und sieht sich darüber hinaus als ein Koordinator innerhalb des Flächennetzwerks im Freistaat Sachsen.

5 Fazit

Fläche ist eine endliche Ressource, für deren Nutzung im Freistaat Sachsen eine zunehmend hohe, teils konkurrierende Nachfrage besteht. Insbesondere ist davon landwirtschaftliche Nutzfläche betroffen. Gleichzeitig gibt es eine ebenfalls steigende Anzahl an problematischen Flächen, die dem Flächenkreislauf bereits entzogen sind. Mit Gründung des Staatsbetriebs Zentrales Flächenmanagement ist eine organisatorische Weichenstellung vorgenommen worden, mit Blick auf eine Optimierung der Flächeninanspruchnahme im Freistaat Sachsen. Es ist das Ziel, Flächenbedarfe frühzeitig zu ermitteln, Flächenkonkurrenzen interessengerecht aufzulösen und vernetzte Lösungen zu schaffen, bei denen möglichst viele Flächen wieder in den Kreislauf zurückgegeben werden – nicht zuletzt, um sensible Flächennutzungen wie Landwirtschaftsflächen für ihre originären Zwecke zu erhalten.

6 Literatur

CDU/SPD (2014): Sachsens Zukunft gestalten – Koalitionsvertrag 2014-2019 zwischen der CDU Sachsen und der SPD Sachsen, 14. November 2014.

Sächsische Ökokonto-Verordnung vom 2. Juli 2008. (SächsGVBl. S. 498).

SächsVwOrgG – Sächsisches Verwaltungsorganisationsgesetz vom 25. November 2003 (SächsGVBl. S. 899), zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 26. April 2017 (SächsGVBl. S. 242) geändert.

Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums der Finanzen über die Errichtung des Staatsbetriebes Zentrales Flächenmanagement Sachsen (ZFM) vom 24. Januar 2017 (SächsABl. S. 220), enthalten in der Verwaltungsvorschrift vom 8. Dezember 2017 (SächsABl.SDr. S. S 378).

Verwaltungsvorschriften des Sächsischen Staatsministeriums der Finanzen zur Sächsischen Haushaltsordnung vom 27. Juni 2005 (SächsABl.SDr. S. S 226), zuletzt durch die Verwaltungsvorschrift vom 3. Januar 2018 (SächsABl. S. 132, 453) geändert, zuletzt enthalten in der Verwaltungsvorschrift vom 8. Dezember 2017 (SächsABl.SDr. S. S 378).

Innenentwicklungsmaßnahmenggebiet – ein brauchbares Instrument für die Innenentwicklung?

Theo Kötter

1 Anlass und Problemstellung

Die städtebauliche Innenentwicklung ist der Inbegriff einer nachhaltigen Stadtentwicklung und seit dem Jahr 2004 im BauGB verankert. Vor dem Hintergrund des modifizierten 30-ha-Flächensparziels der Bundesregierung bis 2030, der angestrebten Flächenkreislaufwirtschaft bis 2050 sowie angesichts des starken Siedlungsflächendrucks in den Städten erfährt die Thematik eine weiter zunehmende Relevanz. Die baureifen Grundstücke in den Innenbereichen der Städte stellen eine erhebliche Ressource für die Errichtung des dringend benötigten innerstädtischen bezahlbaren und geförderten Wohnraums dar. In den letzten Jahren konnten zwar umfangreiche Innenentwicklungsgrundstücke mobilisiert werden. Gleichwohl sind baureife Grundstücke im erheblichen Umfang vorhanden, deren bauliche Nutzung zum Beispiel für den Wohnungsbau indessen vor allem aus folgenden Gründen scheitert:

- Fehlende Mitwirkungsbereitschaft der Eigentümer und private Bodenbevorratung,
- spekulativer Grundstückshandel aufgrund hoher Renditeerwartungen und niedriger Kapitalmarktzinssätze,
- fehlende Akzeptanz einer Innenentwicklung oder Nachverdichtung bei Anwohnern und Kommunalpolitik,
- Konflikte wegen Lärm- und sonstigen Immissionsbelastungen, Altlasten und Standortimage, Klimaanpassung und Artenschutz sowie
- fehlendes kommunales Gesamtkonzept und unzureichende städtebauliche Beratung der Eigentümer.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Innenentwicklung keinen Selbstläufer darstellt. Vor allem mangelt es an der Bebauung oder Veräußerungsbereitschaft der Eigentümer aus vielfältigen persönlichen und ökonomischen Gründen. In den prosperierenden Großstädten kommt ein spekulativer Grundstückshandel durch „Land Banker“ hinzu, bei dem baureife Grundstücke von vornherein in spekulativer Absicht ohne das Interesse an einer baulichen Nutzung erworben und mit erheblichen Renditen weiter veräußert werden.

In derartige für die Stadtentwicklung problematische Prozesse können die Städte mit den verfügbaren Instrumenten bisher nicht wirksam eingreifen. Mit dem geltenden Städtebaurecht werden weder der spekulative Grundstückshandel, die städtebauliche

Innenentwicklung, das Flächensparziel noch die erforderlichen Raten im (geförderten) Wohnungsneubau zu erreichen sein.

Die bisherigen praktischen Erfahrungen zeigen, dass allein mit konsensualen und kooperativen Innenentwicklungsstrategien (Bebauungsplan mit städtebaulichem Vertrag, informelles Innenentwicklungskonzept und Handlungsprogramm) die Mobilisierung der Baurechte im Bestand nicht zu erreichen ist.

Die bestehenden bodenpolitischen Instrumente des BauGB bieten keine ausreichenden Zugriffs- und Steuerungsmöglichkeiten bei fehlender Mitwirkungsbereitschaft des Grundstückseigentümers:

Die städtebauliche Entwicklungsmaßnahme (§ 165 ff. BauGB) ist lediglich für größere zusammenhängende Brachflächen und zur Außenentwicklung anwendbar.

Das Baugebot (§ 176 BauGB) in der aktuellen Ausgestaltung weist keinen Gebietsbezug auf, sondern ist lediglich auf einzelne Baugrundstücke (z. B. Baulücken oder untergenutzte Grundstücke) beschränkt.

Die Baulandsteuer C, mit der Möglichkeit einer höheren Besteuerung von baureifen, aber unbebauten Grundstücken im Bestand, ist bislang noch nicht eingeführt und würde zudem den Kommunen keine gezielte räumliche und städtebauliche Steuerungsmöglichkeit eröffnen.

Mit der nachfolgend erläuterten Innenentwicklungsmaßnahme (IEM) soll den Kommunen ein alltagstaugliches bodenpolitisches Instrument zur Verfügung gestellt werden, um das im Bestand vorhandene baureife Land kurzfristig einer Bebauung im Rahmen der Innenentwicklung zuführen zu können. Angesichts der dargestellten Probleme und Herausforderungen der Innenentwicklung sowie des gleichzeitig bestehenden dringenden Bedarfs an Wohnungen in wachsenden Städten hat bereits das „Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen“, AG Aktive Liegenschaftspolitik, eine Erweiterung der bestehenden Instrumentarien im Städtebaurecht empfohlen und vorgeschlagen, das Konzept der IEM eingehend zu prüfen.

2 Konzept der Innenentwicklungsmaßnahme (IEM)

Die IEM soll zur Deckung eines vorhandenen erheblichen Bedarfs an Wohn- und Arbeitsstätten in einer Stadt oder Gemeinde durch Innenentwicklung durch die Mobilisierung der dispers verteilten und heterogenen baureifen, indessen unbebauten oder mindergenutzten Grundstücke im städtebaulichen Innenbereich und der Herbeiführung einer zeitnahen Bebauung durch die Grundstückseigentümer selbst dienen. Mit dem Instrument soll den Gemeinden eine durchsetzungsstarke Handhabe gegenüber kooperationsunwilligen Grundstückseigentümern gegeben werden, mit der sich eine zeitnahe

und bedarfsgerechte Bebauung der Grundstücke realisieren lässt. Die IEM setzt einen qualifizierten städtebaulichen Handlungsbedarf voraus und erfordert ein koordiniertes flächenhaftes Vorgehen.

Die IEM dient daher insgesamt der

- Deckung eines erheblichen Bedarfs an Wohn- und Arbeitsstätten,
- sozialen Stabilisierung des Stadtquartiers,
- Auslastung vorhandener Infrastruktur,
- Aufwertung der Stadtgestalt und der örtlichen Identität,
- Beseitigung städtebaulicher Missstände sowie der
- Schonung des Freiraums und Erhaltung wertvoller landwirtschaftlicher Böden
- durch städtebauliche Innenentwicklung.



Abb. 1: Typische Anwendungskulisse einer IEM (Quelle: © Geodaten Stadt Trier, Geoinformationen der Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz 2016)

Die Abbildung 1 zeigt eine typische Gebietskulisse für die Anwendung einer IEM. Mit dem Instrument sollen die Gemeinden eine durchsetzungsstarke Handhabe gegenüber kooperationsunwilligen Grundstückseigentümern erhalten, mit der sich eine zeitnahe und bedarfsgerechte Bebauung der Grundstücke realisieren lässt. Die IEM setzt einen qualifizierten städtebaulichen Handlungsbedarf voraus und erfordert ein koordiniertes flächenhaftes Vorgehen.

Zur Mobilisierung der vorhandenen Baulandpotenziale legt die IEM-Satzung ein Gebiet mit den zu aktivierenden Grundstücken in einem Teilbereich einer Gemeinde als

Innenentwicklungsmaßnahmengbiet (IEG) fest und begründet zugleich ein flächenhaftes Baugebot für diese Aktivierungsgrundstücke. Das IEG muss dabei für die Innenentwicklung einer Gemeinde oder eines Gemeindeteils von besonderer Bedeutung sein und über ein beträchtliches Eigengewicht verfügen.

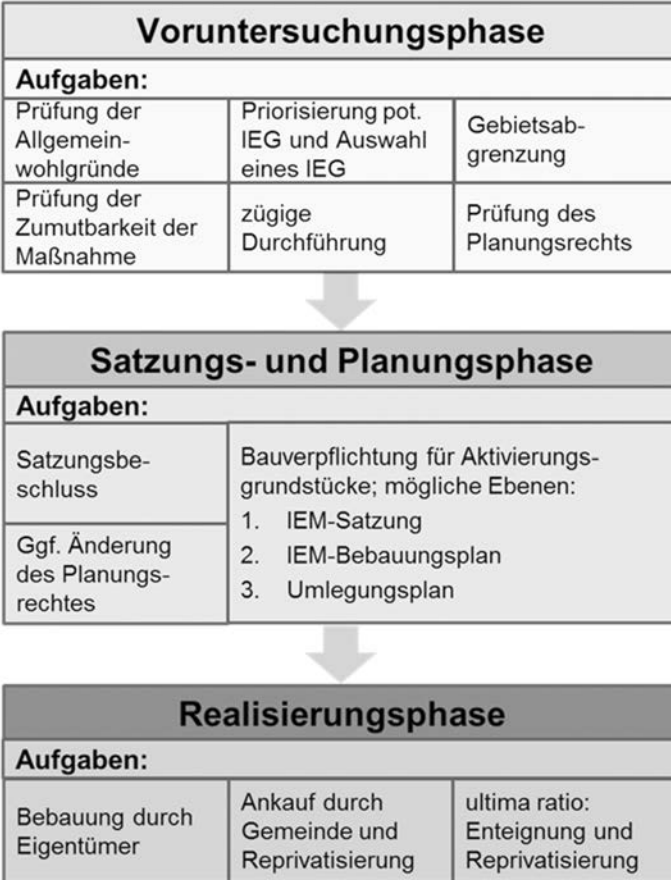


Abb. 2: Verfahrensablauf der IEM (Quelle: eigene Darstellung)

Das Allgemeinwohlerfordernis muss in quantitativer Hinsicht durch einen erheblichen Bedarf an Wohn- und Arbeitsstätten begründet werden, der durch Innenentwicklung gedeckt werden soll. Die Kombination von erheblichem Baulandbedarf und der Förderung der Innenentwicklung ist die Grundvoraussetzung für die Anwendung der IEM. Weiterhin können ebenso qualitative Anwendungsvoraussetzungen und Allgemeinwohlgründe, wie die Auslastung und Sicherung der vorhandenen technischen und sozialen Infrastruktur, die soziale Stabilisierung und die städtebauliche Aufwertung eines Gebietes, zur weiteren Begründung herangezogen werden.

Neben bereits baureifen Grundstücken sollen durch die IEM auch solche Grundstücke aktiviert werden, für die ein passendes Baurecht durch einen sogenannten IEM-Bebauungsplan zunächst noch geschaffen und die betreffenden Grundstücke ggf. noch neu geordnet werden müssen.

Die zeitnahe Bebauung der Grundstücke entsprechend dem Innenentwicklungskonzept der Stadt soll mittels einer Bauverpflichtung durch die IEM-Satzung oder einen IEM-Bebauungsplan erreicht werden. Erfüllt der Eigentümer die Bauverpflichtung nicht innerhalb der gesetzten Frist, soll die Gemeinde ein angemessenes Angebot zum freihändigen Erwerb unterbreiten (aktives Ankaufsrecht). Wird dies durch den Eigentümer abgelehnt, besteht als ultima ratio die Möglichkeit einer Enteignung des betreffenden Grundstücks durch die Gemeinde.

Das zentrale Ziel der IEM besteht in der zeitnahen Bebauung von Baulücken, unter- und fehlgenutzten Grundstücken durch den Eigentümer oder einen bauwilligen Dritten, an den das Grundstück veräußert werden kann. Ein transitorischer Erwerb (weder durch Ankauf noch durch Enteignung) durch die Kommune ist nicht das primäre Ziel. Beim freihändigen Erwerb und bei einer Enteignung sollen ähnlich wie in der Baulandumlegung auch eine Entschädigung in Geld und eine Abfindung mit Ersatzland möglich sein.

3 Fazit

Zur Einführung der IEM in das BauGB wurde vom Verfasser in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e. V. im Auftrag des Bundesumweltministeriums (BMUB) in den Jahren 2017 und 2018 ein Planspiel mit acht Großstädten (Berlin, Bonn, Chemnitz, Hamburg, Köln, München, Stuttgart und Trier) durchgeführt. Auf dieser Grundlage konnten anhand konkreter Fallstudien folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

Mit der Einführung einer IEM würde eine Regelungslücke im derzeitigen Instrumentarium des besonderen Städtebaurechts geschlossen. Derzeit mangelt es an einem durchsetzungsstarken Instrument für die Mobilisierung von zahlreichen, kleinteiligen und dispers im Stadtgebiet verteilten Innenentwicklungspotenzialen.

Die IEM wird von den Kommunen als hilfreich und zielführend für die Aktivierung und Bebauung von solchen Innenentwicklungspotenzialen eingeschätzt, deren Aktivierung bislang an der fehlenden Mitwirkungsbereitschaft der Eigentümer scheitert. Die Bündelung einer Vielzahl von Aktivierungsgrundstücken zu einer gebietsbezogenen Maßnahme wird als ein erheblicher Vorteil gegenüber dem Baugebot nach § 176 BauGB als grundstücksbezogener Ansatz gesehen. Der gebietsbezogene Ansatz der IEM wird als besonders sinnvoll und als wesentliche Erleichterung beim Nachweis der Anwendungsvoraussetzungen insbesondere im Hinblick auf die enteignungsrechtliche Vorwirkung,

eingeschätzt. Die klare Struktur und der transparente Ablauf der IEM werden begrüßt, da das stringente Vorgehen in zahlreichen Fällen bereits die Anreize für einvernehmliche Lösungen erhöht und zu der gewünschten baulichen Nutzung der Aktivierungsgrundstücke führen werde. In diesem Sinne komme allein der Möglichkeit einer Anwendung durch die Kommune bereits eine erhebliche praktische Bedeutung zu („Signalwirkung“).

Als Hemmnisse für die kommunale Anwendung könnten sich kommunalpolitische Vorbehalte sowie der im Rahmen des Planspiels nicht abschließend ermittelte personelle, zeitliche und finanzielle Aufwand für die Vorbereitung und Durchführung einer IEM erweisen. Hinzu kommen die Risiken durch Rechtsmittelverfahren bei der Durchsetzung der Baugebote, die erfahrungsgemäß weitere Ressourcen beanspruchen.

Die Kommunen sehen in der IEM eine zweckmäßige Ergänzung des Städtebaurechts und ein dringend benötigtes optionales Instrument zur Mobilisierung von vorhandenen Baurechten im Innenbereich.

Flächenmanagement in NRW: Konsensuale Entwicklungen, kooperative Strukturen

Thomas Lennertz

Zusammenfassung

Der Freiraum ist knapp, die Bauland-Nachfrage groß, das Know-how ausgereift und ein breit gefächertes Förderinstrumentarium vorhanden: Die Rahmenbedingungen scheinen gut, um sich vor dem Hintergrund des Mangels an bezahlbarem Wohnraum auch um untergenutzte Brachflächen oder nicht mehr betriebsnotwendige Bahnflächen zu kümmern. Entwicklungshemmnisse liegen aber oftmals in den komplexen Herausforderungen vorgennutzter Flächen (wie z. B. Bodenverunreinigungen, Fachplanungsrecht, Rückbau) oder in tiefgreifenden Uneinigkeiten zur weiteren Entwicklungsperspektive zwischen Eigentümer und Kommunen.

Dass der Dialog gelingen kann und neue, standort-individuelle Lösungen für vorgegenutzte Flächen gefunden werden können, zeigt die Arbeit der BahnflächenEntwicklungs Gesellschaft Nordrhein-Westfalen (BEG NRW). Mit ihrer Gründung als gemeinsame Tochtergesellschaft des Landes Nordrhein-Westfalen und der Deutschen Bahn AG im Jahr 2002 wurde in NRW ein Weg eingeschlagen, der einer vertrauensvollen Zusammenarbeit und vielen kreativen Ideen Raum gab und heute auf rund 2 000 Hektar nachgenutzte Flächen verweisen kann.

In der Kooperation zwischen dem Land Nordrhein-Westfalen und der Deutschen Bahn AG zugunsten konsensualler Entwicklungen in den Städten und Gemeinden wurden zahlreiche, zielführende Prozess-, Planungs- und Vertragsbausteine entwickelt. Kernelemente daraus gaben und geben weitere Anstöße und fanden Eingang in flächenpolitisch prägende Instrumente des Landes zur konzertierten Mobilisierung von Bauland, ebenfalls begleitet von der BEG NRW. Zu nennen sind hier vor allem der Flächenpool NRW zur Unterstützung der privaten Flächen-Wiedernutzung und die aktuell anlaufende Landesinitiative für mehr Bauland an Haltepunkten des schienengebundenen Personennahverkehrs (SPNV) zur städtebaulich, infrastrukturell sowie ökologisch umsichtigen Aktivierung weiterer Flächenpotenziale.

1 Breitenwirksamkeit durch Verträgen

Als dicht bevölkertes Bundesland liegt Nordrhein-Westfalen seit Jahrzehnten viel daran, den Freiflächenbedarf einzudämmen und hierzu die Position der Kommunen zu stärken. Als nach der Jahrtausendwende Verhandlungen zwischen der Bahn und den Kommunen regelmäßig eskalierten, da man sich nicht über Abläufe und Nachnutzungen

verständigen konnte, hat das damalige Stadtentwicklungsministerium NRW am runden Tisch eine besondere Kooperation mit dem Immobilienbereich der Bahn initialisiert. Haushaltsmittel des Landes wurden bereitgestellt und mit Gründung der gemeinsamen Tochtergesellschaft von Bahn und Land, der BEG NRW, wurde ein gänzlich neuer Weg bei der Mobilisierung nicht mehr benötigter Bahnflächen beschritten.

Die Gesellschaft ist als Geschäftsbesorgerin tätig und wird zu keinem Zeitpunkt Eigentümerin der Flächen. Mit einer Gesellschafterbeteiligung von 50,1 % (Land NRW) und 49,9 % (DB AG) sowie jeweils zwei Stimmen in der Gesellschafterversammlung können Land und Bahn einen Dissens nur miteinander lösen. Die Gesellschaft hat zu festgelegten Kommunen den Auftrag, die Flächen der Bahn zu vermarkten und ist mit einer entsprechenden Grundstücksvollmacht ausgestattet. In einer Rahmenvereinbarung mit den kommunalen Spitzenverbänden wurde die BEG gleichzeitig beauftragt, den städtebaulichen und verkehrlichen Anliegen der Städte und Kommunen Rechnung zu tragen.

Sie arbeitet vertragsbasiert und verzichtet auf Zwischenerwerb. Sie unterstützt die Kommunen durch die Übernahme von Entwicklungsvorleistungen und fordert von ihnen dafür den planerischen Vorrang des Bestandes gegenüber dem Freiraum. Das BEG-Prinzip bringt Vorteile für alle Beteiligten: Das Land kann Innenentwicklung für weniger als 80 Cent je Quadratmeter anstoßen und erhält davon einen Großteil nach Verkauf von der Bahn zurück. Die Städte und Gemeinden erhalten so unentgeltlich vollständige Transparenz und fundierte Beratung zu den Parametern ihrer Flächenentwicklung. Dieses System hat zu hoher Breitenwirksamkeit und messbarem erfolgreichem Flächenrecycling geführt.

2 Struktur bringt Erfolg

Anstelle von Zwischenerwerbsmodellen mit hoher Mittelbindung durch die öffentliche Hand favorisiert das Land NRW heute vertragliche Lösungen. Im Bereich der Bahnflächen wurden dazu Liegenschaften zu einer Vermarktungseinheit gebündelt. In Nordrhein-Westfalen firmiert diese Paketlösung unter der Bezeichnung „BahnflächenPool NRW“. Die hier zusammengefassten Bahnflächen bleiben bis zur Veräußerung im Eigentum der Bahn, die Verantwortung für die Entwicklung und Vermarktung wurde auf die BEG übertragen. Der BahnflächenPool NRW besteht aus drei Liegenschaftspaketen mit nicht mehr betriebsnotwendigen Liegenschaften in 240 Kommunen. In den weiteren Kommunen des Landes NRW kann die BEG in Kooperation mit DB Immobilien ebenfalls unterstützend tätig werden.

Die Flächen in den Liegenschaftspaketen umfassen sämtliche Flächenqualitäten; solche mit Baulandperspektive, aber auch Infrastrukturflächen im Bahnhofsumfeld, die für den Bau neuer oder die Aufwertung bestehender kommunaler Verkehrsanlagen, wie Bahnhofsvorplätze, P+R-Anlagen, Busbahnhöfe etc., geeignet sind, Verkehrsflächen,

Brückenverbindungen und Plätze bis hin zu Grünflächen (wie z. B. Kleingärten, Forstflächen, Ackerflächen, Grabeland, Böschungsränder).

Aufgrund der Heterogenität der Flächen ist nicht nur die Kreativität gefordert, sondern auch das Engagement der Kommunen, um gemeinsam Perspektiven für alle Flächen zu entwickeln, dem Standort entsprechend angemessene Nutzungen zu ermöglichen und die Chance neuer Quartiere auf „alten“ Flächen zu ergreifen.

Die vertragliche Grundlage mit der Kommune bildet die „Konsensvereinbarung“, die mit den kommunalen Spitzenverbänden abgestimmt wurde und in allgemeinerer Form auch im Flächenpool NRW Anwendung findet. Die Konsensvereinbarung beschreibt die Leistungen, die von der BEG erbracht werden, wie die Zusicherung gemeinsamer Planungsprozesse und Transparenz über die Ergebnisse sämtlicher Gutachten und Untersuchungen. Zugleich wird die prioritäre Entwicklung der Flächen vereinbart: Die Kommune gibt der Wiedernutzung von entbehrlichen Bahnflächen Vorrang gegenüber der Entwicklung neuer Baugebiete im Freiraum.

Tab. 1: Allgemeine Kennzahlen BEG NRW (Stand Juni 2018)

Kommunen	bis zu 396
Projekte	rd. 1 300
Verkauft (ha)	rd. 2 000

3 Übertragbare Lösungsbausteine

Aufgrund der positiven Erfahrungen mit dem BahnflächenPool NRW hat das Land dieses Modell adaptiert und auch auf andere Eigentümerstrukturen übertragbar gemacht. So bieten die BEG und die NRW.URBAN Service GmbH seit 2014 auf Beschluss der Landesregierung den „Flächenpool NRW“ an. Ähnlich wie im BahnflächenPool NRW werden auch im Flächenpool NRW im Idealfall mehrere Brachflächen einer Region, einer Kommune oder eines Stadtteils betrachtet, nicht nur das einzelne Problemgrundstück.

Tab. 2: Mengengerüst im Flächenpool NRW (Stand Juni 2018)

Kommunen	60
Projekte	222
Fläche (ha)	1 293

Im Fokus stehen neue Vertragsmodelle mit den Kommunen und Grundstückseigentümern. Wie im BahnflächenPool NRW räumen die beteiligten Städte und Gemeinden der Entwicklung von Brachflächen in einer Konsensvereinbarung Vorrang vor der Entwicklung von Bauland im Freiraum ein. Eigentümer, die ihre Mitwirkungsbereitschaft ebenfalls vertraglich in einer Kooperationsvereinbarung zusichern, profitieren von diesem Vorrang. Ein Kernelement ist auch hier die revolvierende Finanzierung: Der Flächenpool NRW stößt das Konsensverfahren aus eigenen Mitteln bzw. Landesmitteln an und geht dann mit der Prozessorganisation, der Moderation und Interessenklärung sowie der Aufklärung von Standortpotenzialen und Restriktionen in Vorleistung. Nach definiertem Schlüssel erfolgt eine anteilige Kostenrückerstattung sowohl durch die Eigentümer als auch durch die Kommune.

4 Fallbeispiele aus der Praxis

4.1 BahnflächenPool NRW – Stadtentwicklung und Flächenmanagement

Eines der derzeit größten Stadtentwicklungsprojekte Deutschlands liegt in Duisburg-Wedau und umfasst rund 90 Hektar ehemaliger Bahnflächen. Bis zur Stilllegung im Jahr 2004 arbeiteten auf dem früheren Rangierbahnhof und im ehemaligen Ausbesserungswerk bis zu 2 000 Mitarbeiter. Die wichtigsten und prägendsten Bauten auf dem Gelände, wie z. B. Verwaltungsgebäude, Werksfeuerwehr mit Uhrenturm oder Ziegelwasserturm, stehen unter Denkmalschutz. Auf einem Drittel der Fläche ist ein Gewerbestandort mit universitätsnahen Nutzungen, auf zwei Dritteln ist Wohnungsbau vorgesehen. Durch parallel laufende Bemühungen um die Reaktivierung der „Ratinger Weststrecke“ und die Lage am Schienenpersonen-Nahverkehr bildet der Standort wichtiges Entlastungspotenzial für den Wohnungsmarkt am Rhein. Ende 2014 wurde das Projektteam Wedau gegründet, eine Kooperation zwischen der DB Immobilien Region West und der Landestochter BEG, in Zusammenarbeit mit der Stadt Duisburg, um das Projekt mit gebündeltem Fachwissen zum Ziel zu führen. Im Juni 2016 wurde im Rat der Stadt Duisburg der städtebauliche Rahmenplan beschlossen, die Offenlegung des Bebauungsplans ist im Juli 2018 erfolgt.

4.2 Alleinradwege auf stillgelegten Bahntrassen

Hand in Hand mit dem Land NRW entstanden im Rahmen des Förderansatzes „Handlungsprogramm Alleinradwege auf ehemaligen Bahnstrecken“ innerhalb weniger Jahre rund 320 km neue Radwege. Die nicht mehr verkehrlich genutzten Trassenbänder wurden als erhaltenswertes Gut betrachtet, um sie für noch nicht absehbare, künftige infrastrukturelle Versorgungsbedarfe vorzuhalten. Zum anderen führten aber die neuen, verkehrssicheren, komfortabel ausgebauten Ortsteilverbindungen, die bahnaffinen Gestaltungselemente, der landschaftliche Reiz und viele einladend beschilderte Einkehrmöglichkeiten zu einer generationenübergreifend hohen Frequentierung und damit zu einem bedeutenden Beitrag der Radverkehrsförderung. Zugleich kann das Handlungsprogramm als ein Vorläufer der heutigen Radschnellwege-Planung für NRW betrachtet werden. Der Radschnellweg RS1 quer durch das Ruhrgebiet ist derzeit teils gebaut, teils in Vorbereitung. Das Land NRW stellt den Kommunen für ihre flächenbezogenen Machbarkeitserwägungen auch hier die BEG beratend zur Seite.



Abb. 1: Entwicklungsfläche Duisburg-Wedau vor Rückbau
(Foto: Stefan Klink, BEG NRW)



Abb. 2: Alleinradweg Nettetal (Foto: Stefan Klink, BEG NRW)

4.3 Erneuerung von Empfangsgebäude und Bahnhofsumfeld

Für rund 120 zum Verkauf bestimmte Bahnhöfe wurden Paket-Konditionen zwischen Bahn und Land vereinbart, welche gutachterliche Untersuchungen, Kaufverhandlungen und Nachnutzungskonzepte am runden Tisch mit den betroffenen Kommunen ermöglichten. So gelingt es in der Vielzahl der Fälle, das gesamte Bahnhofsquartier als funktionale Schnittmenge von Verkehr und Stadt aufzuwerten und durch die Sanierung des Empfangsgebäudes ein ansprechendes Stadtportal für Reisende und Einwohner zu schaffen.



Abb. 3: Empfangsgebäude und Vorplatz am Bahnhof Soest
(Foto: Stefan Klink, BEG NRW)



Abb. 4: Exemplarische Ansicht eines Projektes aus dem
Flächenpool NRW (Foto: Stefan Klink, BEG NRW)

4.4 Flächenpool NRW

Der Flächenpool NRW zeichnet sich dadurch aus, mit gemeinsamer Kosten- und Verantwortungsübernahme der Flächeneigentümer, der Kommune sowie des Landes NRW, die Ursachen für brachgefallene Standorte und Entwicklungs-Stillstände zu identifizieren, kommunikativ zu überwinden und neue Entwicklungsperspektiven aufzuzeigen. Im nördlichen Münsterland, Gemeinde Nordwalde, ist es den Projektsteuerern des Flächenpools NRW beispielsweise gelungen, mit der Alteigentümerin und der Gemeinde ein Konzept für den Rückbau und die Nachnutzung einer rund 3 ha großen, innerstädtischen Textilindustrie-Brache zu vereinbaren und einen Investor zu finden, der die Pläne – ein neues Wohnquartier unter partiellem Erhalt historischer Bausubstanz – im Sinne aller Beteiligten umgesetzt hat.

5 Ausblick

5.1 Baulandmobilisierung an Haltepunkten der Schiene

Im Juli 2018 hat das Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes NRW die Initiative „Bauland an der Schiene“ beschlossen. Damit legt die Landesregierung konkretes Augenmerk auf die gezielte Entwicklung von bezahlbarem Bauland im Einzugsbereich von Haltestellen des schienengebundenen Personennahverkehrs (SPNV). In einer kontinuierlich vorgesehenen Gesprächsreihe sollen alle Haltepunkte in einem Betrachtungsradius von drei Kilometern mit den Kommunen, den Bezirksregierungen und Nahverkehrsverbänden auf ihr Entwicklungspotenzial untersucht werden. Die Initiative soll zudem die Attraktivität der Schienenstrecken als Anbindung an die Zentren steigern und die Straßen entlasten.

Die Landesinitiative „Bauland an der Schiene“ besteht aus einem zweistufigen Angebot an die Anliegerkommunen von Haltepunkten des SPNV: In „haltestellenbezogenen Baulandgesprächen“ werden neben den Kommunen weitere Akteure, wie die Verkehrsverbände, Dienststellen der Bahn AG und die Regionalplanungsbehörden, eingebunden und ein integrierter Gesamtansatz verfolgt. Für Standorte, die als geeignet für neue Baulandausweisungen identifiziert wurden, ist die Beauftragung integrierender Rahmenplanungen in unmittelbarer Abstimmung mit allen relevanten Akteuren vorgesehen. Die BEG NRW wird auch die streckenbezogenen Baulandgespräche federführend und in enger Abstimmung mit dem Ministerium umsetzen.

5.2 Flächenportal NRW und Baulandportal NRW

Weitere relevante Säulen zur Organisation des Flächenmanagements in NRW sind die Internetangebote Flächenportal NRW und Baulandportal NRW. Die „Allianz für die Fläche“ umfasst rund 30 Personen aus Ministerien, den kommunalen Spitzenverbänden, Kommunen, Verbänden, Vereinigungen, Kammern, der Wirtschaft und der Wissenschaft sowie der wissenschaftlichen Politikberatung. Sie ist gegründet worden, um einen kontinuierlichen, interdisziplinären Dialog zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme mit den vielfältigen Akteuren und Initiativen in NRW zu führen. Das Internetangebot der Allianz für die Fläche zeigt Daten und Fakten sowie Wirkungszusammenhänge zum Flächenverbrauch auf, empfiehlt Instrumente zum Flächensparen und gibt Hinweise auf Veranstaltungen und Workshops.

Die Akteure des Baulandportals NRW (Ministerium für Heimat, Kommunales, Bauen und Gleichstellung, NRW.URBAN, NRW.BANK, AAV, Forum Baulandmanagement und BEG NRW) sind eng mit dem Trägerkreis der Allianz für die Fläche vernetzt und haben ein neues Angebot für Kommunen und Grundstückseigentümer aufgebaut, um den

Instrumentenkasten des Landes Nordrhein-Westfalens zur Förderung der Baulandmobilisierung zielgruppenorientiert vorzustellen und bezüglich des richtigen Instrumentes online sowie telefonisch zu beraten. Das Baulandportal NRW will daher den Dialog organisieren – zwischen denen, die Unterstützungsinstrumente suchen und denen, die sie anbieten.

6 Fazit

In Nordrhein-Westfalen entfalten sich seit Gründung der BEG NRW erhebliche Synergieeffekte für alle Beteiligten: Zum einen gelingt die tatsächliche Flächenmobilisierung in großem Maßstab, zum anderen ist aus dem aufgebauten fachlichen, konzeptionellen und lösungsorientierten Know-how ein umfangreicher Kanon weiterer Initiativen und Instrumente zur Flächenmobilisierung im Innenbereich hervorgegangen. Die BEG ist in die Rolle des flächenpolitischen Impulsgebers gewachsen.

7 Literatur

BEG NRW – BahnflächenEntwicklungsgesellschaft Nordrhein-Westfalen:
www.beg.nrw.de (Zugriff: 26.07.2018).

Baulandportal NRW: www.baulandportal.nrw (Zugriff: 26.07.2018).

Flächenpool NRW: www.nrw-flaechenpool.de (Zugriff: 26.07.2018).

Flächenportal NRW: www.flaechenportal.nrw.de (Zugriff: 26.07.2018).

Lennertz, T.; Nicolaus, V.; Freckmann, J. (2016): *Bahn frei! Bahnflächen und Infrastruktur im Konsens entwickeln*. Essen.
www.beg-nrw.de/info-galerie/publikationen-download (Zugriff: 26.07.2018).

Projekt 6-Seen-Wedau: www.6-seen-wedau.de (Zugriff: 26.07.2018).

Daseinsvorsorge, Stadtgrün, Innenentwicklung

ruhrFIS-Monitoring Daseinsvorsorge

Christoph Alfken, Nicole Iwer

Zusammenfassung

Als Teil des ruhrFIS-Flächeninformationssystems ergänzt das ruhrFIS-Monitoring Daseinsvorsorge die vorliegenden Informationen zu Flächenreserven, zur Bautätigkeit und zum Siedlungsflächenbedarf um Informationen zur infrastrukturellen Ausstattung der Metropole Ruhr. Im Fokus stehen grundzentrale Infrastruktureinrichtungen, die für den alltäglichen Bedarf vorhanden und fußläufig erreichbar sein sollten. Eine fußläufige Erreichbarkeit vermeidet lange Wege und damit Verkehrsbelastungen. Zudem ermöglicht sie auch weniger mobilen Bevölkerungsgruppen einen selbstständigen Alltag zu führen.

Die Kenntnis über die räumliche Verteilung der Infrastrukturausstattung sowie deren (fußläufige) Erreichbarkeit, sind für eine nachhaltige Planung von Belang, um die Siedlungsentwicklung auf die infrastrukturell tragfähigsten Ortsteile zu lenken. Umgekehrt können diese Informationen auch einem Frühwarnsystem dienen und auf Ortsteile verweisen bei denen die Mindestversorgung gefährdet ist. Die Ergebnisse sind relevante Grundlagen für die Regionalplanung sowie für informelle Konzepte und Planungen im Themenumfeld von beispielsweise Mobilität, Wohnen, Gender Mainstreaming oder einer Befassung mit Leitbildern wie der „Stadt der kurzen Wege“.

1 Einführung

Die Sicherung einer nachhaltigen Daseinsvorsorge zählt nicht zuletzt aufgrund des Grundsatzes §2 Abs. 2 Satz 1 im Raumordnungsgesetz zu den Aufgaben der Regionalplanung. Als eine der sechs Regionalplanungsbehörden in Nordrhein-Westfalen (NRW) fällt dies auch dem Regionalverband Ruhr (RVR) zu. Steuerungsmöglichkeiten auf der regionalen Ebene werden derzeit vielfach diskutiert, so etwa im Rahmen des Forschungsprogramms „Modellvorhaben der Raumordnung“ mit der Studie zur „Daseinsvorsorge in der Regionalplanung und Möglichkeiten ihrer formellen und informellen Steuerung“ (BMVI 2017). Durch neue Vorgaben, wie der sich aus dem Landesentwicklungsplan (LEP) in NRW ergebenden Aufgabe „Zentralörtlich bedeutsame Allgemeine Siedlungsbereiche“ (ZASB) festzulegen, leiten sich für die Regionalplanung konkrete Anlässe zur Befassung mit der Daseinsvorsorge ab. Neue Datenquellen bieten Chancen einer analysierenden Annäherung, die Planung substanziell anzureichern, dynamischer anzulegen und somit die Planungsqualität zu erhöhen.

Die Entwicklung des *ruhrFIS*-Monitorings Daseinsvorsorge wurde kooperativ gestaltet. In Zusammenarbeit und Abstimmung mit den 53 Kommunen des Planungsraumes und den beratenden Mitgliedern der Verbandsversammlung wurden die zu betrachtenden Infrastrukturen und Kriterien diskutiert. In dem im Jahr 2017 erschienenen Ergebnisbericht (RVR 2017) wird eine Einordnung der Metropole Ruhr im Vergleich mit den weiteren Planungsregionen in NRW vorgenommen. Zudem erfolgt für die Metropole Ruhr eine kleinräumige Betrachtung der vorhandenen Infrastrukturen auf der Ebene der Kommunen und der Ortsteile. Der im Zuge der Untersuchungen entwickelte *ruhrFIS*-DV-Index ermöglicht eine zusammenfassende Analyse der einzelnen Infrastrukturen und eine unmittelbare Ableitung von „Zentralörtlich bedeutsamen Allgemeinen Siedlungsbereichen“.

2 Erläuterung der Methode

Es ist nicht abschließend definiert, welche Infrastrukturen zur Daseinsvorsorge zählen. Für die vorliegenden Analysen wurden die Infrastrukturen nach zwei Gesichtspunkten ausgewählt. Der erste Gesichtspunkt orientiert sich an der durch den LEP NRW vorgegebenen Aufgabe der Festlegung „Zentralörtlich bedeutsamer Allgemeiner Siedlungsbereiche“, wonach in diesen mindestens die Tragfähigkeit für Einrichtungen der „Grundversorgung“ gewährleistet sein sollte. So gingen etwa Haus- und Kinderärzte, nicht aber Fachärzte oder Krankenhäuser in die Analyse ein. Der zweite Gesichtspunkt bezieht sich auf Einschränkungen der Datenverfügbarkeit. So gingen nur Datenbestände in die Analyse ein, die einheitlich erhoben, regelmäßig fortgeschrieben werden und mit ausreichender Validität flächendeckend vorliegen. Insgesamt wurden sieben Infrastrukturen betrachtet (Tab. 1).

Tab. 1: Datenquellen für das *ruhrFIS*-Monitoring Daseinsvorsorge (Quelle: eigene Bearbeitung)

Infrastruktur	Quelle (Stand)
Supermärkte/Discounter ab 400 m ² V	Wer-zu-wem, Bergedorfer Schloßstr. 9, 21029 Hamburg (Juli 2016)
Kindertagesstätten (KiTa)	Ministerium für Familie, Kinder, Jugend, Kultur und Sport des Landes Nordrhein-Westfalen (April 2016)
Grundschulen	Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Januar 2016)
Haus- und Kinderärzte	Wer-zu-wem (Juli 2016)
Zahnärzte	Wer-zu-wem (Juli 2016)
Freizeiteinrichtungen	Regionalverband Ruhr, Flächennutzungskartierung (FNK) (April 2017)
ÖPNV-Haltestellen	Regionalverband Ruhr, eigene Erhebung u. a. auf der Grundlage von VRR-Daten (Februar 2016)

2.1 Erreichbarkeitsanalyse

Grundlage der Analyse sind die Standorte der Infrastruktureinrichtungen und ein 100 m x 100 m Raster (als Polygongitternetz) mit Bevölkerungszahlen aus der Zenserhebung 2011. Mithilfe einer GIS-gestützten Analyse wird die Luftliniendistanz jedes Rasterzellenmittelpunktes zu der jeweils nächstgelegenen Infrastruktureinrichtung berechnet (Abb. 1). Die ermittelten Entfernungen je Rasterzelle und Infrastruktur werden genutzt, um Indikatoren zur Versorgungsdichte mit grundzentralen Infrastrukturen der Gemeinden in NRW bzw. der Ortsteile der Kommunen in der Metropole Ruhr abzubilden. Hierzu wurden die Rasterzellen mit den Gemeindegrenzen verschnitten, um eine Zuordnung jeder Rasterzelle zu einer Kommune herzustellen. Durch diese Zuordnung ist es möglich, weitere Informationen, wie Planungsraum, die zentralörtliche Einstufung nach LEP oder den Raumstrukturtyp, hinzuzufügen. Auf Grundlage dieser Attribute wurden die Indikatoren zum Versorgungsgrad auf Gemeinde- und Ortsteilebene ausgewertet.

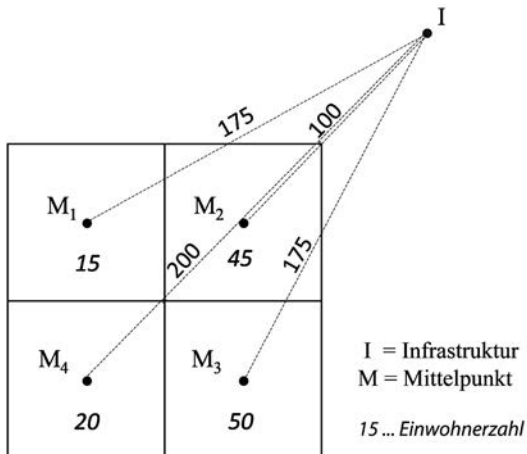


Abb. 1: Berechnung der mittleren Entfernung der Bevölkerung je Rasterzelle zur nächstgelegenen Infrastruktur (Quelle: eigene Darstellung)

Folgende vier Indikatoren wurden für jede Infrastruktur ermittelt:

- Die „mittlere Entfernung der Bevölkerung zur nächstgelegenen Infrastruktureinrichtung“ berücksichtigt die Bevölkerungszahl je Rasterzelle und gewichtet mit dieser die Entfernungswerte.
- Der „Anteil der Bevölkerung, der in einer angemessenen Entfernung zur nächstgelegenen Infrastruktureinrichtung lebt“. Die „angemessene Entfernung“ wurde auf Grundlage einer Literaturrecherche für jede Infrastruktur festgelegt. Die Berechnung des Anteils der Bevölkerung erfolgt durch die Aufsummierung der Anzahl der Bevölkerung in den Rasterzellen, die gleich oder in einem geringeren Luftlinienabstand als der angemessenen Entfernung zur nächstgelegenen Infrastruktureinrichtung liegen.

- Der „Anteil der Bevölkerung, der in einer weniger angemessenen Entfernung zur nächstgelegenen Infrastruktureinrichtung lebt“. Entfernungen über 2 000 m bzw. 30 min Fußweg werden vor dem Hintergrund der fußläufigen Erreichbarkeit für alle Infrastrukturen als „weniger angemessen“ bezeichnet.
- Die „Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner die durchschnittlich auf eine Infrastruktureinrichtungen entfallen“. Dieser Indikator berechnet sich durch Division der Einwohnerzahl der Gemeinde und der Anzahl der Einrichtungen je grundzentraler Infrastruktur.

2.2 Gesamtbetrachtung über den *ruhr*FIS-DV-Index

Durch die Bildung des Gesamtindikators „*ruhr*FIS-DV-Index“ werden die Informationen zu den einzelnen Infrastrukturen verdichtet. Um die einzelnen Infrastruktureinrichtungen zusammenfassend beurteilen zu können, ist es zunächst erforderlich, sie in eine vergleichbare Maßeinheit zu überführen. Dazu wird für jede Rasterzelle je Infrastruktur ein Punktwert ermittelt. Rasterzellen mit einer geringen Distanz zu den nächstgelegenen Infrastrukturen erhalten eine höhere Punktzahl, solche in größerer Entfernung eine geringere Punktzahl.

Abbildung 2 zeigt exemplarisch die Verteilung der berechneten Distanzen der Rasterzellen zu einer Infrastruktur. Zur Bestimmung der Klassengrenzen und Punktzahlen werden das 50 %- , 75 %- und 95 %-Quantil der kumulierten Häufigkeit herangezogen. Drei Punkte erhalten Rasterzellen, die zu den 50 % der Rasterzellen mit der geringsten

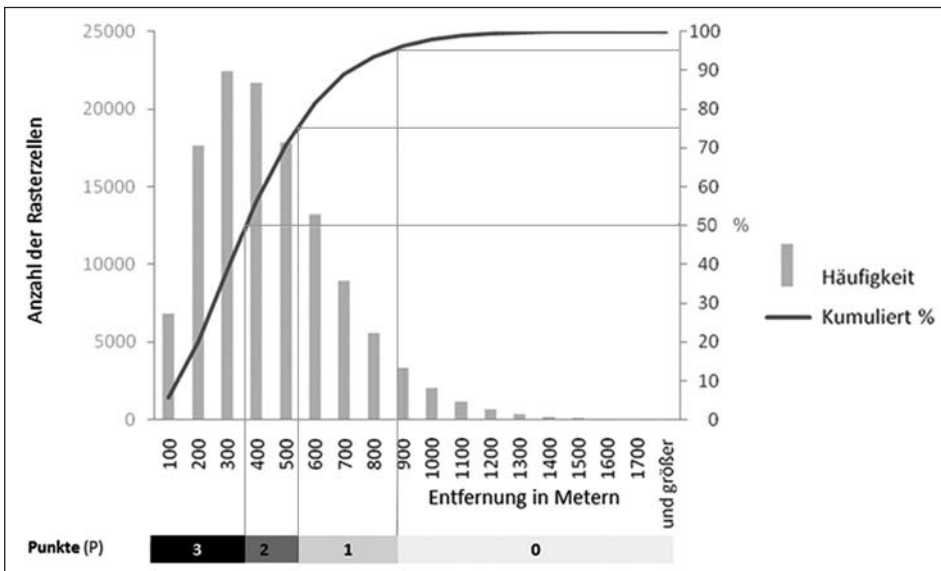


Abb. 2: Ableitung der Punktzahl für die Rasterzellen aus der Entfernungverteilung zur nächstgelegenen Infrastruktur und den Quantilwerten (Quelle: eigene Darstellung)

Entfernung zur nächstgelegenen Infrastruktureinrichtung zählen. Zwei Punkte erhalten die Rasterzellen, die zwischen dem 50 %- und 75 %-Quantil liegen, ein Punkt die Rasterzellen, die zwischen dem 75 %- und 95 %-Quantil liegen und keinen Punkt erhalten diejenigen, die zu den 5 % am weitesten entfernten Rasterzellen gehören. Dieses Verfahren wird auf alle Infrastrukturen gesondert angewandt, so dass es für jede Infrastruktur spezifische Quantilwerte, respektive Klassengrenzen gibt.

Zur Bildung des *ruhrFIS-DV-Index* wurde nicht nur die Distanz zur ersten nächstgelegenen Infrastruktureinrichtung berechnet, sondern zu den drei nächstgelegenen gleichartigen Einrichtungen. Hierdurch sollen Agglomerationen von Einrichtungen gleichartiger Infrastrukturen eingefangen werden. Grundsätzlich leitet sich der Gesamtindikator aus der Kumulation der Punktzahl je Rasterzelle und Infrastruktur ab. Eine zusätzliche Gewichtung wird eingeführt, um einerseits die Relevanz für die Bevölkerung der unterschiedlichen grundzentralen Infrastrukturen zu differenzieren und andererseits die lokale Häufung einzelner Infrastrukturen an einem Standort (Agglomerationen) abgestuft in die Berechnung einfließen zu lassen (Tab. 2). Durch die Aufsummierung der gewichteten Punktzahlen erhält jede Rasterzelle eine Gesamtpunktzahl für die Infrastrukturausstattung. Die ermittelten Werte des *ruhrFIS-DV-Index* liegen zwischen 0 und 77 DV-Punkten.

Tab. 2: Gewichtung der Infrastrukturen beim *ruhrFIS-DV-Index* (Quelle: eigene Bearbeitung)

Infrastruktur	Gewichtung	
	Entfernung zur ersten nächstgelegenen Einrichtung	Entfernung zur zweiten und dritten nächstgelegenen Einrichtung
Supermarkt/Discounter	2	1,5
Haus-/Kinderarzt	1,75	0,75
Kindertagesstätte	1,25	0,75
Grundschule	1	0,5
Zahnarzt	1	0,5
Freizeiteinrichtung	0,75	-
ÖPNV nach Verkehrsmittel und Taktfrequenz	2 bis 0,25	1 bis 0,1

3 Ausgewählte Ergebnisse

Generell lässt sich beobachten, dass die Erreichbarkeit der grundzentralen Infrastrukturen mit dem Grad der Verdichtung und der Einstufung in die Hierarchie der Zentralörtlichen Gliederung der Gemeinden korreliert. Die Erreichbarkeit steigt mit dem Verdichtungsgrad und der Zentralität der Gemeinde.

3.1 Erreichbarkeit von Infrastrukturen im Landesvergleich

Im Vergleich der Planungsregionen in NRW weist die Metropole Ruhr bei nahezu allen betrachteten Infrastrukturen die geringsten Entfernungen und den höchsten Versorgungsgrad der Bevölkerung auf. Nur bei den Haus- und Kinderärzten liegen die Regionen Düsseldorf und die Metropole Ruhr gleich auf. Insgesamt stehen beide Regionen hinsichtlich der Infrastrukturausstattung ähnlich da. Umgekehrt ähneln sich die Regionen Arnsberg und Detmold, in denen vergleichsweise hohe Entfernungen bzw. geringere Versorgungsgrade, bedingt durch die geringere Verdichtung und disperse Siedlungsstruktur vorliegen.

Am Beispiel der Haus- und Kinderarztpraxen stellt die Karte in Abbildung 3 dar, wie hoch der Anteil der Bevölkerung der Gemeinden in NRW ist, der eine Arztpraxis in einer Entfernung von 1 000 m erreichen kann (etwa 15 min. Fußweg). Der Anteil der Bevölkerung in NRW, der in einer angemessenen fußläufigen Entfernung zu einer Arztpraxis lebt, liegt bei rund 77 %. Die durchschnittliche Entfernung vom Wohnstandort zu einer Arztpraxis bewegt sich zwischen 839 m in der Metropole Ruhr und 1 858 m in der Planungsregion Arnsberg.

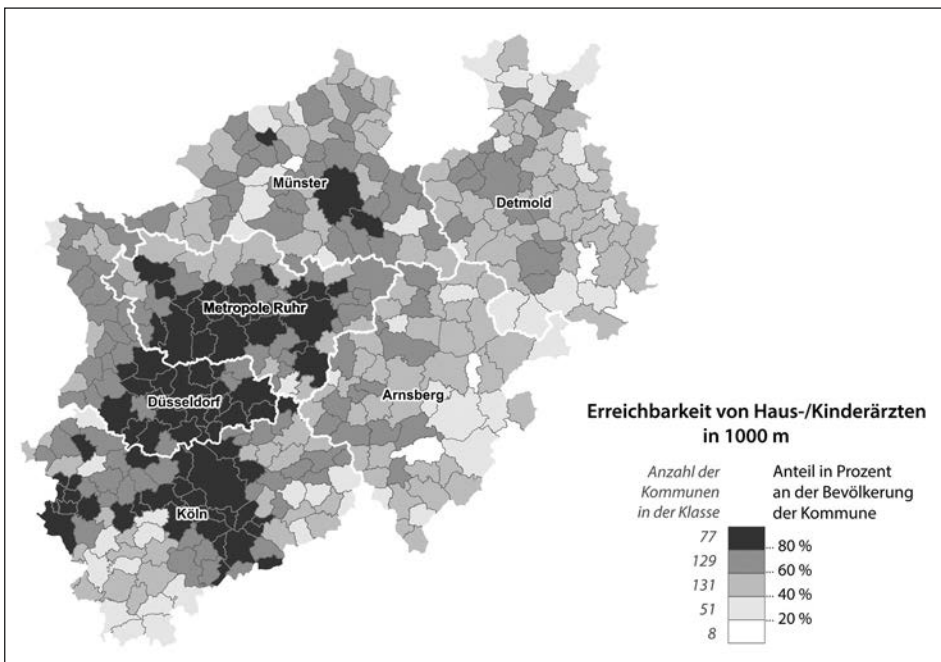


Abb. 3: Erreichbarkeit von Haus-/Kinderärzten in NRW 2016/17 (Quelle: eigene Darstellung, Kartengrundlage Geobasis NRW)

3.2 Erreichbarkeit von Infrastrukturen innerhalb der Metropole Ruhr

Bei der kleinräumigen Betrachtung für 635 Ortsteile zeichnen sich zwei generelle Trends ab. Wie schon bei der landesweiten Betrachtung, korrelieren die Durchschnittsentfernung und der Versorgungsgrad mit der Einwohnerdichte der Kommunen. Insgesamt ist den meisten Ortsteilen in der Metropole Ruhr, bei nahezu allen Infrastrukturen, eine gute Versorgungsdichte zu attestieren (Abb. 4).

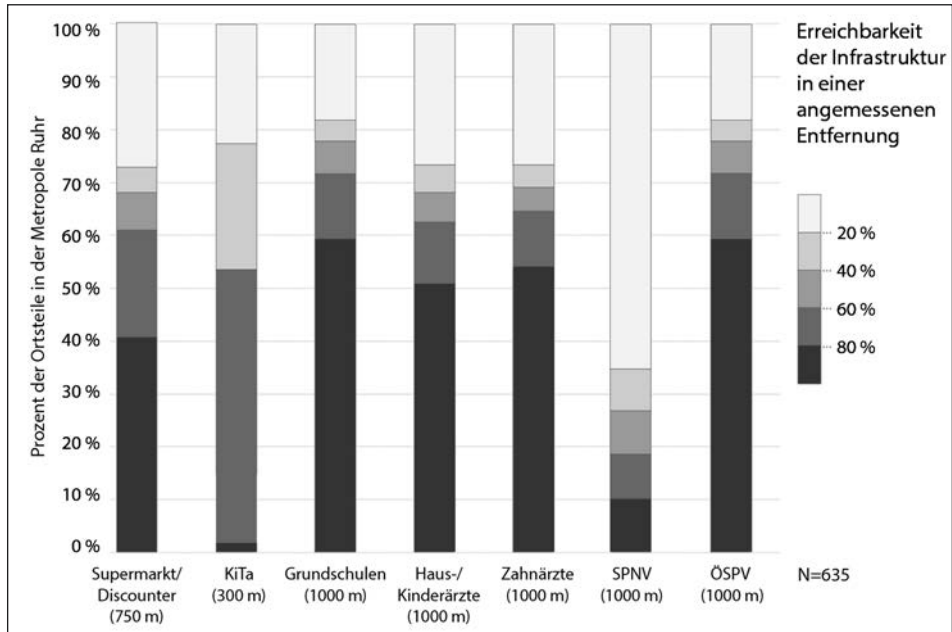


Abb. 4: Erreichbarkeit verschiedener Infrastrukturen in den Ortsteilen der Metropole Ruhr 2016/17 (Quelle: eigene Darstellung)

Bei den Grundschulen, Haus- und Kinderärzten, Zahnärzten und dem Öffentlichen Straßenpersonennahverkehr (ÖSPV) liegt bei mehr als der Hälfte der Ortsteile, der Anteil der Bevölkerung, der in einer angemessenen Entfernung zur nächstgelegenen Infrastruktur lebt, bei über 80 % der Gesamtbevölkerung. Allerdings zeigt sich bei den KiTas und den Haltestellen des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) hinsichtlich ihrer Erreichbarkeit in angemessener Entfernung Ergänzungsbedarf. Nur knapp über 10 % der Ortsteile weisen eine sehr gute Erreichbarkeit von über 80 % der Bevölkerung auf, die in einer angemessenen Entfernung zum nächstgelegenen SPNV-Haltepunkt leben. Dieser Wert liegt bei der Erreichbarkeit von KiTas sogar unter 2 % aller Ortsteile.

3.3 Gesamtbetrachtung über den *ruhr*FIS-DV-Index

Durch die Bildung des *ruhr*FIS-DV-Index werden die einzelnen Indikatoren zusammengefasst. Wird der DV-Index auf einem 100 m-Raster dargestellt, zeigen sich deutliche Konzentrationen von Bereichen mit hoher bis sehr hoher Infrastrukturausstattung im Kernraum der Metropole Ruhr. Durch die Ausstrahlungseffekte wird das hochverdichtete und zusammenhängende Siedlungsgefüge im Kern der Metropole Ruhr sichtbar. In den Kreisen zeichnen sich „besiedelte Inseln“ mit hoher Infrastrukturausstattung ab, die von Freiraumnutzungen mit naturgemäß geringen DV-Werten umgeben sind (Abb. 5).

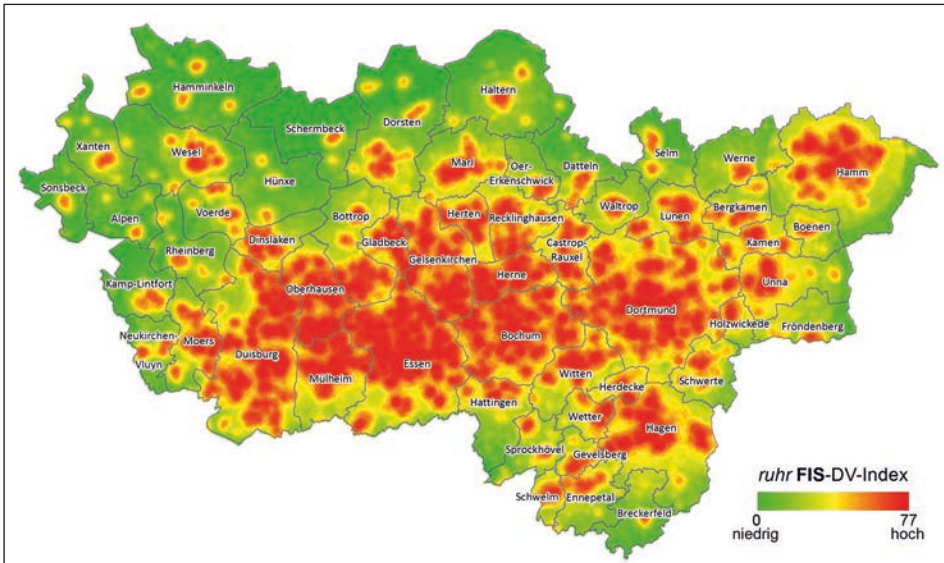


Abb. 5: *ruhr*FIS-DV-Index im 100 m-Raster 2016/17
(Quelle: eigene Darstellung, Kartengrundlage Geobasis NRW)

Zur regionalplanerischen Steuerung der Siedlungsentwicklung werden aus dem *ruhr*FIS-DV-Index die „Zentralörtlich bedeutsamen Allgemeinen Siedlungsbereiche“ (ZASB) abgeleitet. Aus der LEP-Vorgabe in jeder Kommune mindestens einen ZASB festzulegen, ergibt sich eine direkte Ableitung, indem die erreichbare Punktzahl pro Rasterzelle des *ruhr*FIS-DV-Index auf eine ZASB-Ausstattungsqualität abgeschnitten wird. Bei einer Punktzahl von 36 zeichnet sich in jeder Kommune ein gut abgegrenzter ZASB ab. Der Wert von 36 Punkten beschreibt somit eine regionspezifisch definierte Ausstattungsqualität, den ein „Zentralörtlich bedeutsamer Allgemeiner Siedlungsbereich“ mindestens erreichen muss. Dies dient als Grundlage für aus infrastruktureller Sicht sinnvolle Erweiterungen des Siedlungsraumes.

4 Fazit

Eingebettet in das ruhrFIS-Flächeninformationssystem Ruhr sollen die im ruhrFIS-Monitoring Daseinsvorsorge erstmals in dieser Form erhobenen Daten und Ergebnisse alle drei Jahre fortgeschrieben werden und den Kommunen des Planungsraumes regelmäßig und kostenfrei, u. a. über ein noch zu erstellendes, interaktives webGIS-Portal, zur Verfügung gestellt werden.

Erst im Zuge einer kontinuierlichen Beobachtung können im Sinne eines Frühwarnsystems Tendenzen oder etwaige Handlungserfordernisse abgeleitet werden. Zur Qualitätssicherung und -steigerung soll das ruhrFIS-Monitoring Daseinsvorsorge sukzessiv evaluiert und bei Bedarf angepasst oder ergänzt werden. So können sich etwa in Kombination mit anderen ruhrFIS-Bausteinen oder sekundärstatistischen bzw. sozioökonomischen Daten weitergehende Auswertungsmöglichkeiten ergeben. Zudem sollen die Entfernungen zukünftig, z. B. durch ein Routing den realen Wegelängen angenähert werden. Es gilt künftig sicherzustellen, dass die Datengrundlagen und Ergebnisse eine möglichst breite weitere Verwendung finden, weshalb die kooperative Ausgestaltung in Zusammenarbeit mit den Kommunen zu verstetigen ist. Da die Daten bereits heute in das regionalplanerische Instrumentarium eingehen, dienen sie neben der Raumbewachung explizit der Steuerung der Siedlungsentwicklung. Für die Metropole Ruhr konnten wertvolle Ergebnisse gewonnen werden. Die Methode ist grundsätzlich auf andere Regionen übertragbar und könnte auch dort zur Qualitätssteigerung und Transparenz der Planung beitragen.

5 Literatur

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2017): Daseinsvorsorge in der Regionalplanung und Möglichkeiten ihrer formellen und informellen Steuerung. BMVI-Online-Publikation 3/2017, Berlin.

http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVI/BMVIOnline/2017/bmvi-online-03-17-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3

(Zugriff: 13.07.2018).

RVR – Regionalverband Ruhr (2017): ruhrFIS-Flächeninformationssystem Ruhr-Monitoring Daseinsvorsorge 2017.

<https://www.metropoleruhr.de/regionalverband-ruhr/regionalplanung/studie-daseinsvorsorge.html> (Zugriff: 13.07.2018).

Stadtgrün unter Nutzungsdruck – Das Weißbuch Stadtgrün zur Sicherung grüner Infrastruktur

Fabian Dosch

Zusammenfassung

Der anhaltende Zuzug in die Städte verbunden mit Wohnungsbau fördert die Innenentwicklung durch Nachverdichtung. Was flächenpolitisch zu begrüßen ist, erfordert neue Konzepte für Schutz, Vernetzung, Zugänglichkeit und Qualität von Grünflächen. Denn der Nutzungsdruck auf die verbleibenden Grünflächen nimmt zu. Sie werden vielfach verkleinert, bebaut und versiegelt.

Der Beitrag beleuchtet den steigenden Nutzungsdruck, erläutert zentrale Aktivitäten des Bundes auf Basis des Weißbuches Stadtgrün, thematisiert Orientierungs- und Kennwerte für Stadtgrün und gibt einen Einblick in ausgewählte Forschungsvorhaben des BBSR. Dabei übernimmt die urbane grüne Infrastruktur vielfältige soziale, gesundheitliche, wirtschaftliche, ökologische und klimatische Funktionen und sorgt für mehr Lebensqualität, Umweltgerechtigkeit, Stadtnatur, Klimaresilienz oder Gesundheitsvorsorge.

1 Stadtgrün unter Nutzungsdruck

1.1 Zuzug in die Ballungsräume

Der Zuzug in die wirtschaftlich prosperierenden Ballungsräume hält an. Zwischen 2005 und 2016 nahm die Bevölkerung im Bundesgebiet um 1,5 % (zensusbereinigt) zu, in den Großstädten über 500 000 Einwohner jedoch um 8,8 % und in den Big Seven (Berlin, Hamburg, München, Köln, Frankfurt am Main, Stuttgart, Düsseldorf) sogar um 10,4 %. In 62 der 77 Großstädte waren Bevölkerungszuwächse zu verzeichnen (Adam 2017, 5). Fast alle Großstädte erleben dabei eine Gleichzeitigkeit von Re- und Suburbanisierung. Die Bevölkerung der Innenstädte wuchs von 2011 bis 2016 nach Berechnungen der Innerstädtischen Raumbewertung des BBSR meist noch schneller, als der Stadtrand und das angrenzende Umland (Innenstädte +7,4 %, Stadtrand +4,6 %, n = 48 Städte). Der Anstieg der Bevölkerungszahlen setzt sich weiter fort, wenn auch mit abgeschwächter Tendenz und mit Anzeichen einer wieder einsetzenden Verlagerung in Richtung Suburbia bzw. Speckgürtel. Zuzug und Nutzungsdruck auf das Stadtgrün schließen die boomenden Speckgürtel zusehends mit ein. So steigen die Bevölkerungszahlen im Münchener Umland ebenfalls so stark an, dass auch die angrenzenden Kreise in der obersten Klasse der Bevölkerungszunahme liegen (Abb. 1). Das Umland von Frankfurt am Main oder Hamburg wächst ebenso, zunehmend auch jenes von kleineren Großstädten wie Freiburg im Breisgau, Trier oder Regensburg.

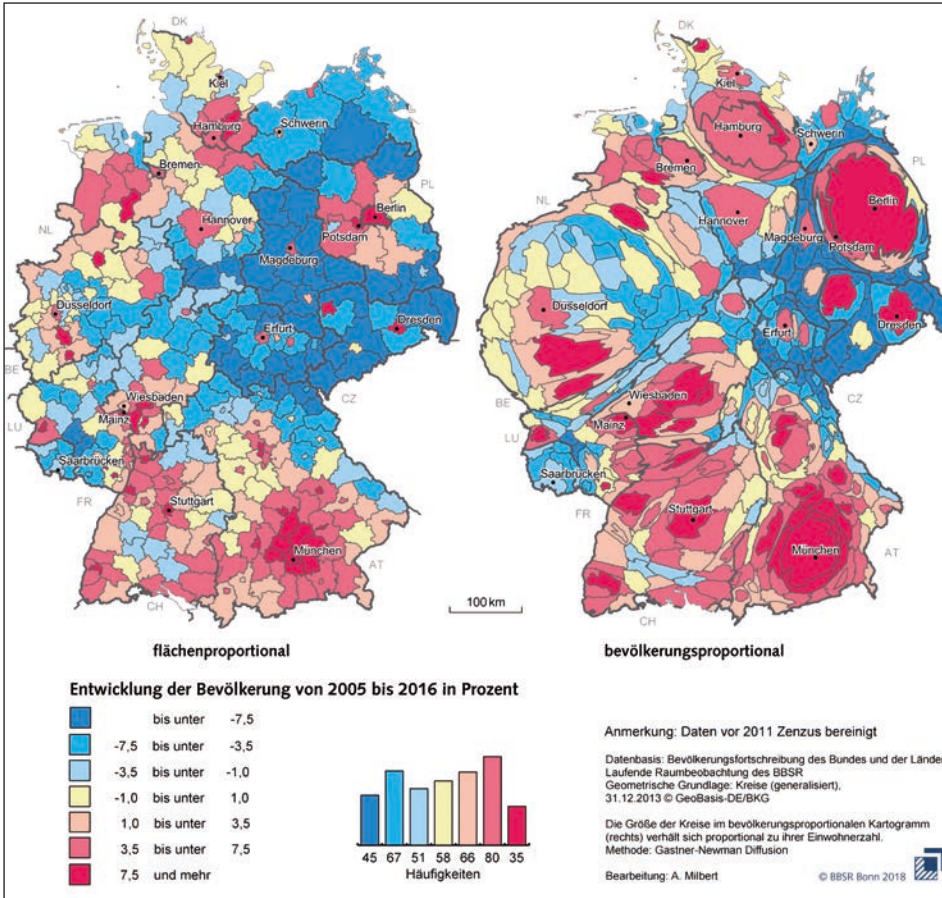


Abb. 1: Bevölkerungsentwicklung 2005-2016 (Quelle: BBSR/Milbert 2018)

Auf die städtischen Kreistypen insgesamt entfielen 89 % des Bevölkerungszuwachses bundesweit, aber nur 39 % der Flächeninanspruchnahme von 2011 bis 2015. In den Kreisfreien Großstädten waren es sogar nur 6 % der Flächeninanspruchnahme, bei 53 % Anteil an der Bevölkerungszunahme. Dort vollzieht sich die Flächeninanspruchnahme vorwiegend durch Innenentwicklung, bei steigender Siedlungsdichte.

Der Wohnungsneubau¹ hat das Primat der Politik (Bundesregierung 2018). Zuzug, steigende Wohn- und Arbeitsflächenansprüche, niedrige Kreditzinsen und (inter-)nationale Anlageinvestitionen in Immobilien erhöhen die Nachfrage und lassen die Bauinvestitionen und Baulandpreise stark wachsen (BBSR 2018) sowie Baulandreserven im Bestand schwinden. Es wird verdichteter gebaut, die vorhandene Siedlungsfläche intensiver genutzt, was sich an steigenden Siedlungsdichten, insbesondere in den Metropolen und

¹ Wohnraumoffensive: „Wir wollen erreichen, dass 1,5 Millionen Wohnungen und Eigenheime frei finanziert und öffentlich gefördert gebaut werden“ (Bundesregierung 2018, Z. 567 f., 5082 f.).

Großstädten, generell belegen lässt (Milbert 2017; Beckmann, Dosch 2017; Bundesregierung 2018, 160 f.).

1.2 Folgen der Nachverdichtung für das Stadtgrün

Die Nachverdichtung der Städte ist ein zentrales Instrument nachhaltiger Flächenpolitik: sie senkt die Flächenneuanspruchnahme und schützt Boden, erzeugt jedoch lokal Konflikte. Mehr Menschen, die Raum zum Wohnen, Arbeiten und für die Freizeitgestaltung beanspruchen, erhöhen den Nutzungsdruck auf Grünflächen ebenso wie eine veränderte Freizeitgestaltung mit vermehrtem Aufenthalt in urbanen Freiräumen. Der Durchgrünungsgrad nimmt mit zunehmender Bebauungsdichte bzw. Nachverdichtung ab (BBSR 2018).² Die Bodenversiegelung nimmt zu.³ Die Konflikte um das Stadtgrün betreffen Themenbereiche wie Gesundheit und Klimawandel, Verteilungs- und Umweltgerechtigkeit, Pflegeintensität und Qualität, Finanzierung, Organisation, Trägerschaft.

In der städtebaulichen Abwägung grauer versus grüner Infrastruktur muss das Grün häufig weichen. Damit geht oft auch eine Privatisierung ehemals öffentlicher Freiflächen einher. Zudem verfügen sozial benachteiligte Wohngebiete mit durchschnittlich 38 Quadratmetern Grünflächen je Einwohner über rund ein Viertel weniger Grün als der städtische Durchschnitt mit 50 Quadratmetern (BMUB 2015, 13), obwohl gerade hier ein grünes Wohnumfeld besonders wichtig ist (Neubauer et al. 2018, 65). Stadtgrün sichert urbane Umweltqualität, Freiräume fördern die soziale Kohäsion, Grün steigert die Lebensqualität und Verwertbarkeit der Immobilien. Für Kommunen sind Grün und Freiräume aber zunächst ein Kostenfaktor. Pflege und Qualität von Stadtgrün leiden vielerorts unter klammen kommunalen Kassen und dem Mangel an fachkundigem Personal. Wie also soll die vielgeforderte Qualität von Stadtgrün gesichert werden?

Dazu bedarf es geeigneter Informationsgrundlagen. Statistiken über Zustand und Menge von Stadtgrün fehlen ebenso wie ein bundesweites valides Grünmonitoring. Zeitreihen der amtlichen Flächenstatistik sind insbesondere bei den Grün- und Erholungsflächen durch Umstellungen der Erhebungsgrundlagen und Unterschieden in der Erfassung kaum nutzbar. Statistiken zur Entwicklung der Grundflächenzahl und Überbauung wurden bereits Mitte der 1990er Jahre eingestellt.

² Mit entsprechenden Folgen für Klimaresilienz, Feinstaub- und Luftschadstofffilterung, Biodiversität und Stadtnatur, Gesundheitsförderung u. a. m. Nach Untersuchungen von Richter et al. (2017, 233) mit dem Digitalen Landschaftsmodell ATKIS Basis-DLM durch eine Städteklassifizierung mit sechs Indikatoren nehmen die Indikatorenwerte für Stadtgrün zur Abbildung grüner Infrastruktur mit Ausnahme altindustrialisierter Großstädte mit steigender Einwohnerzahl ab.

³ Nach Hochrechnungen zur Bodenversiegelung der Länderinitiative Kernindikatoren der Bundesländer sowie einer Studie in Bayern nahm der fernerkundlich ermittelte Versiegelungsgrad der Siedlungs- und Verkehrsflächen durch Nachverdichtung und höhere bauliche Grundstücksauslastung um 4 % zwischen 2000 und 2015 auf rd. 51 % zu (LfU Bayern 2017).

Einerseits verfügen nur wenige Städte über spezielle Grünraumdefizit-, Versorgungs- oder Potenzialkarten, wie Nürnberg, Berlin, Potsdam und Bremen. Andererseits geben Kommunen bei Umfragen – neben den Dauerbrennern Personalmangel und schmales Pflegebudget – vor allem Nachverdichtung, Nutzungskonflikte und Übernutzung von Flächen als aktuelle Herausforderungen für die Freiraumentwicklung an. Demgegenüber messen sie den Leitthemen urbane grüne Infrastruktur und doppelte Innenentwicklung (Böhm et al. 2016; Gstach, Berding 2016) eine hohe Bedeutung bei.⁴ Die Strategie der doppelten Innenentwicklung dient der Minderung von Konflikten. Der Begriff steht für einen integrierten Ansatz, bei dem Flächenreserven im Bestand sinnvoll baulich genutzt werden und gleichzeitig urbanes Grün entwickelt, vernetzt und qualitativ verbessert werden soll (Böhm et al. 2016, 239).

2 Das Weißbuch Stadtgrün

Die vorübergehende Zusammenführung der Bereiche Bauen und Umwelt im Bundesbauministerium (BMUB) von 2013 bis 2018, eröffnete die Chance, bauliche Innenentwicklung und Freiraumqualität zu verzahnen und einen Prozess pro Stadtgrün zu initiieren. Zunächst erfolgte mit dem Grünbuch „Grün in der Stadt“ (BMUB 2015) eine Bestandsaufnahme, bei der Potenziale von Stadtgrün für Stadtgesellschaft, Lebensqualität und Umwelt herausgearbeitet wurden. Das Grünbuch bündelt die unterschiedlichen Ansprüche an das Stadtgrün in zehn Handlungsfeldern und skizziert Visionen und Zukunftsbilder zur Grünen Stadt.

Dem Grünbuch folgte ein breiter Dialog mit Öffentlichkeit, Experten und Akteuren verschiedener Fachrichtungen sowie mit Verbänden und Ressorts, der in ein Weißbuch Stadtgrün mündete (BMUB 2017). Es wurde auf dem 2. Bundeskongress „Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft“ im Juni 2017 vorgestellt. Mit dem Weißbuch hat sich der Bund den Arbeitsauftrag gegeben, urbanes Grün durch eine integrierte und nachhaltige Stadtentwicklungspolitik zu stärken, die Kommunen zu unterstützen und sowohl die Wahrnehmung als auch den Stellenwert von Stadtgrün zu verbessern. Das Weißbuch „Stadtgrün“ beschreibt Handlungsstrategien und konkrete Maßnahmen des Bundes zur Entwicklung, Sicherung und Qualifizierung grüner Infrastruktur unter Beachtung der verschiedenen Konfliktfelder, Nutzungskonkurrenzen und Entwicklungsziele (Abb. 2).

Das Thema „Minderung der Konflikte zwischen Nachverdichtung und Stadtgrün“ wird insbesondere in den Handlungsfeldern vom Kapitel 1 „Integrierte Planung für das Stadtgrün“ sowie Kapitel 2 „Grünräume qualifizieren und multifunktional gestalten“ aufgenommen. Die Maßnahmen sind darauf ausgerichtet, die Bedeutung des öffentlichen Grüns im Planungsrecht zu akzentuieren und ihm in der kommunalen Praxis etwa durch

⁴ Kommunalumfrage 2016 im Auftrag des BMI/BBSR als Teil des Projektes „Urbane Freiräume“. Bearb. HCU Hamburg, Stefan Kreutz; bgmr, Sven Hübner. Zeitraum 27.4-22.5.16; N = 140 davon 52 Großstädte, Rücklaufquote: 48 %.

Maßnahmen der Städtebauförderung Geltung zu verschaffen. Ebenso sollen die Baukultur gestärkt und Grünstandards entwickelt werden.

Ankerpunkt für das Stadtgrün ist dessen fachgerechte Anlage und Pflege. Im Kapitel 6 „Vielfältige Grünflächen fachgerecht planen, anlegen und unterhalten“ geht es insbesondere um den fachgerechten Umgang mit Pflanzen als Voraussetzung für qualitativ hochwertige urbane Grünflächen. Die Aufgaben, die urbanes Grün für eine klimagerechte Stadtentwicklung übernimmt, werden im Kapitel 3 „Mit Stadtgrün Klimaschutz stärken und Klimafolgen mindern“ beschrieben. Das Konzept einer wassersensiblen Stadtentwicklung („Schwammstadt“) soll Starkregen und Trockenheit vorbeugen. Wenn Fläche knapp wird, muss auch vertikal Ausgleich geschaffen werden. Kapitel 5 „Bauwerke begrünen“ widmet sich den Optionen und Potenzialen zur Begrünung gebauter („grauer“) Infrastruktur.

Wesentliche Handlungsfelder

- Stadtgrün integriert planen
- Grünräume qualifizieren und multifunktional gestalten
- Klimaschutz und Klimafolgen mindern
- Stadtgrün sozial verträglich und gesundheitsförderlich entwickeln
- Bauwerke begrünen
- Forschung verstärken und vernetzen
- Vorbildfunktion des Bundes ausbauen

→ Maßnahmen für jedes Handlungsfeld

→ Bundespolitische Handlungsansätze

- Für mehr Wohnumfeld- und Lebensqualität, Stadtnatur, Umweltgerechtigkeit, Gesundheitsprävention, Stadtgrün.
- Bundesinitiative mit Strategie, Förderprogrammen u.a.: Städtebauförderungsprogramm "Zukunft Stadtgrün" 50 Mio; Information; Forschung sowie Investitionsförderung Nationale Projekte des Städtebaus



www.bmbw.bund.de/ernstundjoch/abwenn/bundestag/detailliertes/weissbuch-stadtgruen



Foto: Menna Schüssler

Abb. 2: Das Weißbuch Stadtgrün (Quelle: eigene Darstellung 2018)

Kapitel 4 umfasst Vorschläge, wie Stadtgrün sozial verträglich und gesundheitsförderlich entwickelt werden kann, denn öffentliche Grün- und Freiflächen sind für die tägliche Erholung, die soziale Begegnung und die Nachbarschaftsidentität von großer Bedeutung. Die Maßnahmen zielen darauf ab, urbanes Grün sozial verträglich zu qualifizieren, öffentliche Grünräume sicherer zu gestalten, möglichst barrierefreie Zugänge zu schaffen und das Potenzial gemeinnütziger Gärten zu stärken. Weitere Kapitel widmen sich der Motivation von Akteuren, der Bürgerbeteiligung, der Bildung, der Vorbildfunktion von Bundesbauten und der Forschung.

Auf ministerieller Ebene erfolgte eine ressortübergreifende Abstimmung zum Weißbuch Stadtgrün. Diese Zusammenarbeit soll bei der Erstellung des im Koalitionsvertrag

(Bundesregierung 2018, Z. 6556 f.) festgelegten Masterplans „Grün in der Stadt“ fortgeführt werden. In der aktuellen 19. Legislaturperiode der Bundesregierung geht es nun um die Realisierung der im Weißbuch Stadtgrün beschriebenen Maßnahmen, die nicht nur durch den Bund, sondern gemeinsam mit Ländern, Kommunen, Verbänden und allen für das Stadtgrün Verantwortlichen umgesetzt werden sollen.

Leitbild ist dabei die „urbane grüne Infrastruktur“ (BMUB 2015, 21, 93; BfN 2017, 3, 30). Sie umfasst alle Formen grüner Freiräume und begrünter Gebäude. Grüne Infrastruktur erbringt wirtschaftliche, soziale, kulturelle und ökologische Leistungen und steht für eine Wertschätzung von Stadtgrün als eine essenzielle Infrastruktur. Sie ist somit weit mehr als ein schmückendes Beiwerk der gebauten Stadt. Urbane grüne Infrastruktur steht für die Wertschätzung von Stadtgrün als essenzielle Voraussetzung für gutes Leben in der Stadt. Sie ist ebenso wichtig wie technische oder soziale Infrastruktur. Das Leitbild betont die vielfältigen Leistungen und Funktionen von urbanem Grün, die Einfluss auf die Lebensqualität und Nachhaltigkeit haben (BfN 2017: 28). Dazu zählt auch eine grüne Baukultur.

Für Maßnahmen zur Verbesserung der urbanen grünen Infrastruktur können Kommunen Unterstützung durch das 2017 gestartete Städtebauförderprogramm „Zukunft Stadtgrün“ erhalten. Es stehen Bundesfinanzhilfen in Höhe von 50 Millionen Euro pro Jahr für städtebauliche Maßnahmen bereit, die der Anlage, Sanierung, Qualifizierung und Vernetzung öffentlich zugänglicher Grün- und Freiflächen dienen und die im Rahmen der baulichen Erhaltung und Entwicklung von Quartieren als lebenswerte und gesunde Orte umgesetzt werden. Stadtgrün ist gleichwohl auch förderfähiger Bestandteil aller anderen Städtebauförderungsprogramme.

3 Maßnahmen für „Grün auf engem Raum“

Zur Umsetzung der Maßnahmen des Weißbuches stimmt sich das BBSR auf Bundesebene in Forschungsfragen mit anderen Bundesbehörden ab.⁵ Auf jährlichen Forschungswerkstätten werden insbesondere Ergebnisse aktueller Forschungsprojekte in den verschiedenen Handlungsfeldern von Stadtgrün (Abb. 3) ausgetauscht, Erkenntnisse und Beiträge zur Umsetzung des Weißbuches erfasst und Forschungslücken identifiziert. Zentrale Projekte sind auf der BMI-Webseite www.gruen-in-der-stadt.de verfügbar.

Aktuell bezieht sich die Arbeit des BBSR u. a. auf die Umsetzung der im Weißbuch verankerten Maßnahmen.⁶ Im Fokus stehen stadtentwicklungsrelevante Themen der Grünflächenplanung. Mit dem Projekt Handlungsziele für das Stadtgrün wurden empi-

⁵ Bundesamt für Naturschutz (BfN), Umweltbundesamt (UBA), Julius-Kühn-Institut für Kulturpflanzen (JKI), Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR), Projektträger Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) der BMBF FONA-Leitinitiative Zukunftsstadt

⁶ Die Arbeiten zu Stadtgrün erfolgen im BBSR in Kooperation mit Stephanie Haury, Dr. Brigitte Adam und dem für „Grün in der Stadt“ federführenden Referat SW I 7 im Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI).

risch abgeleitete Grundlagen zum Thema Grün in der Stadt erarbeitet (Neubauer et al. 2018). Neben der Systematisierung von Handlungszielen (Abb. 3) wurden Indikatoren und Kennwerte des Stadtgrüns für Kommunen entwickelt. Kernindikatoren sind Grünausstattung, Grünraumversorgung, Erreichbarkeit von Grünflächen, Versiegelungsgrad sowie Aufwand für die Grünflächenpflege (Tab. 1), sie wurden in Fallstudien getestet und der AG Stadtentwicklung der Gartenamtsleiterkonferenz vorgestellt.

Tab. 1: Kernindikatoren für Stadtgrün (Auszug; Quelle: Neubauer et al. 2018, 28-38)

Indikatoren	Beispiele für Kennwerte	Berechnung
Grünausstattung	b) SuV c) Grünkennzahl	a) b) und V c)
Grünraumversorgung	Stadtgebiet W	a) Gesamt Stadtgrün geteilt durch Einwohnerzahl b) Einwohner mit Erreichbarkeit von geteilt durch EW-Zahl gesamt, multipliziert mit 100
Grünerreichbarkeit (nach Grunewald et al. 2016)	Anteil der Bevölkerung mit sowohl in fuß- als auch in mittlerer Entfernung erreichbaren öffentlichen	Quotient aus Einwohnerzahl innerhalb der Parameter (Einzugsbereich*, Mindestgröße) und EW-Zahl gesamt (%) *a) 300 m Radius um jede - che (Mindestgröße 1 ha) b) 700 m Radius um jede - che (Mindestgröße 10 ha)
Klimaaktive Fläche	Versiegelungsgrad und Veränderung	Anteil versiegelter Fläche gemessen an der der Stadt
	Budget/Ausgaben für das je Flächenein-	Budget/Ausgaben je Flächeneinheit (ggf. auch Flächenklasse) in EUR/m ²

Die Ergebnisse des kürzlich abgeschlossenen Projekts „Urbane Freiräume – Qualifizierung, Rückgewinnung und Sicherung urbaner Frei- und Grünräume“ schließen Lösungsansätze für die Freiraumentwicklung in wachsenden Städten ebenso ein, wie Handlungsempfehlungen für die städtebauliche Praxis und die Politik. Im Forschungsfeld „Green Urban Labs“ werden unter dem Motto vielfältig – gerecht – vernetzt in zwölf Modellvorhaben verschiedene Aspekte von Grün auf engem Raum getestet. Mehrfachnutzung, Klimaschutz, Umweltgerechtigkeit, Identität, privates Engagement und grüne Infrastruktur bieten Ansatzpunkte, urbanes Grün zu qualifizieren. Weitere

Forschungsprojekte (Dosch 2017) gibt es zu den Themen „Kleingärten im Wandel – Innovationen für verdichtete Räume“ oder „Maßnahmen zur Grün- und Freiraumentwicklung im Rahmen der Städtebauförderung“. Auch Vorhaben der Antragsforschung im Bundesprogramm „Zukunft Bau“ stehen im Kontext des Stadtgrüns. Im noch im Jahr 2018 startenden Ressortforschungsprojekt „Monitoring von Stadtgrün“ erfolgt die satellitengestützte Kartierung des Grüns in Städten.

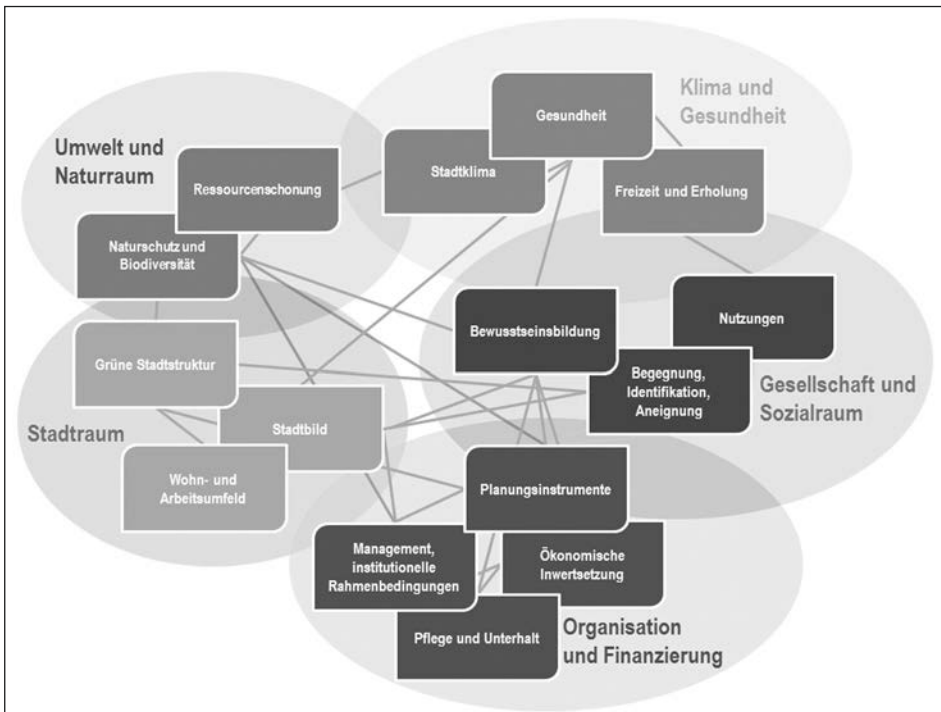


Abb. 3: Handlungsbereiche für Stadtgrün qualifizieren (Quelle: Neubauer et al. 2018)

Wettbewerbe liefern Lösungsbeiträge für Grün unter Nutzungsdruck. So führte das BBSR den Studierendenwettbewerb „Zukunftsbilder einer grünen Stadt“ unter dem Motto „Grün auf engem Raum“ parallel zum Weißbuchprozess durch.⁷ Den Studierenden waren dabei drei Entwurfsgebiete in Berlin vorgegeben, von denen sie eines bearbeiten sollten. Insgesamt hatten sich 257 Studierende aus 27 Hochschulen an dem zweistufigen Wettbewerb beteiligt. Von einer unabhängigen Jury wurden drei Preisträgerinnen und Preisträger ausgewählt und auf dem 2. Bundeskongress „Grün in der Stadt“ prämiert.

Aktuell bereitet das BBSR den im Weißbuch verankerten Bundeswettbewerb „Grün in der Stadtentwicklung“ vor, der sich an Kommunen richtet.

⁷ www.gruen-in-der-stadt.de/informationen/meldungen/bbsr-studierendenwettbewerb-zukunftsbilder-einer-gruenen-stadt-gruen-auf; bbsr.bund.de/BBSR/DE/Stadtentwicklung/Stadtentwicklung-Deutschland/NachhaltigeStadtentwicklung/Projekte/WettbewerbGrueeneStadt/2016/2016-node.html

4 Fazit und Ausblick

Auf die kreisfreien Großstädte entfällt mehr als die Hälfte der Bevölkerungszunahme 2011 bis 2015, aber nur 6 % der Flächeninanspruchnahme bundesweit. Die Siedlungsdichten steigen. Was flächenpolitisch zu begrüßen ist, geht z. T. auf Kosten urbaner Freiflächen. Bodenversiegelung und Innenverdichtung nehmen mit hoher Wahrscheinlichkeit zu, auch wenn lückenlose bundesweite Zahlen dazu fehlen. Der Nutzungsdruck auf die verbleibenden öffentlichen Freiflächen und die Funktionen des Stadtgrüns generell wächst. Umso wichtiger ist es, „Grün auf engem Raum“ zu qualifizieren, Restflächen zu sichern, zu vernetzen und einen Ausgleich zu schaffen.

Mit dem Begriff der urbanen grünen Infrastruktur werden gesamtstädtisch wirksame Maßnahmen beschrieben, die Grünausstattung zu sichern, zu verbessern und ein Pendant zur bebauten, grauen Infrastruktur zu etablieren. Dabei leistet die urbane grüne Infrastruktur einen wertvollen Beitrag zur Gestaltung attraktiver, lebenswerter Stadträume, zur Gesundheitsvorsorge und Klimaanpassung und für den gesellschaftlichen Zusammenhalt. Diese Bedeutung gilt es für die Stadtentwicklung stärker herauszuarbeiten, damit Grün gegenüber anderen stadtplanerischen Belangen einen höheren Stellenwert erhält.

Mit dem Weißbuch Stadtgrün hat der Bund ein Maßnahmenprogramm zur Verbesserung des Stadtgrüns geschaffen. Dessen Umsetzung ist eine Gemeinschaftsaufgabe aller für das Stadtgrün Zuständigen, insbesondere der Kommunen und der Planer. Die Forschung kann wichtige Beiträge liefern: für eine durchgrünte und sozialgerechte Flächenentwicklung, für eine grüne Baukultur, für innovative Lösungen zu qualitätsvollen Nachverdichtungen im Quartier bzw. Wohnumfeld. Darüber hinaus werden innovative Lösungen gesucht, etwa für wassersensible Schwammstädte, für die Nutzung des Gesundheitspotenzials von Grünflächen, oder für gute Gestaltung durch kommunale Vorgaben. Voraussetzungen sind geschultes Personal und adäquate finanzielle und personelle Ausstattung, zudem die Berücksichtigung der Lebenszykluskosten von Grün- und Freiräumen. Es bedarf querschnittsorientierter institutioneller Managementstrukturen für das Stadtgrün. Erforderlich sind zudem bessere Daten- und Informationsgrundlagen etwa durch ein Grünmonitoring.

Freilich, bundesdeutsche Städte sind im weltweiten Vergleich immer noch gut durchgrünt und weisen eine hohe Lebensqualität auf. Dieses Vermächtnis ist Auftrag zur Sicherung und Weiterentwicklung zugleich. Das BBSR wird sich hierfür weiterhin einsetzen und den Forschungsverbund mit anderen Institutionen fortsetzen.

5 Literatur

- Adam, B. (2017): Wachstumsdruck in deutschen Großstädten. Bevölkerungsentwicklung im Städtevergleich. BBSR Analysen kompakt 10/2017, Bonn.
- Beckmann, G.; Dosch, F. (2017): Neue Nachhaltigkeitsindikatoren für das Siedlungsflächenmonitoring. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Schwarz, S.; Richter, B. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring IX. Nachhaltigkeit der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung? Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 73: 219-228.
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) (2018): Bericht zur Lage und Perspektive der Bauwirtschaft 2018. BBSR-Analysen Kompakt 01/2018, Bonn.
- BfN – Bundesamt für Naturschutz (2017): Urbane grüne Infrastruktur. Grundlage für attraktive und zukunftsfähige Städte. Hinweise für die kommunale Praxis. Bonn/Leipzig.
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2015): Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft. Grünbuch Stadtgrün. Berlin.
- Böhm, J.; Böhme, C.; Bunzel, A.; Kühnau, C.; Reinke, M. (2016): Urbanes Grün in der doppelten Innenentwicklung. Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.), BfN-Skripten 444. Bonn.
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2017): Weißbuch Stadtgrün. Für eine lebenswerte Zukunft. Berlin.
- Bundesregierung (2017): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016 vom 11.01.2017. Berlin.
- Bundesregierung (2018): Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD. 19. Legislaturperiode. 12.03.2018, Berlin.
- Dosch, F. (2017): Das Weißbuch Stadtgrün – Programmatik und Forschungsaktivitäten. Dokumentation zu den Dresdner Planergesprächen am 09. Juni 2017, Dresden: 11-24.
- Gstach, D.; Berding, U. (2016): Doppelte Innenentwicklung – zur Wiederentdeckung eines alten Prinzips unter erschwerten Bedingungen. In: BBSR (Hrsg.): Grün in der Stadt. Informationen zur Raumentwicklung 6/2016: 661-673.
- LfU – Landesamt für Umwelt Bayern (2017): Satellitengestützte Erfassung der Bodenversiegelung in Bayern, Augsburg.
- Milbert, A. (2017): Neue Raumtypen für die Mobilitätsforschung. Vortragsfolien 9. Dresdner Flächennutzungs-symposium 2017, Dresden.
- Neubauer, U.; Bürger, G.; Fischer, M.; Stebegg, K.; Wallner, K. (2018): Handlungsziele für Stadtgrün und deren empirische Evidenz. Bundesinstitut für Bau, Stadt- und Raumforschung BBSR (Hrsg.), Bonn.
- Richter, B.; Behnisch, M.; Grunewald, K. (2017): Messansatz zur Grünflächenversorgung von Einwohnern auf Stadt- und Stadtteilebene. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Schwarz, S.; Richter, B. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring IX. Nachhaltigkeit der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung? Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 73: 229-239.

Innenentwicklung durch Visualisierung und Partizipation

Christoph Diepes, Martina Dettweiler, Hans Joachim Linke, Lena Spatz

Zusammenfassung

Mithilfe des vom BMBF geförderten Forschungsprojekts AktVis soll durch die Entwicklung und Erprobung neuer praxisnaher Entscheidungshilfen sowie interaktiver Planungsinstrumente eine aktive Innenentwicklung unterstützt werden. Denn trotz des breiten Konsens, angefangen bei der Wissenschaft bis hin zur kommunalen Praxis, hinsichtlich der ökologischen, ökonomischen und sozialen Notwendigkeit einer Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und Fokussierung städtebaulicher Entwicklungen auf den Siedlungskörper, bestehen weiterhin Defizite in der faktischen Umsetzung. Insbesondere der Zugriff auf Grundstücke, die im Privateigentum stehen, erweist sich als schwierig. Für eine erfolgreiche Aktivierung von Innenentwicklungspotenzialen werden daher die Stakeholder und Schlüsselakteure, also die Eigentümer, Bürger und lokalen Gruppen, in den Kommunen als außerordentlich relevant angesehen. Diese sollen durch eine intensive Einbindung und die aktive Mitgestaltung der Ortskerne für Projekte mobilisiert werden. Mithilfe eines Multitouch-Tisches sowie eines WebGIS werden die Möglichkeiten des selbstbestimmten Editierens von Inhalten und der Veränderungen der Ortschaften gegeben. Die dreidimensionale Visualisierung mit unterschiedlichen Tools soll zur Aktivierung von Potenzialen beitragen.

1 Potenzielle Flächen für die Ortsentwicklung

Baulücken, Leerstände und Brachflächen sind eine immer häufigere Alltagserscheinung. Diese stellen wichtige Potenzialflächen für eine Innenentwicklung dar. Bei der Innenentwicklung soll der zukünftige Flächenbedarf durch die Nutzung innerörtlicher und bereits erschlossener Flächen gedeckt werden. Gleichzeitig werden dadurch Freiflächen im Außenbereich vor der Inanspruchnahme geschützt (Seimetz 2008, 4; Arlt, Lehmann 2003, 51; Lütke-Daldrup 1989, 55). Potenzialflächen für die Innenentwicklung sind nicht nur in Regionen des Strukturwandels oder in peripheren Räumen, sondern auch in Wachstumsbereichen anzutreffen. Die Existenz dieser Flächen ist demnach ein flächendeckendes Phänomen, das zwar regional unterschiedlich stark ausgeprägt ist, aber dennoch nahezu jede Kommune berührt. Für die anvisierte Reduzierung der Neuinanspruchnahme von Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke ist die Wiedernutzung von Baulücken, Brachflächen und Leerständen unerlässlich. Die Verwendung von Potenzialflächen im Innenbereich stellt wohl den wichtigsten Beitrag einer nachhaltigen Stadtentwicklung dar (Distler 2001, 25). Die Einbringung dieser vernachlässigten Räume stellt die Planung zwar vor große Herausforderungen, sollte jedoch auch als Chance begriffen

werden, zukunftsorientierte und innovative Stadtentwicklung zu betreiben. Bemühungen und Fortschritte, diesen Flächen neue Nutzungen zuzuführen, können, egal ob in schrumpfenden oder wachsenden Regionen, bei weitem nicht alle Brachflächen beseitigen. Stattdessen haben „jahrzehntelange Bemühungen des Flächenrecyclings allenfalls punktuell zur Qualifizierung des Siedlungsbestandes beigetragen“ (Ferber et al. 2010, 3). Ein großer Teil der Potenzialflächen im Siedlungsbestand ist also weiterhin ungenutzt. Dies verdeutlicht, dass sich die Aktivierung von ungenutzten Flächen im urbanen Raum zu einem immer wichtigeren Themenfeld entwickelt hat. Da sich diese Flächen oft in Privateigentum befinden, ist die Einbindung und Beteiligung der Eigentümer unerlässlich.

Hier setzt das Projekt AktVis an. Die in dem Beitrag dargelegten Teilergebnisse basieren auf dem vom BMBF geförderten Forschungsprojekt *Aktivierung von Flächenpotenzialen für eine Siedlungsentwicklung nach innen – Beteiligung und Mobilisierung durch Visualisierung* (AktVis) im Rahmen der Maßnahme *Kommunen innovativ*. Durch das Zusammenspiel und die Weiterentwicklung von Methoden zur Partizipation und Visualisierung werden Kooperationen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft, kommunaler Verwaltung und Politik sowie der Öffentlichkeit angestoßen, um gemeinsam eine Ortsentwicklung mit Fokus auf der Nutzung von Innenentwicklungspotenzialen zu betreiben und so schlussendlich die Lebensqualität in den Orten zu erhöhen.

2 AktVis – Zielsetzung und Vorgehen

Im Projekt AktVis arbeitet die TU Darmstadt insbesondere mit dem Fraunhofer Institut für graphische Datenverarbeitung IGD sowie den drei Projektkommunen zusammen. Um sich dem Forschungsschwerpunkt zu nähern und Lösungsansätze zu identifizieren, die es erlauben sollen, eine Innenentwicklung voranzutreiben, wurde der Forschungsfokus auf drei ländlich geprägte Kommunen bzw. Ortsteile gelegt. Die drei beteiligten Kommunen Bensheim, mit dem Ortsteil Langwaden, der alte Ortskern von Münster (Hessen) sowie der Ortsteil Ober-Klingen der Gemeinde Otzberg liegen in Südhessen, jeweils 20 km bis 30 km von Darmstadt entfernt. Sie verfügen über Gebäude- und Grundstücksstrukturen, die nicht mehr den aktuellen Anforderungen an das Wohnen entsprechen. Neben der alten Gebäudesubstanz in den historischen Ortsbereichen bestehen dort zudem Erschließungs- und Parkraumprobleme sowie Defizite in der Versorgungssituation und teilweise ein erheblicher Leerstand inklusive Bevölkerungsrückgang. Da die Kommunen in den Untersuchungsräumen kaum über eigene Flächen verfügen, bedarf es vor allem der Einbindung und Aktivierung der Bevölkerung, um die vorhandenen Potenziale für eine nachhaltige Entwicklung nutzen zu können. Durch ihre vergleichbaren Rahmenbedingungen und Ausgangslagen können die Kommunen bei der Durchführung des Projekts voneinander lernen und so Synergieeffekte generieren.

Kommunen haben für die Flächenaktivierung im Innenbereich – insbesondere, wenn eine Aktivierung systematisch und nicht auf einen Einzelfall bezogen erfolgen soll – unterschiedliche Etappen zu durchlaufen. Diese sind als sich überlagernde und sich gegenseitig unterstützende Schritte zu sehen, die am Ende zur Umsetzung von Projekten führen sollen (Abb. 1). Ausgangspunkt bildet die Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung für das Thema Innenentwicklung, die sowohl in der Politik und Verwaltung als auch und vor allem bei den Bürgern und Anwohnern, die direkt und indirekt von den Effekten betroffen sind, erreicht werden muss. Um die Notwendigkeit für den sparsamen Umgang mit Flächen und die Akzeptanz für die Umsetzung von Maßnahmen zu erwirken, wurden zahlreiche Aktionen durchgeführt. Hierzu zählen eine Auftaktveranstaltung, Ortsrundgänge, wiederkehrende Gesprächsrunden mit Ortsbeiräten, die Einrichtung einer Projekt-Website, eine Sprayaktion und mehrere Workshops. Dies alles dient der Aktivierung des Engagements für das Thema und soll die Mitwirkungsbereitschaft der Bürger steigern. Die Einbindung der Bürger ist essenziell für das Gemeinschaftsgefühl und trägt zu einer erfolgreichen Aktivierung bei. Denn nur gemeinsam können Projekte erfolgreich zur Umsetzung gebracht werden.

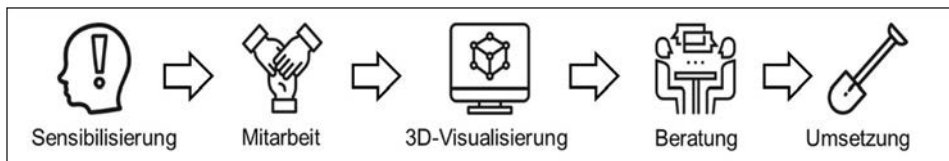


Abb. 1: Etappen bei der Aktivierung von Innenentwicklungspotenzialen
(Quelle: eigene Darstellung 2018)

Als Informationsmittel und Arbeitsträger zur Verbesserung der Kommunikation und Kooperation werden dabei die editierbaren Möglichkeiten der 3D-Visualisierung eingesetzt. Durch die Visualisierung als ein zentrales Element zur Aktivierung werden der jeweilige Ortsteil und dessen Umgebung für die Bürger räumlich erfahrbar abgebildet. Die Visualisierung präzisiert dabei die sprachliche Darstellung, wirkt anregend und vermag es, auf die Problemstellungen der Flächeninanspruchnahme zu lenken. Entscheidend ist dabei, dass die Visualisierung mit ihren Werkzeugen zur aktiven Gestaltung und der Möglichkeit, Anmerkungen zu verfassen, die passive Betrachterrolle aufbricht und so aus dem Nutzer ein Gestalter der Szenerie wird. Dabei wird neben Luftbildern und Geländemodellen auf 3D-Stadtmodelle zurückgegriffen. 3D-Stadtmodelle können die Arbeit in den kommunalen Verwaltungen durch die Zusammenführung von Informationen mit Raumbezug, die Modellierung von geplanten Bauwerken sowie die Veränderungen bestehender Gebäude unterstützen. Diese Änderungen lassen sich dabei schneller und visuell eindrücklicher vornehmen als bei klassischen Planungsmethoden, wie Holzmodellen oder ausgedruckten Plänen. Digitale 3D-Modelle erlauben einen intuitiven Zugang zum Raum. Im Planungs- und Flächenmanagement können mithilfe

solcher Modelle und WebGIS-Anwendungen Bürger beteiligt, informiert und beraten werden. Eine Verknüpfung von Vor-Ort-Beteiligung mit Online-Partizipation wird dadurch möglich (Hälker et al. 2017, 295; Difu 2009, 2-5). Gleichzeitig sind Herausforderungen mit deren Nutzung verbunden. Es stellen sich Fragen bezüglich der Aufbereitung von vorliegenden Informationen oder der Themen Usability, Mensch-Maschine-Interaktion, Datensicherheit oder Servicedesign (BBSR 2017, 41; Hälker et al. 2017, 295). In AktVis steht daher unter anderem die Identifizierung eines Mehrwertes gegenüber den Ansätzen herkömmlicher Beteiligungsverfahren durch neue Technologien im Fokus.

3 Erste Erkenntnisse des Projektes

Eines der ersten Aufgabenpakete im Projekt war die Identifizierung von unterschiedlichen Potenzialen der Innenentwicklung. Betrachtet wurden dabei Baulücken, Leerstände aber auch Gebiete, die durch Umstrukturierungen für die städtebauliche Weiterentwicklung in Betracht gezogen werden können. Es zeigte sich, dass in allen Untersuchungsräumen ausreichend Potenziale vorhanden sind. Mithilfe von Dichtewerten aus der Landes- und Regionalplanung konnten die Potenzialflächen in Wohneinheiten umgerechnet werden. Die Anzahl und die Art der Potenziale unterscheiden sich zwischen Langwaden, Oberklingen und Münster (Hessen). Insgesamt besteht jedoch das Potenzial der Realisierbarkeit mehrerer hundert neuer Wohneinheiten. Die Analyse der Potenziale dient als Grundlage für den Innenentwicklungsprozess, der durch das Projekt angestoßen werden soll. Es konnte gezeigt werden, dass eine städtebauliche Weiterentwicklung möglich ist. Wie diese konkret ausgestaltet werden kann, ist im Rahmen des Beteiligungsprozesses zu entscheiden. Die ersten Workshops dazu haben wichtige Erkenntnisse geliefert. Gleichzeitig wurde ein Vergleich der klassischen Planungsmethoden zu den Möglichkeiten durch den Einsatz von 3D-Visualisierung vorgenommen (Abb. 2).

Während der ersten Beteiligungsrunde wurde hierfür das im Projekt entwickelte Web-GIS, das ebenfalls auf dem Multitouch-Tisch Verwendung findet, evaluiert. Ziel war es,



Abb. 2: Multitouch-Tisch im Einsatz im Vergleich zur analogen Arbeit
(Quelle: eigene Aufnahmen 2018)

Feedback zum aktuellen Stand des GIS zu erhalten und infolge die Benutzeroberfläche verbessern zu können. Die Evaluation des WebGIS wurde anhand von insgesamt 32 Workshop-Teilnehmern durchgeführt. Diese Teilnehmenden waren durchschnittlich 51 Jahre alt und zu fast ausgeglichenen Anteilen Männer (14) und Frauen (15). Drei weitere Befragte tätigten keine Angabe zum Geschlecht. Darüber hinaus handelte es sich um Personen, die wöchentlich circa 24 Stunden PCs, Tablets oder Smartphones nutzen. Hierdurch konnte davon ausgegangen werden, dass die Nutzung des Multitouch-Tisches für die Teilnehmenden keine fremde Arbeitsweise darstellt.

Mithilfe eines Fragebogens sowie einer Beobachtung des Nutzerverhaltens wurden die Workshop-Teilnehmer unter anderem zur Ästhetik des Systems befragt, welche in der Literatur als ein „unmittelbar eintretendes, positiv bewertetes, auf ein Objekt bezogenes Erlebnis“ bzw. als „subjektives Wohlgefallen“ definiert wird (Moshagen, Thielsch 2010, 260). Ein positives Urteil bezüglich der Ästhetik einer Benutzeroberfläche ist hierbei wichtig, da es mit dem Ersteindruck und dem Gesamteindruck zusammenhängt. Zudem beeinflusst die wahrgenommene Ästhetik weitere Faktoren, wie zum Beispiel die Zufriedenheit sowie die Wiederbesuchswahrscheinlichkeit einer Website (Moshagen, Thielsch 2010, 260). Das Visual Aesthetics of Websites Inventory, kurz VisAWI genannt, stellt hierfür ein quantitatives Messverfahren dar, mit dem geprüft werden kann, wie die Nutzer die Ästhetik einer Benutzeroberfläche wahrnehmen. Für die erste Workshop-Runde wurde die Kurzversion des VisAWI-S mit vier Items eingesetzt (Moshagen, Thielsch 2010, 260). Die Nutzer bewerteten dabei die Ästhetik der Benutzeroberfläche auf einer Skala von 1 bis 7 folgendermaßen:

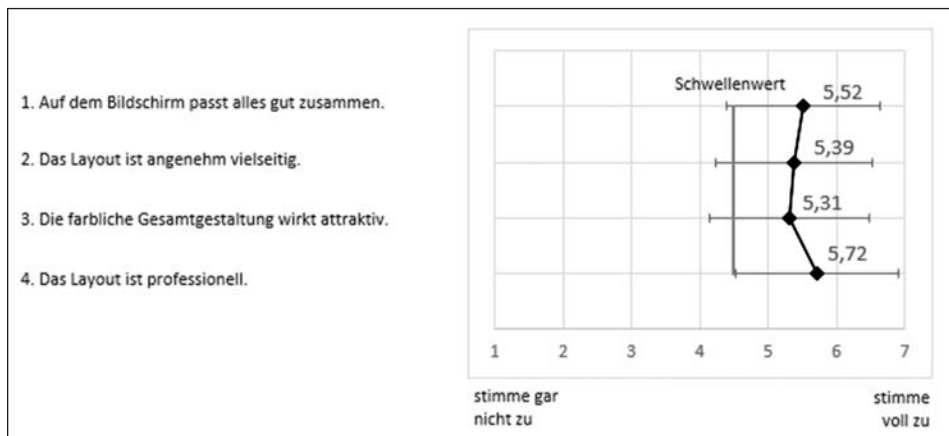


Abb. 3: Erzielte Ergebnisse des VisAWI-S (Quelle: eigene Darstellung 2018)

Die Ästhetik der im Projekt verwendeten GIS wurde mit einem Gesamtwert von 5,46 bewertet, wobei der Schwellenwert bei 4,5 liegt. Hierdurch kann angenommen werden,

dass das System ästhetisch ist und ein hierdurch hervorgerufener Ersteindruck sich positiv auf die Wiederbesuchswahrscheinlichkeit auswirken wird.

Darüber hinaus wurde ebenso die Usability des Systems abgefragt, also ob das System effektiv, effizient und beeinträchtigungsfrei bedienbar ist. Das Konstrukt *Usability* kann mit dem deutschen Begriff *Gebrauchstauglichkeit* übersetzt werden und findet besonders im Bereich der Software-Ergonomie Anwendung, da Softwaresysteme nicht zwangsläufig intuitiv und ohne Vorkenntnisse zu bedienen sind. Eine ergonomisch gestaltete Software befähigt den Nutzer, das System „sicher, gesund, effektiv, effizient und beeinträchtigungsfrei [...] bedienen“ zu können (DIN EN ISO 9241-1, 6). Für die Untersuchung der Usability wurde in der ersten Workshop-Runde die System Usability Scale, kurz SUS, eingesetzt. Dies ist ein quantitatives Messverfahren, welches mithilfe von 10 Items die Gebrauchstauglichkeit und die Erlernbarkeit eines Systems misst (Brooke 1996, 189 ff.). Die Nutzer bewerteten dabei die Usability der Benutzeroberfläche auf einer Skala von 1 bis 5 mit dem Ergebnis einer exzellenten Gebrauchstauglichkeit.

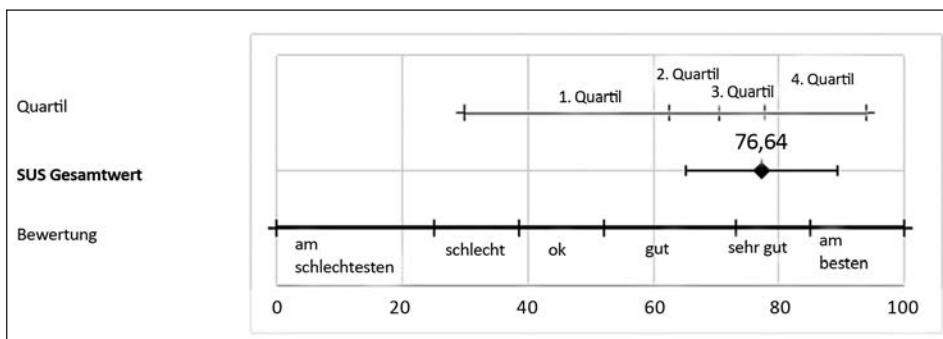


Abb. 4: Erzielte Ergebnisse des System Usability Scale (Quelle: eigene Darstellung 2018)

Der Gesamtwert des SUS, zu welchem die Ergebnisse verrechnet wurden, beträgt 76,64 und entspricht damit einer exzellenten Bewertung, wobei ein Wert von 100 den bestmöglichen Wert darstellen würde. Zudem liegt der Gesamtwert am oberen Rand des 3. Quartils, was bedeutet, dass mindestens 50 % der Probanden einer vergleichbaren Normstichprobe schlechtere SUS-Werte abgaben. Hierdurch kann davon ausgegangen werden, dass die Probanden sich bei der Nutzung sicher fühlen und glauben, dass sie weder weitere Hilfe für die Nutzung benötigen würden, noch viel für die Verwendung des Systems erlernen müssten.

Insgesamt haben sich der Multitouch-Tisch und das zugehörige GIS als hilfreiche Methode erwiesen und wurden gut, in weiten Teilen begeistert, angenommen. Insbesondere konnte festgestellt werden, dass durch das GIS die räumliche Situation des Ortes

für die Befragten besser veranschaulicht wurde als auf klassischen Papierkarten. Darüber hinaus gaben die Befragten an, sich gut vorstellen zu können, das System auch von zuhause aus zu nutzen. Diese Bereitschaft konnte im Nachgang der ersten Beteiligungsrunde bereits bestätigt werden. Obwohl sich zahlreiche Bürger zur Nutzung der Plattform angemeldet haben, wurden nur wenige Kommentare veröffentlicht und somit für alle Nutzer sichtbar. Offenbar ist die Hemmschwelle, bestehende Mängel und Potenziale offenkundig anzuzeigen, noch zu hoch. Diese Beobachtung konnte auch während der Workshops gemacht werden. Auch hier gab es Teilnehmer, welche keine Kommentare und Markierungen vornahmen, da sie befürchteten, die Privatsphäre anderer Bürger zu verletzen.

4 Und wie geht es weiter?

Der aktuelle Funktionsumfang der Visualisierung wird im weiteren Projektverlauf ergänzt. Diese sind sowohl bei den Workshops als auch in Beratungsgesprächen einsetzbar. Aus einer Analyse der ortstypischen Bebauung in den Projektkommunen wird ein Katalog von Gebäuden zur Verfügung gestellt, der von den Nutzern weiter verändert werden kann. Durch die Neubebauung und der Möglichkeit des Abrisses von bestehenden Gebäuden können erste Ideen für eine Innenentwicklung visualisiert werden. Eine Projektrealisierung ist des Weiteren abhängig von der genehmigungsrechtlichen Zulässigkeit und der Wirtschaftlichkeit des geplanten Vorhabens. Um die erste Hürde von der Idee zur Umsetzung zu nehmen, wird in das WebGIS eine grobe Zulässigkeits- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von neuer Bebauung integriert. Daneben kann durch die Einfärbung von Gebäuden eine mögliche Umnutzung dargestellt werden. Die Implementierung dieser Funktionen wird sukzessive vorangetrieben.

Weitere Funktionalitäten, die besonders für die Kommunikation von Bürgern und Verwaltungen gedacht sind, sind ein Projektmelder zur Interessenbekundung und zur Kontaktierung der zuständigen Personen. Insgesamt kann durch die realisierten und die geplanten Funktionalitäten ein Dialog zwischen den Bürgern entstehen, der in den bereits existierenden Plattformen nicht möglich ist. Ergebnisse aus den Workshops werden durch die Veröffentlichung im WebGIS weiteren Bevölkerungskreisen zugänglich gemacht. So ist die weitere Diskussion von Themen und Ideen möglich. Sämtliche Akteure haben dadurch die Möglichkeit, zu erfahren, welche Themen, Vorschläge oder Gebiete in ihrem Ort besonders stark diskutiert und welche Lösungsansätze von den Bürgern präferiert werden. Der Anspruch des Projektes ist es, mithilfe einer gezielten und intensiven Kommunikation, unterstützt durch eine interaktive Visualisierung, einen innovativen und vielversprechenden Ansatz zur Aktivierung von Innenentwicklungspotenzialen und zur Ortsentwicklung zu erarbeiten.

5 Literatur

- Arlt, G.; Lehmann, I. (2003): Urbane Innenentwicklung unter Beachtung stadttypischer nutzungsstruktureller Rahmenbedingungen. In: Arlt, G.; Kowarik, I.; Mathey, J.; Rebele, F. (Hrsg.): Urbane Innenentwicklung in Ökologie und Planung. Dresden: Institut für ökologische Raumentwicklung e. V., IÖR Schriften 39: 49-62.
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2017): Die Weisheit der Vielen: Bürgerbeteiligung im digitalen Zeitalter. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2017/smart-cities-buergerbeteiligung-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Zugriff: 12.06.2018).
- Brooke, J. (1996): SUS – A “quick and dirty” usability scale. In: Jordan, P. W.; Thomas, B.; Weerdmeester, B. A.; McClelland A. L. (Hrsg.): Usability Evaluation in Industry. London: Taylor & Francis: 189-194.
- Difu – Deutsches Institut für Urbanistik (2009): Flächenpost – nachhaltiges Flächenmanagement in der Praxis: Mehr als ein Hype: besseres Flächenmanagement mit 3D-Stadtmodellen, Nr. 11. <http://edoc.difu.de/edoc.php?id=HJ2Z9AND> (Zugriff: 12.06.2018).
- DIN EN ISO 9241-1:2002-02: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten, Teil 1: Allgemeine Einführung (ISO 9241-1:1997).
- Distler, A. (2001): Aus Alt mach Neu. Brachflächen für eine nachhaltige Stadtentwicklung. In: Bundesbaublatt 50 (6): 25-30.
- Ferber, U.; Grimski, D.; Glöckner, S.; Dosch, F. (2010): Stadtbrachenpotenziale: Von Leuchttürmen und Patchwork. In: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.): Informationen zur Raumentwicklung. Neue Zugänge zum Flächenrecycling. Heft 1: 1-11.
- Hälker, N.; Holtz, T.; Ziemer, G. (2017): Städtische Daten als Ressource für kollaborative Stadtplanung: Ein Werkstattbericht aus Hamburg. In: vhw – Forum Wohnen und Stadtentwicklung, 9 (6): 295-298.
- Lütke-Daldrup, E. (1989): Bestandsorientierter Städtebau: Möglichkeiten, Auswirkungen und Grenzen der Innenentwicklung: Zur Bedeutung der Wohnbaupotentiale im Innenbereich der Städte und Gemeinden. Dortmund: Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur Froessler/Klewe.
- Moshagen, M.; Thielsch, M. T. (2010): Erfassung visueller Ästhetik mit dem VisAWI. In: Brau, H.; Lehmann, A.; Petrovic, K.; Schroeder, M. C. (Hrsg.): Usability Professionals 2011. Stuttgart: German UPA e. V.: 260-265.
- Seimetz, H.-J. (2008): Das Nebeneinander wachsender und schrumpfender Regionen als neue Herausforderung. In: Spannowsky, W.; Hofmeister, A. (Hrsg.): Innenentwicklung unter neuen Vorzeichen. München [u. a.]: Heymanns: 1-9.

Gebäudebestandsanalysen

Eine Frage des Flächensparens: Wo können 1 Milliarde Photovoltaik-Module in Deutschland installiert werden?

*Hanna Poglitsch, André Hartmann, Steffen Schwarz, Robert Hecht,
Johannes Eisenlohr, Claudio Ferrara, Martin Behnisch*

Zusammenfassung

Dieser Beitrag fokussiert auf die bauwerksintegrierte Photovoltaik (BIPV) und widmet sich den folgenden Fragen: Wie kann das Flächenpotenzial deutscher Gebäudefassaden in Bezug auf die Eignung für BIPV überschlüssig erfasst, beschrieben und nach verschiedenen Gebäudefunktionen bewertet werden? Wo können künftig 1 Milliarde PV-Module in Deutschland installiert werden? Untersucht wird das theoretische Fassadenflächenpotenzial (ohne Berücksichtigung von Fenster- und Türflächenanteilen, ohne Bewertung der tatsächlichen Solareinstrahlung) in Deutschland, um zu analysieren, ob ausreichend Fassadenflächen für die Bereitstellung der benötigten elektrischen Leistung vorhanden sind. Es wird eine Bestandsanalyse für alle Gebäude in Deutschland durchgeführt, die darauf abzielt, jene Gebäudefunktion mit besonderer Eignung für BIPV unter Berücksichtigung der Fassadenausrichtung zu bestimmen. Außerdem wird ermittelt, auf welche Stadt- und Gemeindetypen besonders relevante Gebäude entfallen.

1 Einführung

Studien für Deutschland (Henning, Palzer 2012) und für die Welt (Jacobsen et al. 2017) haben gezeigt, dass sich sowohl einzelne Länder als auch die Welt insgesamt mit einem Energiemix aus 100 % erneuerbaren Energien versorgen können. Um den Photovoltaik-Anteil dieses Bedarfes zu decken, werden zu den bereits installierten 42 Gigawatt peak einer Studie zur Folge (Henning, Palzer 2015) ca. 260-300 Gigawatt peak installierte elektrische Leistung für Deutschland benötigt. Derzeit am Markt erhältliche PV-Module mit einer Standardgröße von ca. 1,6 m² verfügen über eine durchschnittliche Leistung von ca. 300 Watt peak. Somit werden ca. 1 Milliarde Photovoltaikmodule benötigt, die eine aktive Fläche von ca. 1 600 km² erfordern, um den Bedarf zu decken.

Der Anteil der versiegelten Fläche in Deutschland beträgt ca. 49 066 km², davon sind 25 077 km² durch Gebäude und Freiflächen erschlossen (Quelle: Statistisches Bundesamt; Stand: 2015). Die für die Module benötigte Fläche von 1,6 Mrd. m² (bzw. 1 600 km²) deckt somit etwa 3,5 % der versiegelten Fläche ab. Mit einer Bevölkerung von 82,5 Millionen Einwohnern (31.12.2016) ergibt sich ein durchschnittlicher Nettoflächenbedarf von 19,4 m²/Kopf, bei optimaler Ausrichtung der Module. Für die Abschätzung der benötigten Fassadenfläche muss der o. g. Wert etwa verdoppelt werden,

da die PV-Module nicht die optimale Ausrichtung haben und z. T. verschattet sind. Damit würde an den Fassaden in Deutschland eine Fläche von ca. 3 200 km² bzw. 38 m²/Einw. für ein Energiesystem benötigt, das zu 100 % auf erneuerbaren Quellen beruht.

Denkt man an die bereits versiegelte Fläche durch Gebäude und Infrastruktur sowie an die Klimaneutralität des Gebäudebestandes bis 2050, dass als Ziel der Bundesregierung zur Energiewende politisch verankert ist (UBA 2014), kann bauwerksintegrierte Photovoltaik (BIPV) einen wichtigen Beitrag zum Flächensparen leisten. BIPV-Bauelemente sind als Bauprodukt Teil der Fassade bzw. des Daches und als Stromerzeuger Teil der Anlagentechnik. Sie sind sowohl baukonstruktive, gestalterische als auch elektrotechnische Komponenten der Gebäudehülle. Durch BIPV lässt sich das Aufstellen einer Solaranlage auf einer Freifläche vermeiden. Außerdem können Baumaßnahmen, die unter das Bauplanungsrecht fallen, verhindert werden, so dass keine Fläche neu in Anspruch genommen werden muss. Solarparks benötigen vergleichsweise viel Fläche, da die Modulreihen mit mehreren Metern Abstand aufgestellt werden, um den Verschattungsabstand einzuhalten. Solaranlagen auf einer Freifläche werden durch das Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG) nur dann gefördert, wenn es sich um eine Konversionsfläche, eine bereits versiegelte Fläche oder eine landwirtschaftliche Fläche handelt.

Nun stellen sich zwei Fragen:

1. Wie viel Fläche wird benötigt, um den Verbrauch abdecken zu können?
2. Sind diese Flächen potenziell an den Fassaden verfügbar?

Um die Kosten für Photovoltaik zu minimieren, soll ein standardisiertes Modul entwickelt werden, das die hohen Investitionskosten reduziert. Das Projekt Standard-BIPV, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), hat als Ziel die Entwicklung eines solchen Moduls. Zunächst wird eine Bauwerkskategorie identifiziert, die großes Flächenpotenzial für eine solche Anwendung besitzt. Mittels geoinformatischen Ansätzen wird das theoretische Flächenpotenzial der Gebäudefassaden für das PV-Modul abgeschätzt. Auf Grundlage der ausgewählten Bauwerkskategorie wird daraufhin die Entwicklung, prototypische Herstellung und Montage eines standardisierten Moduls durchgeführt (Erläuterung erstmalig in bei Ferrara 2013). Das Modul soll für eine kostengünstige Massenproduktion geeignet sein und sich durch eine einfache mechanische Montage und elektrotechnische Installation auszeichnen. Dieser Beitrag fokussiert auf die Vorgehensweise zur Ermittlung der geeigneten Bauwerkskategorie, wozu relevante Arbeitsschritte beschrieben werden.

2 Nutzung von 3D-Daten für Bestandsanalysen

2.1 Datengrundlage

Als Grundlage für die Ermittlung der Potenzialflächen an Fassaden dient ein deutschlandweites 3D-Gebäudemodell im Level of Detail 1 (LoD1). Dieser Datenbestand enthält ca. 53 Mio. oberirdische Gebäude ohne Berücksichtigung der tatsächlichen Dachform in Form eines einfachen Klötzchens mit Flachdach. Abgeleitet werden diese Klötzchen aus der Liegenschaftskarte und den Hauskoordinaten mit Höheninformationen, die durch Laserscanning ermittelt werden. Bei Ableitung der Gebäudegrundrisse aus der Liegenschaftskarte wird die Gebäudefunktion mitgeführt, welche als Grundlage für die Ermittlung des Potenzials einer Gebäudekategorie dient. Weitere Merkmale sind ein Objektidentifikator, Qualitätsangaben (Metadaten), der Amtliche Gemeindeschlüssel (AGS) sowie die Koordinaten, die standardmäßig im Raumbezugssystem ETRS89/UTM abgegeben werden (AdV 2018).

Mit dem neuen Datenangebot (LOD1/2) ist es möglich, von der 2D-Perspektive in die 3D-Perspektive zu wechseln. Stadtstrukturen und deren Gestaltung werden oftmals in der planaren Ebene dargestellt. Durch diese noch junge Form der Darstellung lassen sich nun das Stadtgefüge noch greifbarer darstellen und Bautypen bzw. deren Funktionen unterscheiden. Durch die Dreidimensionalität ist es auch möglich, das theoretische Fassadenflächenpotenzial erstmalig zu quantifizieren. Es sollten jedoch die bundeslandspezifischen Unterschiede bei der Ableitung der Gebäudehöhen bzw. der Bezüge beim Liegenschaftskataster (ALKIS/ALK) beachtet werden. Der hohe Qualitätsstandard der Lagegenauigkeit durch Liegenschaftskatasterableitung macht Detailanalysen möglich und lässt den Schluss zu, dass zurzeit kein besseres Geodatenprodukt für diesen Zweck verfügbar ist.

2.2 Methodik

Für die Ermittlung des theoretischen Fassadenflächenpotenzials bedarf es einiger Aufbereitungsschritte zur Analyse der Daten. Zunächst werden die Gebäudegrundrisse in Form von 2D-Polygonen aus dem LoD1-Datensatz extrahiert. Die weitere Datenaufbereitung erfolgt durch Behebung der Inkonsistenzen des zu analysierenden Datenbestandes. Hier werden Überlappungen der Polygone beseitigt, Kleinstpolygone eliminiert und atypische Gebäudegrundrisse bereinigt (Hartmann et al. 2016). Die Polygone werden mit den zugehörigen Attributen, wie z. B. die Gebäudefunktion, verknüpft. Außerdem müssen die Polygone generalisiert werden, da teilweise Rechtecke aus mehr als vier Segmenten bestehen, d. h. die Grundrisse mit zu vielen Stützpunkten modelliert wurden. Hier wird ein Generalisierungsalgorithmus (Douglas-Peucker-Algorithmus) zur Bereinigung der Stützpunkte angewendet, der einen Kompromiss zwischen der Datenreduktion und dem Formerhalt schließt.

2.3 Typologie

Tab. 1: Gebäudenutzungstypologie nach Hauptnutzungskategorien (links) und deren Untergliederungen (Quelle: eigene Darstellung)

Gewerbe und Industrie	Fabrikgebäude	Lagergebäude	Werkstattgebäude	Sonstige Gewerbe- und Industriegebäude
Gebäude für Land- und Forstwirtschaft	Landwirtschaftliche Häuser und Hütten	Scheunen und Ställe	Sonstige Gebäude für Land- und Forstwirtschaft	
Gebäude der verkehrl. Erschließung/ Infrastruktur	Öffentl. Verkehrs- und Transportanlagen/ -einrichtungen	Garagen und Parken	Sonstige Gebäude der verkehrlichen Erschließung/Infrastruktur	
Büro und Verwaltung	Regierungs- und Gerichtsgebäude	Verwaltungs-, Polizei- und Feuerwehrgebäude	Sonstige Bürogebäude	
Bildung	Allgemeinbildende Schulen	Hochschulen und Forschung	Kindergärten, Kindertagesstätten	
Handel und Dienstleistung	Kaufhäuser	Einkaufszentren	Sonstige Verkaufsbauwerke	
Heilbehandlung	Krankenhäuser, Kliniken	Praxisgebäude und Gesundheitseinrichtungen		
Gebäude der techn. Erschließung/ Infrastruktur	Versorgungsanlagen	Entsorgungsanlagen		
Kultur und Unterhaltung	Museen, Bibliotheken und Ausstellungsgebäude	Opern, Theater und Veranstaltungshallen	Gebäude für kulturelle Zwecke	
Sport	Sporthallen	Schwimmbäder	Sonstige Sportbauten	
Beherbergung und Gastronomie	Hotels und Pensionen	Gaststätten und Restaurants		
Wohngebäude	Wohngebäude	Mehrfamilienhäuser	Wohnheimgebäude	Sonstige Wohngebäude
Mischnutzung				
Sonstige Nichtwohngebäude	Gebäude für Religionszwecke	Gebäude für Tiere und Botanik	Sonstige Nichtwohngebäude	

Für die Entwicklung und Konstruktion eines standardisierten Moduls ist es sinnvoll, auf eine Gebäudekategorie zu fokussieren. Zur Identifikation einer Gebäudekategorie ist das Aufstellen einer Gebäudetypologie notwendig (Tab. 1). In dieser Untersuchung wird eine Typologie der Gebäude nach ihrer Nutzungsart aufgestellt, wobei der Objektartenkatalog des Amtlichen Liegenschaftskatasters eine Grundlage bildet. Die Zuordnung der Gebäude erfolgt in 14 Hauptnutzungskategorien, um das theoretische Fassadenflächenpotenzial zu ermitteln. Außerdem gibt es eine weiterführende Einteilung in Subkategorien zur differenzierteren Betrachtung. Die Einteilung erfolgt in Anlehnung an bestehende Typologien (Deilmann et al. 2013) und eigene Empirie. Wichtig ist bei Klassifizierungen nach ALKIS/ALK die Berücksichtigung verschiedener Detaillierungsgrade der Gebäudenutzungsarten in den einzelnen Bundesländern.

3 Flächenpotenzial an Gebäudefassaden

3.1 Bestandskartierung

Zum Überblick über das theoretische Fassadenflächenpotenzial werden die Hausumringe mit der berechneten Fassadenfläche gegenübergestellt und als Punktdichteraster dargestellt. Somit sind neben der rein quantitativen Aussage auch räumliche Analysen der Verteilungsmuster möglich. Die nachfolgende Karte gibt einen räumlichen Überblick der Verteilung des Fassadenpotenzials in Deutschland (Abb. 2). Die Klassifizierung erfolgte über sieben Klassen in Quantile, bei der jede Klasse die gleiche Anzahl an Beobachtungen aufweist. Hier werden sowohl Hotspots als auch starke räumliche Disparitäten sichtbar. Beim Vergleich mit der Verteilung der Hausumringe (hier nicht dargestellt), ist eine starke Korrelation zwischen dieser und der Fassadenfläche zu erkennen. Die Konzentration beläuft sich auf die urbanen und suburbanen Räume mit hoher Bevölkerungsdichte, d. h. es sind Ballungen von Hausumringen und Fassadenflächen in Städten und Agglomerationen vorzufinden.

3.2 Empirische Befunde

Die Berechnung des Fassadenflächenpotenzials lässt auf einen theoretischen Wert für Deutschland von ca. 12 416 km² schließen. Somit kann die benötigte Fläche für bauwerksintegrierte Photovoltaik an den Fassaden für die benötigte PV-Leistung theoretisch abgedeckt werden. Allerdings soll für das Modul eine standardisierte Lösung entwickelt werden. Vor diesem Hintergrund wird zunächst auf nur eine Gebäudekategorie aus dem Bereich Nichtwohnen fokussiert. Wohngebäude sind oftmals sehr individuell gestaltet und durch die Fenster und Türanteile in der Regel nicht mit großen, zusammenhängenden Flächen versehen und werden deshalb nicht weiter in Betracht gezogen. Bei Zuordnung der Fassadenflächen in die Hauptnutzungskategorien wird deutlich,

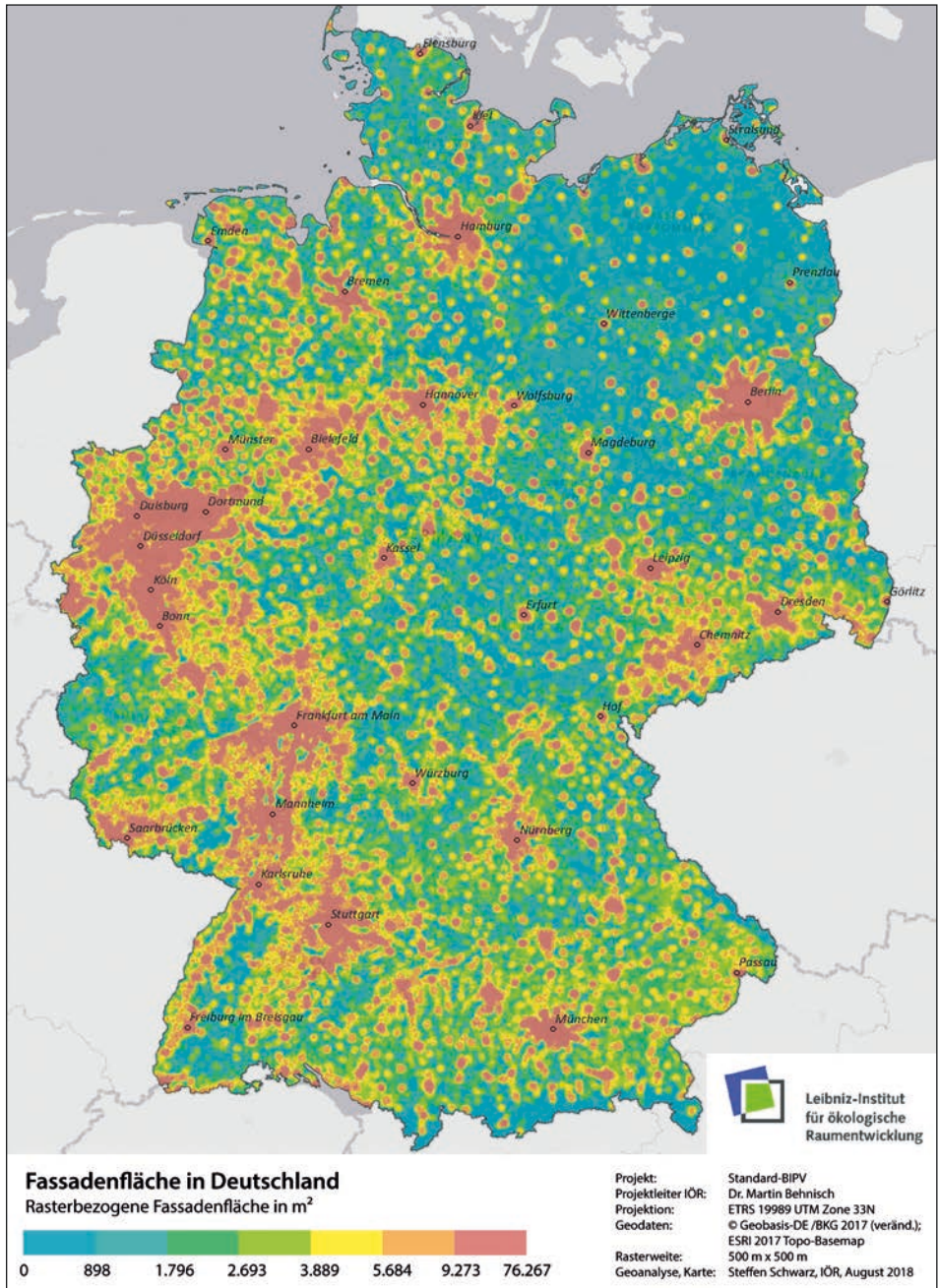


Abb. 2: Verortung der Fassadenfläche (Quelle: eigene Berechnungen)

dass im Bereich des Nichtwohnens die Gewerbe- und Industriebauten mit dem größten Potenzial für BIPV ausgewiesen werden können (Abb. 3).

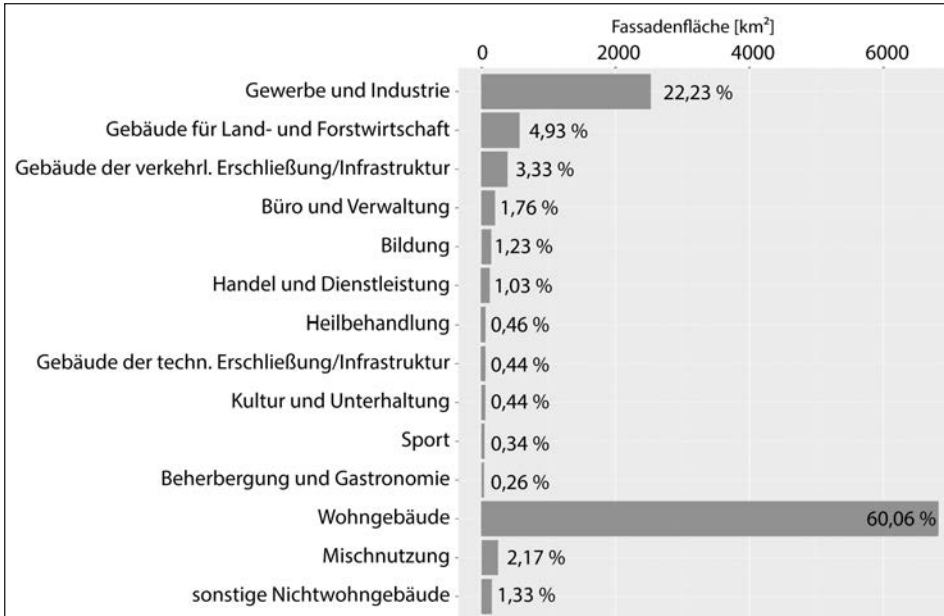


Abb. 3: Verteilung der theoretischen Fassadenfläche nach der Gebäudenutzungstypologie (Quelle: eigene Berechnungen)

Um die Regionen in Deutschland zu bestimmen, die über besonders viele relevante Gebäude verfügen, erfolgt die Verortung der Gebäude nach der Klassifizierung der Stadt- und Gemeindetypen des BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung). Aus einer entsprechenden Analyse ist erkennbar, dass die Fassadenflächen der Gewerbe- und Industriegebäude vermehrt in Städten mit weniger als 50 000 Einwohnern (kleine Mittelstädte und Kleinstädte) sowie in Landgemeinden vorzufinden sind (Abb. 4).

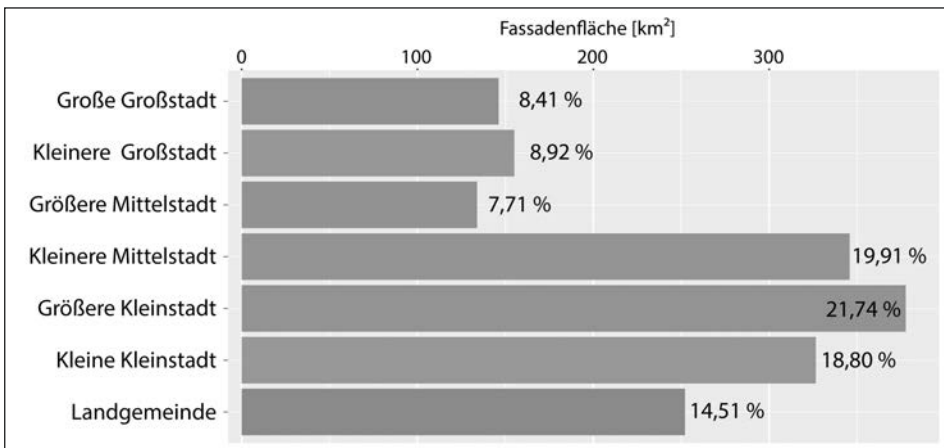


Abb. 4: Verteilung der theoretischen Fassadenfläche für Gewerbe- und Industriegebäude nach Stadt- und Gemeindetypen des BBSR (Quelle: eigene Berechnungen)

4 Fazit und Ausblick

Der Umbau und die Umstellung der Energieversorgungssysteme in Deutschland und weltweit zu 100 % erneuerbaren Energiequellen haben bereits begonnen und sind nach aktuellem Kenntnisstand nicht mehr aufzuhalten. BIPV-Systeme können bei der Umstellung einen wichtigen Beitrag leisten. Sie verbinden die Bereitstellung von Energie vor Ort mit einer Steigerung der Flächeneffizienz durch Doppelnutzung und einer zusätzlichen Gestaltungsoption, die vorhandene Gebäude aufwerten kann. Die Analysen auf Basis verfügbarer Geodaten haben gezeigt, dass im deutschen Gebäudebestand ein erhebliches Flächenpotenzial allein an den Fassaden (12 416 km²) vorhanden ist. Somit ist potenziell ausreichend Fläche für Photovoltaikanlagen von 3 200 km² vorhanden, die den Bedarf decken können. Gewerbe- und Industriegebäude verfügen über das größte theoretische Potenzial im Nichtwohnbau und sind geeignet für standardisierte Module. Sie verfügen in der Regel über große, zusammenhängende Fassadenstrukturen.

Nach der Bestimmung des theoretischen Flächenpotenzials der Gebäudefassaden soll zukünftig das tatsächliche Potenzial berechnet werden. Hierzu können Solareinstrahlungsanalysen durchgeführt werden, die die Topografie und die Verschattung umliegender Gebäude und Vegetation berücksichtigen. Ebenso kann stichprobenartig der Fenster- und Türenanteil der Fassaden bestimmt werden, um somit das technische Fassadenflächenpotenzial abzuleiten. Ein vielversprechender Ansatz zum Schließen dieser Lücke ist die Informationsgewinnung durch Crowdsourcing (Wendt et al. 2018).

5 Literatur

- AdV – Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (2018): Die amtlichen 3D-Gebäudemodelle in der Ausprägung LoD1 (LoD1-DE).
<http://www.adv-online.de/AdV-Produkte/Weitere-Produkte/3D-Gebaedemodelle-LoD/> (Zugriff: 20.06.2018).
- Deilmann, C.; Behnisch, M.; Dirlich, S.; Gruhler, K.; Hagemann, U.; Petereit, R.; Kunz, C.; Petereit, K. (2013): Systematische Datenanalyse im Bereich der Nichtwohngebäude – Erfassung und Quantifizierung von Energieeinspar- und CO₂-Minderungspotenzialen. Berlin: BMVBS.
<http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2013/ON272013.html?nn=423048> (Zugriff: 20.06.2018).
- Ferrara, C.; Vicente, C. (2013): BIPV-Standard Module for Large Scale Halls. Sustainable Building Conference, Graz.
- Hartmann, A.; Meinel, G.; Hecht, R.; Behnisch, M. (2016): A Workflow for Automatic Quantification of Structure and Dynamic of the German Building Stock Using Official Spatial Data. In: ISPRS Int. J. Geo-Inf. 5/2016: 142.
- Henning, H.-M.; Palzer, A. (2012): 100 % Erneuerbare Energien für Strom und Wärme in Deutschland. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE), Freiburg.

- Henning, H.-M.; Palzer, A. (2015): Was kostet die Energiewende? Wege zur Transformation des deutschen Energiesystems bis 2050. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE), Freiburg.
- Jacobson, M.; Delucchi, M.; Bauer, Z. A. F.; Goodman, S.; Chapman, W. E.; Cameron, M. A.; Bozonnat, C.; Chobadi, L.; Clonts, H. A.; Enevoldsen, P.; Erwin, J. R.; Fobi, S. N.; Goldstrom, O. K.; Hennessy, E. M.; Liu, J.; Lo, J.; Meyer, C. B.; Morris, S. B.; Moy, K. R.; O'Neill, P. L.; Petkov, I.; Redfern, S.; Schucker, R.; Sontag, M. A.; Wang, J.; Weiner, E.; Yachanin, A. S. (2017): 100 % Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World. Joule, Elsevier Inc.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.joule.2017.07.005> (Zugriff: 20.06.2018).
- UBA – Umweltbundesamt (2014): Treibhausgasneutrales Deutschland im Jahr 2050. Dessau-Roßlau.
- Wendt, T.; Hecht, R.; Behnisch, M. (2018): Crowdsourcing zur Informationsgewinnung von Potentialen zur Nutzung von Gebäudeintegrierter Photovoltaik. 38. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung der DGPF und PFGK18. München: DGPF 27/2018: 658-669.

Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude – Annäherung an eine Unbekannte

Michael Hörner

Zusammenfassung

Der Sektor der Nichtwohngebäude (NWG) wird im Projekt Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude (ENOB:dataNWG) zum ersten Mal in Deutschland Gegenstand einer auf Repräsentativität ausgelegten Primärdatenerhebung. Ziel des Projekts ist es, für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft belastbare Daten zur Struktur, zu Stand und Dynamik der energetischen Qualität und zu den Entscheidungsprozessen bei Modernisierung im Bestand der Nichtwohngebäude bereitzustellen. Dabei werden erstmals Geobasisdaten als Auswahlgrundlage für eine klassische Stichprobenerhebung in der bisher unbekanntem Grundgesamtheit der Nichtwohngebäude genutzt. ENOB:dataNWG wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im 6. Energieforschungsprogramm gefördert (Förderkennzeichen 03ET1315). Zur Energieanalyse von Gebäuden wird das Werkzeug VSA zur Version 2.0 weiterentwickelt, dass mit Mitteln der KfW Bankengruppe unterstützt wird.

Das Forschungskonsortium aus dem Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) in Dresden, dem Fachgebiet Ökonomie des Planens und Bauens der Bergischen Universität Wuppertal (BUW) und dem Institut Wohnen und Umwelt (IWU) in Darmstadt bearbeitet das Projekt.

1 Herausforderung

Sowohl für die Bauforschung als auch für eine zielgerichtete Wirtschafts-, Infrastruktur- und Klimaschutzpolitik braucht es Informationen aus allen Sektoren, insbesondere auch aus dem volkswirtschaftlich bedeutenden Gebäudesektor. Bisher stellt die amtliche Statistik jedoch nur belastbare Daten über die Wohngebäude in Deutschland bereit, hauptsächlich aus der Gebäude- und Wohnungszählung (GWZ), die als Vollerhebung im Rahmen des Zensus regelmäßig durchgeführt wird.

Für den Bestand der Nichtwohngebäude fehlt die amtliche Datengrundlage weitestgehend. So erfasst die Bautätigkeitsstatistik nur das Neubaugeschehen; Rückschlüsse auf Zahl, Struktur bzw. energetische Qualität des Bestandes sind nur schwer möglich. Bisherige primärstatistische Erhebungen verfolgen entweder einen typologiegestützten Ansatz oder beruhen auf ausgewählten Teilmengen des Bestandes. Beide Ansätze führen zu rein deskriptiven Aussagen über die erhobenen Gebäude, induktive Rückschlüsse auf Eigenschaften der Grundgesamtheit erlauben diese Ansätze nicht.

Damit eine Nichtwohngebäudestichprobe aber „repräsentativ“ ist in dem Sinne, dass man aus den Eigenschaften der Stichprobe erwartungstreu auf die Grundgesamtheit schließen kann, müssen in Bezug auf die Stichprobenziehung drei Voraussetzungen erfüllt sein:

- Über die Aufnahme eines Nichtwohngebäudes in die Stichprobe entscheidet allein der Zufall,
- die Aufnahmewahrscheinlichkeiten („Inklusionswahrscheinlichkeiten 1. Ordnung“) aller Nichtwohngebäude in der Stichprobe sind bekannt und
- grundsätzlich hat jedes Nichtwohngebäude in Deutschland eine Chance auf Aufnahme in die Stichprobe (positive Auswahlwahrscheinlichkeiten).

Eine Stichprobe, die diesen Postulaten genügt, konnte bisher nicht gezogen werden, alleine deshalb, weil die Grundgesamtheit der Nichtwohngebäude in Deutschland unbekannt war.

2 Forschungsansatz und Projektdesign

Erst seit Geobasisdaten als Hausumringe (HU-DE) und Hauskoordinaten (HK-DE) und 3D-Gebäudedaten (LoD1) flächendeckend für ganz Deutschland zur Verfügung stehen und damit eine geeignete Auswahlgrundlage für die Stichprobenziehung vorhanden ist, eröffnet sich die Möglichkeit, die Methoden einer klassischen Stichprobenerhebung anzuwenden, um den Bestand der Nichtwohngebäude in Deutschland statistisch repräsentativ und kostengünstig zu erforschen.

Erhebungseinheiten sind dabei die Hausumringe, also georeferenzierte Polygone. Sie werden im Teilprojekt Geodatenanalyse von ENOB:dataNWG zur Auswahlgrundlage der Stichprobenziehung aufbereitet (Abb. 1). Diese Aufgabe übernimmt das IÖR. In der Geodatenanalyse werden die HU mit geometrischen, topologischen, statistischen und semantischen Attributen angereichert, die Rückschlüsse hinsichtlich der Untersuchungsrelevanz, also hinsichtlich der Zugehörigkeit der HU zum Nichtwohngebäudebestand, erlauben. Darüber hinaus wurden Überlappungen beseitigt und Kleinstpolygone $\leq 10 \text{ m}^2$ Fläche entfernt oder mit angrenzenden HU verschmolzen. Außerdem wird Deutschland unter Rückgriff auf die erwähnte Relevanzeinstufung in Erhebungsbezirke aufgeteilt, die zur Reduzierung des Wegeaufwands in den nachgelagerten Erhebungsschritten notwendig sind.

Die zufallsgesteuerte Stichprobenziehung am IWU erfolgt in zwei Stufen: Zunächst werden 500 Erhebungsbezirke gezogen, geschichtet nach Bundesländern und innerhalb dieser nach Raumordnungsregionen und dann nach Relevanzwahrscheinlichkeit disproportional geschichtet (200 Hausumringe pro Bezirk).

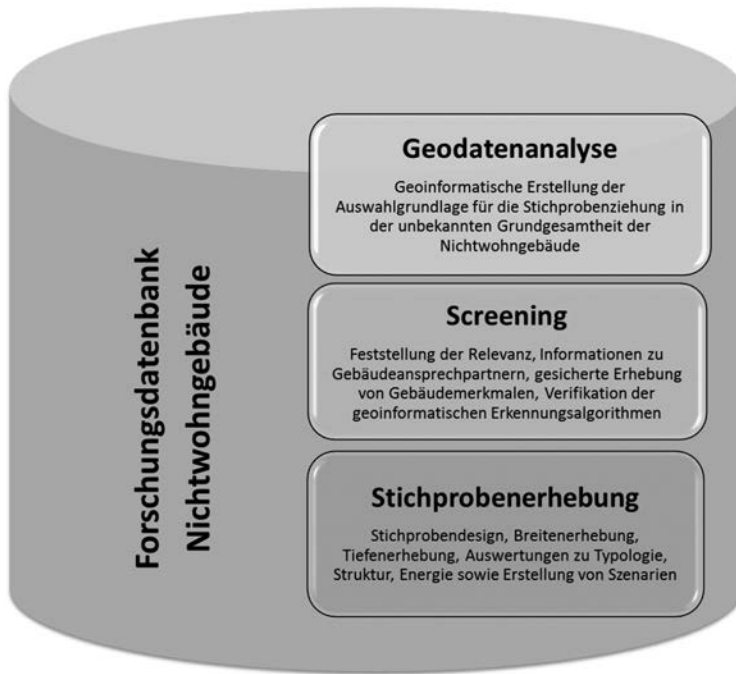


Abb. 1: Flächendeckend verfügbare Geobasisdaten (HU-DE, LoD1) eröffnen die Möglichkeit, den Bestand der Nichtwohngebäude im Projekt ENOB:dataNWG statistisch repräsentativ und kostengünstig zu erforschen. Das Projekt gliedert sich in die drei Teilprojekte: Geodatenanalyse, Screening und Stichprobenerhebung (Quelle: IWU)

Von den Erhebungseinheiten zu unterscheiden sind die Untersuchungseinheiten, die EnEV-relevanten Nichtwohngebäude in Deutschland, denen unser eigentliches Forschungsinteresse gilt. Sie werden anhand einer repräsentativen Stichprobe im Teilprojekt Stichprobenerhebung erforscht. Das zweistufige Stichprobendesign und die Erhebung der Gebäudemerkmale übernimmt das IWU, das auch für die Koordination des Verbundprojekts zuständig ist. Zentraler Baustein ist die Breitenerhebung, welche Interviews mit Gebäudeeigentümern von 30 bis 45 Minuten Dauer beinhaltet. Hauptziel ist hier die Messung der Modernisierungsrate der Gebäudehüllflächen pro Jahr, die bei etwa 1 %/a vermutet wird. Vor diesem Hintergrund wird ein Stichprobenumfang von bis zu 10 000 Interviews angestrebt (Abb. 2).

Oft ist das Polygon eines Hausumrings jedoch nicht mit dem Fußabdruck des zugehörigen Nichtwohngebäudes identisch, wie es für die Untersuchung definiert wurde. Meist decken mehrere Hausumringe einen Gebäudefußabdruck ab. Es kann auch vorkommen, dass ein Hausumring mehr als ein Gebäude umfasst. In solchen Fällen muss die Ziehungswahrscheinlichkeit der gezogenen Hausumringe auf diejenige eines Gebäudes umgerechnet werden, eine komplizierte, aber mit entsprechender Rechnerleistung durchführbare mathematische Operation.

Die Beziehung zwischen den Erhebungseinheiten und den Untersuchungseinheiten muss vor Ort geklärt werden. Das Katasterwesen ist Grundlage der Geobasisdaten und enthält hierzu keine Informationen. Auch die Information zur Gebäudenutzung ist mit Unsicherheit behaftet und teilweise auch unscharf attribuiert. Bei der Inaugenscheinnahme vor Ort wird deshalb die Relevanz für die Erhebung festgestellt, also die Tatsache, ob es sich bei dem Objekt um ein Nichtwohngebäude handelt. Es werden gleichzeitig Informationen zu potenziellen Gebäudeansprechpartnern für die Interviews ermittelt. Bei diesem Arbeitsschritt handelt es sich um einen aufwändigen, aber für das Gelingen des Projekts entscheidenden und wichtigen Prozess, der im Teilprojekt Screening vom BUW durchgeführt wird.

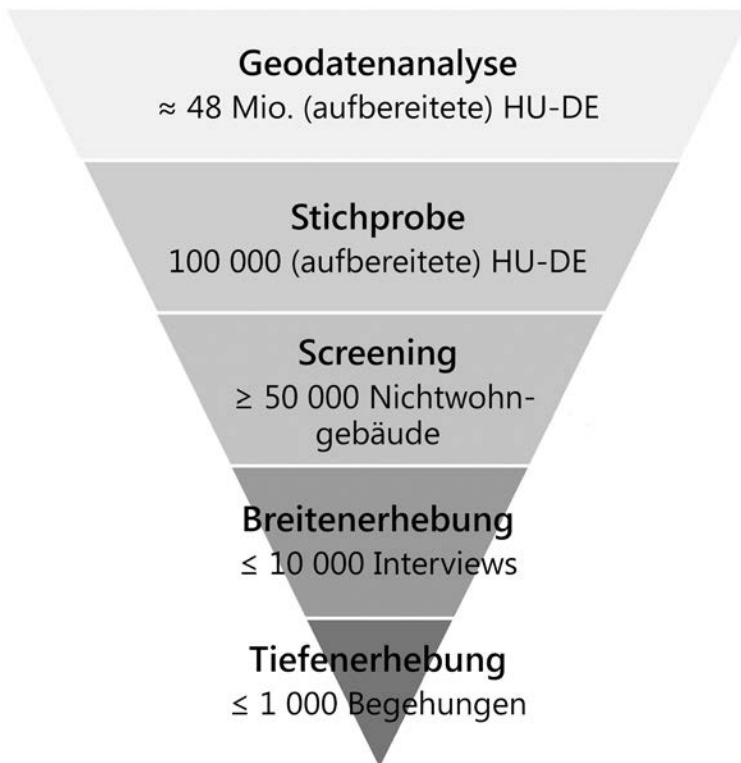


Abb. 2: Projektdesign mit den Erhebungsphasen und jeweiligen Stichprobenumfängen (Quelle: IWU)

In Abbildung 2 ist das Projektdesign im Überblick dargestellt. Die Stichprobenumfänge erklären sich zum einen aus dem zentralen Ziel, jährliche Modernisierungsraten von EnEV-relevanten Nichtwohngebäuden mit vertretbarer statistischer Unschärfe zu messen. Zum anderen soll der Bestand in seinen heterogenen Strukturen statistisch belastbar abgebildet werden. In Erwartung einer Teilnahmequote an den Interviews von 20 %

und einer Relevanzfeststellungsquote während des Screenings von 50 % ergibt sich ein Stichprobenumfang für das Screening von 100 000 Hausumringen.

In der dritten Stufe, der Tieferhebung, können bis zu 1 000 Gebäude genauer untersucht werden, falls der Eigentümer seine Bereitschaft zum Mitmachen am Ende des Interviews erklärt. Erst dann können Energieberater in einer durchschnittlich dreistündigen Begehung den gemessenen Energieverbrauch, tatsächliche Nutzungsparameter und Daten zur energetischen Beschaffenheit des Gebäudes und der Anlagen für eine vereinfachte Bedarfsberechnung erheben.

3 Ergebnisse der Pilotphase

In einer Pilotphase wurde bereits die gesamte Wirkungskette der Datenerhebung getestet, von Geodatenanalyse über Stichprobendesign, Screening, Breiterhebung bis hin zur Tieferhebung. Benchmarks, die in der Risikoanalyse zum Projektantrag spezifiziert worden waren, wurden positiv evaluiert.

In der Geodatenanalyse wurden von den 52,3 Mio. Hausumringen (HU-DE) in Deutschland (Stand 2014) nach der Geometriebereinigung 48,8 Mio. als untersuchungsrelevant eingestuft. Aus erhebungspraktischen Gründen wurde Deutschland in 7 465 Erhebungsbezirke aufgeteilt, die im Erwartungswert ähnlich große Bestände an Nichtwohngebäuden enthalten. Die Erhebungsbezirksgrenzen folgen nicht bebaubaren Barrieren, wie z. B. Flüssen oder Verkehrswegen.

Ein wichtiger Kennwert, die Relevanzfeststellungsquote im Screening, lag in der Pilotphase mit 53 % über der Zielmarke von 50 %, in der aktuell laufenden Hauptphase steigt der Wert sogar noch an. Das Stichprobendesign funktioniert somit und die erforderliche Mindestanzahl an EnEV-relevanten Nichtwohngebäuden ist tatsächlich in der Stichprobe enthalten.

Die Pilotphase des Screenings wurde genutzt, die Smartphone-App für die Erhebung und alle Abläufe in 20 Erhebungsbezirken zu testen, zu verbessern, Kontrollstrukturen aufzubauen und Erhebungspersonal zu akquirieren.

Als ein entscheidender Parameter wurde schon in der Antragsphase die Responsequote in der Breiterhebung identifiziert, also die Quote derjenigen Gebäude aus der Menge der EnEV-relevanten Nichtwohngebäude in der Stichprobe, für die ein Interview mit dem Eigentümer durchgeführt werden konnte. Die Responsequote lag am Ende der Pilotphase bei 12 % und damit deutlich über dem als kritisch eingestuften Wert von 5 %. Allerdings stellte sich der Zielwert von 20 % als zu ambitioniert heraus.

Erfreulich gut ist die Resonanz der Eigentümer auf das Angebot der Tieferhebung. Ca. 40 % der Befragten äußerten am Ende des Interviews das unverbindliche Interesse, bei 13 % der Befragten kam es dann tatsächlich zur Begehung – besser als die Ziel-

marke von 10 %, möglicherweise noch verbesserungsfähig, was die Ausschöpfung der Interessensbekundungen angeht.

4 Ausblick Hauptphase

Inzwischen ist das Projekt in der Hauptphase angelangt. Fast die Hälfte der 500 Erhebungsbezirke ist erfasst, etwa 33 000 Gebäudesituationen haben die Qualitätssicherung des Screenings durchlaufen (Abb. 3), 100 000 sollen es am Ende des Projekts sein. Über

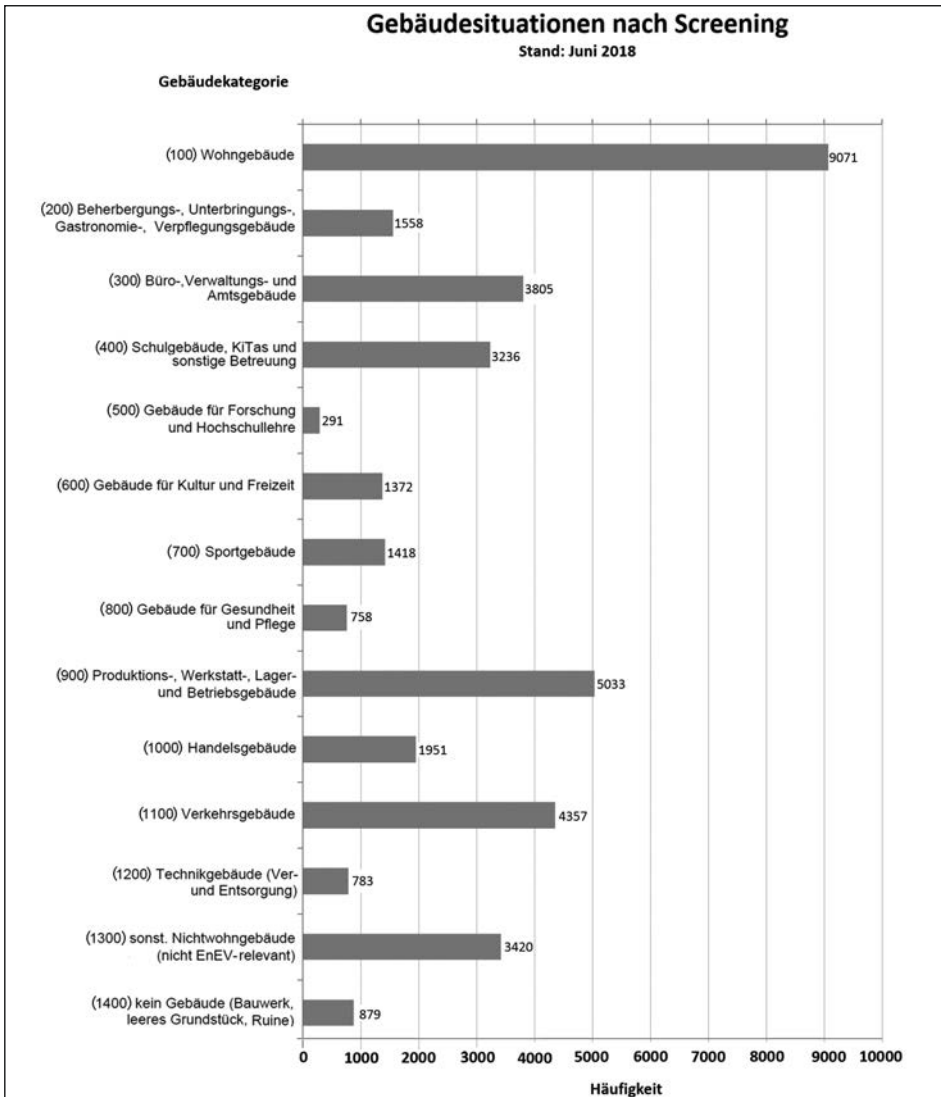


Abb. 3: Kategorien der Gebäudesituationen nach dem Screening (Zwischenstand vom Juni 2018, Quelle: IWU; grafisch angepasst IÖR 2018)

22 000 EnEV-relevante Nichtwohngebäude wurden identifiziert. Dies entspricht einer Relevanzfeststellungsquote von 66 %.

Über 11 000 Gebäude sind in unterschiedlichen Phasen der Kontaktqualifizierung und der Befragung in der Breiterhebung. Für die Tiefenerhebung laufen gerade die Vorbereitungen, um nach der erfolgreichen Pilotphase den bundesweiten Einsatz von Energieberatern bei interessierten Eigentümern von Gebäuden zu organisieren.

Bis Mitte 2019 sollen alle Erhebungen abgeschlossen sein. Dann geht es an die Auswertung des Datenschatzes.

5 Fazit

Der Forschungsansatz von ENOB:dataNWG ist vielversprechend: Mithilfe der flächendeckend vorhandenen Geobasisdaten HU-DE kann eine Auswahlgrundlage generiert werden, um mit den klassischen Methoden der Stichprobenerhebung Gebäudebestände sowohl für die Ersterhebung als auch für ein regelmäßiges Monitoring der Dynamik in einer repräsentativen Stichprobe zu erfassen. In der Pilotphase konnte erfolgreich gezeigt werden, dass das Konzept funktioniert.

Nun stehen die Mühen der Ebene an, um die Ziele und Zahlen der Hauptphase des Projekts Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude zu erreichen und damit die Lücke in der amtlichen Statistik des Gebäudebestands zu schließen.

Monitoring

Ländliche Räume im Fokus: der Landatlas als neue Informationsplattform

Annett Steinführer, Torsten Osigus, Patrick Küpper, Stefan Neumeier, Joachim Kreis

Zusammenfassung

Seit Ende 2016 ermöglicht der digitale Landatlas des Johann Heinrich von Thünen-Instituts (www.landatlas.de) allen Interessierten, sich aktuell, kleinräumig und flächen-deckend über ländliche Räume in Deutschland zu informieren. Mit seinen interaktiven Karten gibt der Landatlas einen breiten Überblick über die soziale, demographische, ökonomische und Versorgungssituation in unterschiedlichen Gebietseinheiten und dies auch im Vergleich zu nicht-ländlichen Räumen. In neun Themenbereichen werden gegenwärtig 55 Indikatoren der Lebensqualität auf Kreis- und, wenn verfügbar, auf Gemeindeverbandsebene dargestellt. Dabei erfolgt zum einen eine Sekundäraufbereitung von Daten der amtlichen Statistik, zum anderen werden Ergebnisse des Thünen-Erreichbarkeitsmodells dargestellt.

Dem Landatlas liegt eine Neuabgrenzung ländlicher Räume zugrunde. Dabei wird von einem relationalen Verständnis von Ländlichkeit ausgegangen, wonach dünn besiedelte Räume und städtische Ballungszentren die Pole der Siedlungsstruktur und Landnutzung darstellen. Dieser Abgrenzung zufolge leben ca. 57 Prozent der Bevölkerung auf 91 Prozent der Fläche Deutschlands in ländlichen Räumen. Außerdem werden diese Räume nach ihrer sozioökonomischen Lage differenziert.

Der Landatlas ist als Informationsinstrument für die breite Öffentlichkeit konzipiert und soll künftig als kontinuierliches Monitoring weiterentwickelt werden.

1 Hintergrund und Motivation

Das mediale und politische Interesse an der Entwicklung ländlicher Räume hat in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Dies äußert sich beispielsweise im quantitativen Anwachsen entsprechender Beiträge in den überregionalen Tageszeitungen insbesondere seit 2016 (Strotdress 2018), aber auch in der Etablierung einer eigenen Abteilung für dieses Themenfeld im Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) Anfang 2017.

Dieses öffentliche Interesse stand lange im Gegensatz zu einer mangelhaften Informationsbasis. Zwar bietet die Laufende Raumbeobachtung des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) – vor allem mit der online verfügbaren INKAR-Datenbank – verschiedene Raumabgrenzungen an und ermöglicht ihre Verschneidung

mit einer wachsenden Zahl statistischer Daten, doch bleiben die raumtypenspezifische Anwendung und kartographische Umsetzung vergleichsweise voraussetzungsvoll. Als das Projekt „Monitoring Ländliche Räume“ am Thünen-Institut für Ländliche Räume 2015 begonnen wurde,¹ existierte keine auf ländliche Räume spezialisierte öffentliche Datenbank. Vielmehr waren Informationen mit Bezug auf kleinteilige Gebietseinheiten in unterschiedlichen Online-Plattformen verstreut. Dies erschwerte es Interessierten aus Verwaltungen, der Politik und den Medien ebenso wie Wissenschaftler/-innen, sich einen Überblick über ländliche Räume zu verschaffen. Damit einher ging (und geht bis heute) ein großstädtischer Informationsvorsprung – Datenbanken, wie das europäische Urban Audit oder die Innerstädtische Raumbewertung des BBSR, enthalten mittlerweile eine große Vielzahl und Differenziertheit an großstadtbezogenen Daten, die für ländliche Räume in vergleichbarer Form nicht verfügbar sind.

Die unzureichende Informationslage – die dennoch weniger in der Quantität als in der Zugänglichkeit und der Aufbereitung verfügbarer Daten gründete – führte auch zu verbreiteten Stereotypen, oft pauschal über alle ländlichen Räume gelegten Bildern von Strukturschwäche, die gern von Untergangs- und „Sterbe“-Metaphern begleitet werden (Steinführer 2017).

Das zunehmende öffentliche Interesse bei gleichzeitigen Informationsdefiziten trug wesentlich dazu bei, dass am Thünen-Institut für Ländliche Räume und unterstützt durch das BMEL eine Initiative entstand, eine nutzerfreundliche Web-Mapping-Applikation über ländliche Räume zu erstellen. Diese erforderte im ersten Schritt eine Auseinandersetzung mit der Frage, was ländliche Räume auszeichnet und wie sie sich für kartographische Zwecke abgrenzen lassen.

2 Neuabgrenzung ländlicher Räume als Grundlage des Landatlas

Es existiert keine einheitliche, für alle Fragestellungen gleichermaßen sinnvolle Abgrenzung und Typisierung ländlicher Räume, und es kann sie auch nicht geben. Denn die Antworten auf die Frage, welche Regionen Deutschlands ländlich sind, fallen abhängig von dem jeweils zugrunde gelegten Untersuchungsansatz, der erkenntnistheoretischen Position und dem inhaltlichen Interesse unterschiedlich aus. Entsprechend hat es in der Vergangenheit im wissenschaftlichen wie im politischen Kontext zahlreiche Anstrengungen gegeben, ländliche und städtische Räume voneinander abzugrenzen (Born, Steinführer 2018).

¹ Das Forschungsprojekt wurde 2015 bis 2018 durch das Bundesprogramm Ländliche Entwicklung (BULE) und das Johann Heinrich von Thünen-Institut finanziert. Neben der Abgrenzung ländlicher Räume und der Web-Mapping-Applikation des Landatlas war, ausgehend von der soziologischen Sozialindikatorenforschung (grundlegend: Zapf 1972 und 1984) auch Wert darauf gelegt worden, zusätzlich subjektive Deutungen und individuelles Handeln mittels Bevölkerungsbefragungen zu erheben. Der Abschlussbericht zu diesem Projektbaustein ist in Vorbereitung und erscheint noch 2018 als Thünen Report.

Die Neuabgrenzung und Typisierung ländlicher Räume in Vorbereitung des Landatlas verfolgte die nachstehenden Ziele:

- eine Abgrenzung ländlicher Räume von den übrigen (nicht-ländlichen) Räumen und eine weitergehende Differenzierung dieser Räume,
- die Abbildung wissenschaftlicher Kategorien, die für die sozioökonomische Analyse ländlicher Räume relevant sind,
- die Nutzung einheitlicher Kriterien für das gesamte Bundesgebiet,
- die Beschränkung der Typologie auf wenige Typen, um übersichtlich zu bleiben und sie für Bevölkerungsbefragungen nutzen zu können,
- eine Orientierung an administrativen Grenzen zur Verknüpfbarkeit mit statistischen Daten sowie
- eine gewisse zeitliche Stabilität der Abgrenzung und Typisierung.

Für die Abgrenzung ländlicher von nicht-ländlichen Räumen war die Dimension Ländlichkeit von entscheidender Bedeutung, für eine weitergehende Typisierung nur der ländlichen Räume werden sozioökonomische Kriterien berücksichtigt (für Details vgl. Küpper 2016).

2.1 Dimension Ländlichkeit

Ausgangspunkt war ein nicht-normatives Verständnis ländlicher Räume. Diese sind stark land- und forstwirtschaftlich geprägt und weisen eine disperse Siedlungsstruktur mit vorrangig gering- bis mittelzentralen sowie azentralen Siedlungen auf (Grabski-Kieron 2007, 11). Die Abgrenzung erfolgte in einem iterativen Prozess (Auswahlvorschlag auf Basis einer Hauptkomponentenanalyse, projektinterne Diskussionen, weitere Validierung mithilfe einer Clusteranalyse, Austausch mit anderen Wissenschaftlern und dem Referat „Koordinierungsstelle Ländliche Räume, Interministerielle Koordinierung“ im BMEL). Für die Dimension Ländlichkeit wurden folgende fünf Indikatoren als wesentlich bestimmt:

- Siedlungsdichte (Einwohner je km² Siedlungs- und Verkehrsfläche)
- Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser an den Wohngebäuden
- Anteil der land- und forstwirtschaftlichen Fläche an der Gesamtfläche
- regionales Bevölkerungspotenzial (Summe der Bevölkerung im 50-km-Umkreisradius um den Bezugspunkt bei linear mit der Distanz abnehmender Gewichtung)
- Oberzentrenereichbarkeit (Summe der Bevölkerungszahl der nächsten fünf Zentren bei linear mit der Distanz abnehmender Gewichtung)

Damit wird Ländlichkeit über drei struktur- und zwei lagebezogene Indikatoren operationalisiert. Sie ist umso ausgeprägter, je aufgelockerter die Bebauung und je höher

der Anteil der land- und forstwirtschaftlichen Fläche ist. Außerdem werden potenzielle Interaktionsmöglichkeiten der Bevölkerung sowie die Entfernung zu nächstgelegenen Zentren berücksichtigt.

Dieser Abgrenzung zufolge leben ca. 57 Prozent der Bevölkerung auf 91 Prozent der Fläche Deutschlands in ländlichen Räumen (Küpper 2016, 27).

2.2 Dimension Sozioökonomische Lage

Im zweiten Schritt wurden zur Typisierung der ländlichen Räume im Hinblick auf ihre sozioökonomische Lage folgende Indikatoren – erneut im Ergebnis einer Hauptkomponentenanalyse und wiederholter Diskussionen – berücksichtigt:

- gemittelte Steuereinnahmen,
- gemittelte Bruttolöhne und Gehälter,
- gemittelte Schulabbrecherquote,
- Medianeinkommen aus der Steuerstatistik,
- gemittelte Arbeitslosenquote,
- Wohnungsleerstand,
- gemittelte Wanderungssalden der 18- bis 29-Jährigen,
- Lebenserwartung eines neugeborenen Jungen, analog die Lebenserwartung eines neugeborenen Mädchens.

Mit Ausnahme der aus dem Zensus 2011 übernommenen Daten für den Wohnungsleerstand sowie der nur für 2010 vorliegenden Steuerstatistik wurden die verwendeten Variablen über die Jahre 2011-2013 gemittelt, um Schwankungen im Zeitverlauf etwas auszugleichen.

Durch die Kombination der Dimensionen Ländlichkeit und Sozioökonomische Lage werden auf der Ebene der Kreisregionen² vier Typen ländlicher Räume sowie ein nicht-ländlicher Typ gebildet (Abb. 1). Die darin enthaltene Begrenzung auf zwei Typen für die Dimension Sozioökonomische Lage erklärt sich zum einen durch inhaltliche Überlegungen: Ein möglicher dritter Typ wäre vor allem in Ostdeutschland vertreten, wodurch die Ost-West-Unterschiede andere Differenzierungen überdeckt hätten. Zum anderen wurden für die Typenbildung auch die Anforderungen der im Rahmen des Monitorings durchgeführten Bevölkerungsbefragungen mitgedacht, wobei die Teilstichproben bei mehr als vier Typen zu klein geworden wären.

² Das Konzept der Kreisregionen wurde vom BBSR übernommen. Dabei werden kleinere kreisfreie Städte (<100 000 Einwohnern) mit dem umliegenden Kreis zusammengefasst.

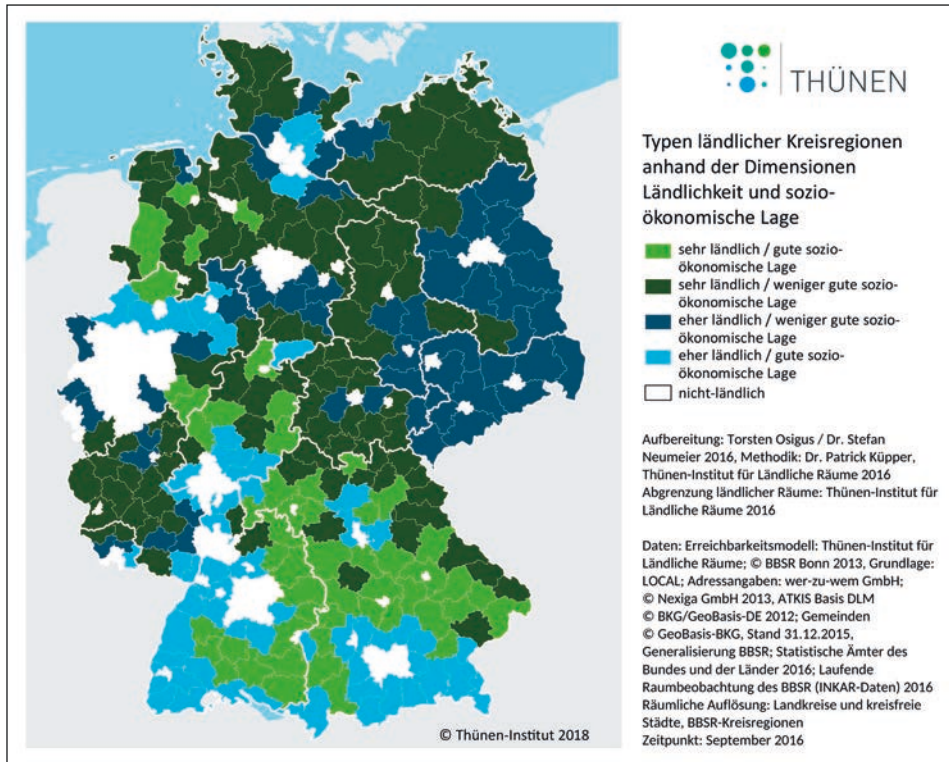


Abb. 1: Thünen-Typologie ländlicher Räume auf Kreisregionsebene (Quelle: Küpper 2016)

3 Inhalte, Datengrundlagen und technische Umsetzung

Ende 2016 ging die erste Version des Landatlas online. Seine Datengrundlagen waren zum einen die Laufende Raumbeobachtung des BBSR,³ zum anderen flossen Ergebnisse des Thünen-Erreichbarkeitsmodells für verschiedene, im Alltagsleben relevante Bereiche der Daseinsvorsorge in die kartographische Umsetzung ein. Das Erreichbarkeitsmodell ist ein Bestandteil des Monitorings ländlicher Räume und beruht auf einem rasterbasierten Ansatz. Berechnet werden die Erreichbarkeiten auf Basis des Straßennetzes und der „Geschwindigkeitsprofile Straße“ der OpenStreetMap für jede Zelle eines generischen kleinräumigen GRID-Rasters mit einer Kantenlänge von 250 m x 250 m, das über Deutschland gelegt wird (Neumeier 2014; Neumeier 2017). Daneben wurden weitere Datenquellen (etwa der Steuerstatistik) erschlossen. In dieser ersten Umsetzung gliederte

³ Ausgesprochen positiv hervorzuheben ist die große Kooperationsbereitschaft auf Seiten des BBSR, wodurch dem Landatlas eine uneingeschränkte Nutzung der INKAR-Datenbank ermöglicht und ein sehr großer technischer Aufwand erspart wird. Für diese Kollegialität und Offenheit bedanken wir uns an dieser Stelle nochmals ausdrücklich.

sich der Landatlas in neun Themenbereiche mit 44 Indikatoren, die mit Datenstand Ende 2013 und vorwiegend für die Kreis- bzw. Kreisregionsebene abgebildet wurden.

Seit Juni 2018 ist die Landatlas-Version 2.0 online. Diese enthält 55 Indikatoren auf Kreis- bzw. Kreisregions- sowie, wenn verfügbar, auf Gemeinde- bzw. Gemeindeverbandsebene mit Stand Ende 2014 oder jünger (Tab. 1) und ermöglicht für viele Indikatoren einen Datendownload.

Tab. 1: Themenbereiche, ausgewählte Indikatoren und dargestellte Raumbenen des Landatlas (Stand: Juli 2018) (Quelle: eigene Bearbeitung)

Themenbereiche	Ausgewählte Indikatoren	Raumbene**
(1) Raumstruktur	Ländlichkeit Bevölkerungspotenzial	GV, LK GV, LK
(2) Bevölkerung	Bevölkerungsveränderung* Altersgruppen	GV, LK LK
(3) Soziales	Löhne und Gehälter Grundsicherung im Alter	LK LK
(4) Wohnen	Ein- und Zweifamilienhäuser W	LK LK
(5) Versorgung	Hausärzte Breitband	KR GV, LK
(6) Erreichbarkeit	Grundschulen Lebensmittelgeschäfte	G, LK G, LK
(7) Wirtschaft und Arbeit	Arbeitslosigkeit Erwerbstätige nach Sektoren	GV, LK LK
(8) Öffentliche Finanzen	Kommunale Steuerkraft Kommunale Schulden je Einwohner	GV, LK LK
(9) Landnutzung	Siedlungs- und V Land- und forstwirtschaftliche Fläche	LK LK

* 2011–2014 (Stand Juli 2018)

** G = Gemeinden, GV = Gemeindeverbände, LK = Landkreise, KR = Kreisregionen

Die Darstellung der einzelnen Indikatoren ist stets nach dem gleichen Schema aufgebaut: Einer Kurzbeschreibung folgen die Definition, Erläuterungen zu den Daten und ihren Grenzen bzw. Spezifika der Methodik sowie ausführliche Quellenangaben. Nebenstehend wird die Karte angezeigt. In der Vorauswahl sind die nicht-ländlichen Kreise ausgeblendet, so dass den Nutzerinnen und Nutzern die Situation der ländlichen Räume für diesen Indikator angezeigt wird. Über der Karte kann die Auswahl der Gebietskulisse in Abhängigkeit der verfügbaren Daten vorgenommen werden. Die Karten sind zoombar und zeigen beim Hineinzoomen die tatsächlichen Werte der Gebietskör-

perschaften zusätzlich zur Farbkodierung der gleichverteilten Quantile im Kartenausschnitt an.

In der technischen Umsetzung zielt der Landatlas vor allem auf eine intuitive und einfache Bedienung sowie auf kurze Ladezeiten. Er ist interaktiv und sowohl für verschiedene Browser als auch für unterschiedliche Endgeräte optimiert.

4 Ausblick

Ein raumbezogenes Monitoring – verstanden als kontinuierliche Beobachtung gesellschaftlicher Phänomene in abgrenzbaren Räumen unter Nutzung struktureller und lebensweltlicher Daten (Riege und Schubert 2005) – ermöglicht es, gesellschaftlich relevante Situationen und Prozesse in ihren räumlichen Ausprägungen zu dokumentieren und zu analysieren. In einer langjährigen Wissenschaftstradition sozialräumlicher Analysen stehend, ist es Ziel vieler vorhandener Monitoringsysteme, problematische Lebensverhältnisse, aber auch die Existenz individueller und kollektiver Ressourcen in unterschiedlichen Räumen aufzudecken.

In der vorliegenden Version 2.0 ist der Landatlas noch kein Monitoringinstrument, da er bis auf zwei Ausnahmen noch keine Zeitverlaufsdaten enthält. Dies soll sich in den nächsten Jahren ändern – der Landatlas ist als langfristiges Dokumentations- und Beobachtungsinstrument angelegt und soll um Daten mehrerer Zeitstände ebenso wie um weitere Indikatoren angereichert werden. Bereits jetzt aber kann die Web-Mapping-Applikation zu einer Versachlichung der oft emotional aufgeladenen und mit stereotypen Vorstellungen von ländlichen Räumen hantierenden öffentlichen Debatten beitragen. Der Landatlas zeigt einerseits die Differenziertheit ländlicher Räume im Hinblick auf ihre soziale, demographische, wirtschaftliche und Versorgungssituation und macht andererseits deutlich, dass „ländlich“ nicht deckungsgleich mit „strukturschwach“ sein muss. Eine vorurteilsfreie Betrachtung dieses Raumtyps kann mithilfe des Landatlas zu weiteren und vor allem differenzierenden Beschreibungen und Bewertungen führen.

5 Literatur

- Born, K. M.; Steinführer, A. (2018): Ländliche Räume: Definitionsprobleme, Herausforderungen und gesellschaftlicher Wandel. In: Scherak, L.; Stein, M. (Hrsg.): Handbuch ländliche Jugend: Aktuelle Studien und Entwicklungen. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 28 S. (im Druck).
- Grabski-Kieron, U. (2011): Geographie und Planung ländlicher Räume in Mitteleuropa. In: Gebhardt, H.; Glaser, R.; Radtke, U.; Reuber, P. (Hrsg.): Geographie. Physische Geographie und Humangeographie. Heidelberg: Spektrum: 820-837.

- Küpper, P. (2016): Abgrenzung und Typisierung ländlicher Räume. Thünen Working Paper 68. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.
- Neumeier, S. (2014): Modellierung der Erreichbarkeit von Supermärkten und Discountern: Untersuchung zum regionalen Versorgungsgrad mit Dienstleistungen der Grundversorgung. Thünen Working Paper 16. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.
- Neumeier, S. (2017): Regionale Erreichbarkeit von ausgewählten Fachärzten, Apotheken, ambulanten Pflegediensten und weiteren ausgewählten Medizindienstleistungen in Deutschland – Abschätzung auf Basis des Thünen-Erreichbarkeitsmodells. Thünen Working Paper 77. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.
- Riege, M.; Schubert, H. (2005): Zur Analyse sozialer Räume – Ein interdisziplinärer Integrationsversuch. In: dies. (Hrsg.): Sozialraumanalyse. Grundlagen – Methoden – Praxis. 2., überarb. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften: 7-68.
- Steinführer, A. (2017): Verschwunden, nicht gestorben. Warum sich die Raumsoziologie (trotzdem) wieder mit dem Dorf beschäftigen sollte. In: SozBlog – Blog der Deutschen Gesellschaft für Soziologie (DGS).
<http://soziologie.de/blog/2017/08/verschwunden-nicht-gestorben-warum-sich-die-raumsoziologie-trotzdem-wieder-mit-dem-dorf-beschaef-tigen-sollte/> (Zugriff: 02.07.2018).
- Strotdress, G. (2018): Mediale Dorf-Bilder der Gegenwart zwischen Landlust und Randfrust. Vortrag auf der Jahrestagung der Gesellschaft für Agrargeschichte „Dorf und Dörflichkeit: Studien zum sozialen Leben im Dorf“, 22. Juni 2018, Göttingen.
- Zapf, W. (1972): Zur Messung der Lebensqualität. In: Zeitschrift für Soziologie 1(4): 353-376.
- Zapf, W. (1984): Individuelle Wohlfahrt: Lebensbedingungen und wahrgenommene Lebensqualität. In: Glatzer, W.; Zapf, W. (Hrsg.): Lebensqualität in der Bundesrepublik – Objektive Lebensbedingungen und subjektives Wohlbefinden. Frankfurt/M. und New York: Campus, 13-26.

Effizientes Monitoring für aktuelle raumordnerische Fragestellungen am Beispiel der regionalplanerischen Bruttowohndichte

Rosaria Trovato

Zusammenfassung

An den Raum und seine Ressourcen werden vielfältige Nutzungsansprüche gestellt. Um die nahezu ungebrochen hohe Nachfrage nach Entwicklungsflächen zu decken, bedarf es einer überörtlichen Steuerung. Die Regionalplanung ist in besonderem Maß gefordert, wenn es darum geht, diese überörtliche Steuerung und die damit verbundenen Problemlagen zu koordinieren. Als Beispiel dafür kann derzeit der Ruf nach bezahlbarem Wohnraum herangezogen werden. Um hier zielgerichtet Entwicklungsoptionen anbieten zu können, bedarf es einer effektiven Raumb Beobachtung.

Die Region Stuttgart hat dazu eine Informationsstrategie zu verdichtetem Bauen entwickelt. Die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme, als eines der wesentlichen Leitlinien der Siedlungsentwicklung, kann unter anderem über die Entwicklung kompakter Bauformen funktionieren. Die regionalplanerische Vorgehensweise basiert daher auf einem Monitoring, das dauerhaft und grundsätzlich die Frage beantworten soll, inwiefern formale planerische Instrumente ihre Steuerungswirkung entfalten. Aus den hieraus gewonnenen Erkenntnissen werden weitere Handlungsschritte abgeleitet.

Dieser Beitrag erörtert am Praxisbeispiel der Anwendung der regionalplanerischen Bruttowohndichte, wie raumordnerische Steuerung unter anderem auf Basis eines fundierten Monitorings gelingen kann. Dies geschieht im Sinne einer nachhaltigen und bedarfsorientierten Siedlungsentwicklung.

1 Regionalplanerische Stellschrauben in einer hochverdichteten Region

Die Region Stuttgart zeichnet sich durch hohe Lebensqualität und ein großes Angebot an Arbeitsplätzen aus. Hier werden auf zehn Prozent der Fläche des Landes Baden-Württemberg 30 Prozent seiner Wirtschaftskraft erbracht. Gleichzeitig konzentrieren sich auf lediglich zehn Prozent der Landesfläche 30 Prozent der Zuwanderung. Die Attraktivität des Standortes, die Zuwanderung und eine – entgegen den bisherigen statistischen Prognosen – steigende Bevölkerungszahl stellen gegenwärtig die wesentlichen Gründe für dringend notwendigen zusätzlichen Wohnraum dar.

In den kommenden Jahren wird außerdem ein deutlicher Zuzug durch das Erreichen des Rentenalters der geburtenstarken Jahrgänge der 1960er Jahre erforderlich sein. Wenn die Anzahl der Arbeitsplätze in etwa gleich bleibt, müssen bis 2030 weitere Arbeitskräfte in einer Größenordnung von rund 145 000 Personen in die Region Stuttgart ziehen, um die freiwerdenden Arbeitsplätze zu besetzen. Diese Entwicklung ist in ähnlicher Weise auf alle Ballungsräume der Bundesrepublik übertragbar. Daher muss für bereits hier lebende und für neu ankommende Menschen angemessener und bezahlbarer Wohnraum geschaffen werden. Zudem avanciert im Wettbewerb um qualifizierte Arbeitskräfte erschwinglicher Wohnraum zum ausschlaggebenden Standortvorteil.

Gerade in Ballungsräumen, in denen die Nachfrage nach Wohnraum wächst und der Wohnungsmarkt sehr angespannt ist, nimmt die „Versingelung“ weiter zu. Lag der Anteil an Ein-Personen-Haushalten in Baden-Württemberg im Jahr 1961 noch bei rund 25 Prozent, stieg dieser 2014 auf knapp 40 Prozent. Die Zahl der Mehr-Personenhaushalte wird langfristig tendenziell abnehmen.

Der gesellschaftliche Wandel wirkt sich unmittelbar auf den Wohnungsmarkt aus und wird somit zu einer Schwerpunktaufgabe aller politischen Ebenen. Die damit einhergehende erforderliche Siedlungsentwicklung soll dennoch in möglichst kompakten und flächensparenden Bauweisen erfolgen. Gleichzeitig sind die Ziele des Freiraumschutzes zu berücksichtigen. Die Reduzierung der zusätzlichen Flächeninanspruchnahme bleibt auch vor dem Hintergrund der absehbaren Entwicklung Daueraufgabe bei allen planerischen Überlegungen.

Darauf basierend sieht die Raumordnung die Bündelung der Siedlungsentwicklung an geeigneten und infrastrukturell besonders ausgestatteten Standorten vor. Mit dem Regionalplan der Region Stuttgart wird über diese lagebezogene Koordination hinaus durch die Vorgabe von Mindestwerten für anzustrebende Wohndichten in Neubaugebieten auf die Notwendigkeit einer entsprechend verdichteten Bebauung abgehoben (VRS 2009, 56). Erreicht werden soll damit die Umsetzung der raumordnerischen Leitvorstellung der Nachhaltigkeit, insbesondere des Flächensparens und des Bodenschutzes, die Erfüllung von Wohnansprüchen der Bevölkerung und die Verbesserung der Effektivität öffentlicher Verkehrsmittel.

Der Regionalplan Region Stuttgart legt dazu als verbindliches Ziel der Raumordnung fest, dass für neue Bauflächen angemessene Bruttowohndichten anzuwenden sind (Abb. 1). Die Bruttowohndichte bestimmt sich maßgeblich nach der regionalplanerischen Funktionszuweisung (Gemeinde begrenzt auf Eigenentwicklung oder Gemeinde im Siedlungsbereich sowie der zentralörtlichen Kategorie) und der jeweiligen Raumkategorie (Verdichtungsraum, Randzone um den Verdichtungsraum sowie Ländlicher Raum im engeren Sinne). Darüber hinaus gelten für regionale Wohnungsbauschwerpunkte

besondere Dichtewerte. Ermittelt wird die Bruttowohndichte aus dem Verhältnis zwischen zu entwickelndem Wohnbauland und den potenziell darin wohnenden Personen.

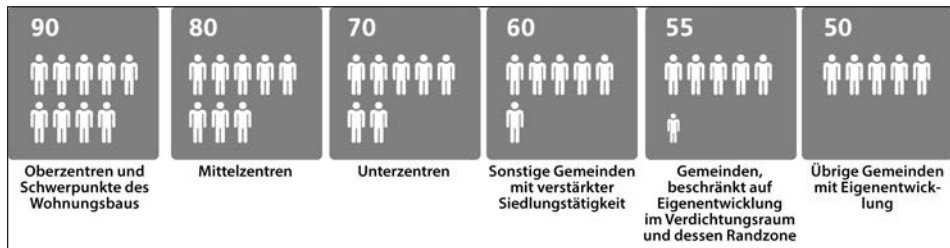


Abb. 1: Regionalplanerische Bruttowohndichtewerte in Einwohner pro Hektar (Quelle: Verband Region Stuttgart, Regionalplan 2009)

Ergänzt werden die formalen Festlegungen des Regionalplanes durch das seit 2016 aufgelegte „Aktionsprogramm Wohnen“ des Verbandes Region Stuttgart. Eine in diesem Zusammenhang erarbeitete Strategie zur Forderung verdichteten Bauens beinhaltet diverse Informationsveranstaltungen, eine Handreichung zu kompakten und beispielgebenden Bauformen und ein Monitoring der erreichten Bruttowohndichte.

2 Monitoring

Die Herausforderung, die Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr zu reduzieren und gleichzeitig notwendigen Wohnraum zu schaffen, kann nur über entsprechende bauliche Dichten bewältigt werden. „Gegenwärtig lassen sich in den unterschiedlichen Lagen und städtebaulichen Situationen mitteleuropäischer Städte verschiedenste Ansätze parallel zueinander verfolgen. In Wohnquartieren und an Stadtrandlagen suchen die Planer nach einer Struktur, die die Vorteile einer verdichteten Bauweise mit den Vorzügen der grünen und aufgelockerten Stadt zu vereinen vermag. In zentralen Lagen wird mit maximalen baulichen Dichten experimentiert, die eine höchstmögliche Anzahl an architektonischen und sozialen Reizen bietet und so eine dichte städtische Atmosphäre in den Innenstädten erzeugen sollen. Um das richtige Maß der Dichte für die verschiedenen Orte und Gesellschaftsgruppen herauszufinden, müssen nachvollziehbare Grundlagen geschaffen werden, die objektiv messbaren Faktoren des Städtebaus zu der subjektiven Wahrnehmung in Beziehung setzen“ (Tröger 2015, 35).

Damit stellen die objektiv bestimmbaren Faktoren den wichtigsten Baustein des Dichte-Monitorings dar. Sie dienen der Identifizierung raumwirksamer Veränderungen und der Darstellung kritischer Entwicklungen und können in der Folge Lösungsansätze aufzeigen und der Nachjustierung von Planungsinstrumenten dienen.

In der Neuauflage der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (Bundesregierung 2016, 13) wird bezüglich der Wirkungsweise und der Bedeutung eines Monitorings formuliert:

„Ein transparentes und regelmäßiges Monitoring erlaubt die wichtige Kontrolle der Erfolge und Misserfolge bei der Erreichung der (Nachhaltigkeits-)Ziele der Strategie. Es dient als Grundlage der Steuerung nachhaltiger Politik und notwendiger Neujustierungen, aber auch als transparente Informationsgrundlage demokratischer Willensbildung und Auseinandersetzung“.

2.1 Datenbasis für das Monitoring

Das Monitoring basiert auf Werten, die im Rahmen der Beteiligung der Region Stuttgart an Bebauungsplanverfahren den Unterlagen entnommen werden. Eine maßgebliche Bezugsgröße ist dabei zum einen das Bruttowohnbauland. Hierzu zählen das Gebiet versorgende Grün- und Verkehrsflächen sowie gebietsbezogene Infrastrukturen. Zum anderen geben die Festsetzungen zum Bebauungsplan die potenziell möglichen Wohneinheiten wieder. Unter Zugrundelegung der aktuellen Belegungsdichte ermittelt sich die erreichte Bruttowohndichte.

Die Erfassung der Kennzahlen erfolgt in einer Datenbank und lagebezogen in einem Geografischen Informationssystem. Die eigens erfassten Werte werden durch Kennzahlen des Statistischen Landesamtes ergänzt.

2.2 Monitoring Bruttowohndichte

Die Entwicklung der Bautätigkeit in der Region Stuttgart wird seit 1976 auf dieser Grundlage beobachtet und überwacht. Diese verhältnismäßig langen Datenreihen dienen als Beurteilungsgrundlage für raumordnerische Steuerungsansätze in Verbindung mit bedarfsgerechten Flächenausweisungen. Die bauleitplanerisch gesicherten Flächen stellen einen Indikator für den tatsächlichen Baufächenbedarf einer Kommune dar. Durch den Umstand, dass dem Verband Region Stuttgart (VRS) nicht alle Bebauungspläne vorgelegt werden, spiegeln die Werte aus den vorgelegten Plänen lediglich einen Ausschnitt des Baugeschehens wider. Dennoch – vor allem bedingt durch ein vergleichsweise hohes Maß an vorgelegten Bauleitplänen – zeigt die Evaluation der Werte einen ablesbaren Trend auf.

Am Beispiel der Wohnungsentwicklung von 1976 bis 2008 war bereits ein abnehmender Trend an Wohnbautätigkeit erkennbar, der sich bis heute fortsetzt. Entsprechende Auswertungen der offiziellen statistischen Daten bestätigten dieses Ergebnis. Ein ähnliches Bild ergab sich bei der Betrachtung der Wohnbauflächenentwicklung: Die Ausweisung von Wohnbauflächen ist in der Region Stuttgart seit den 1970er Jahren tendenziell rückläufig.

Die Reduzierung der im betrachteten Zeitraum neu ausgewiesenen Wohnbauflächen führte allerdings zu keinen erhöhten Dichtewerten. Da im gleichen Zeitraum die Anzahl

der potenziell zu entwickelnden Wohneinheiten ebenfalls sank, bewegte sich die Wohnungsdichte um das Jahr 2000 bei durchschnittlich 30 Wohneinheiten je Hektar. Zu Beginn der neunziger Jahre lag dieser Wert zeitweise noch bei 40 Wohneinheiten je Hektar. Umgerechnet auf Bruttowohndichten ergaben sich Werte zwischen 63 Einwohnern pro Hektar um das Jahr 2000 und 84 Einwohnern pro Hektar Anfang der neunzehneunziger Jahre.

2.2.1 Ergebnisse des Monitorings 2009-2015

In der Weiterentwicklung des regionalplanerischen Monitorings für die Evaluierung der Wohndichten wurde der Zeitraum von 2009 bis 2015 vertieft analysiert. Im Zentrum der Betrachtung stand dabei die Fragestellung, inwiefern regionalplanerische Bruttowohndichtevorgaben in der verbindlichen Bauleitplanung tatsächlich zum Tragen kommen.

Abbildung 2 zeigt auf, dass die regionalplanerischen Mindest-Zielvorgaben zur Bruttowohndichte regelmäßig in Bebauungsplänen innerhalb der Region Stuttgart umgesetzt werden. Auffallend ist dabei, dass in den überwiegenden Fällen sogar eine größere bauliche Dichte realisiert wird, als gemäß Regionalplan gefordert.

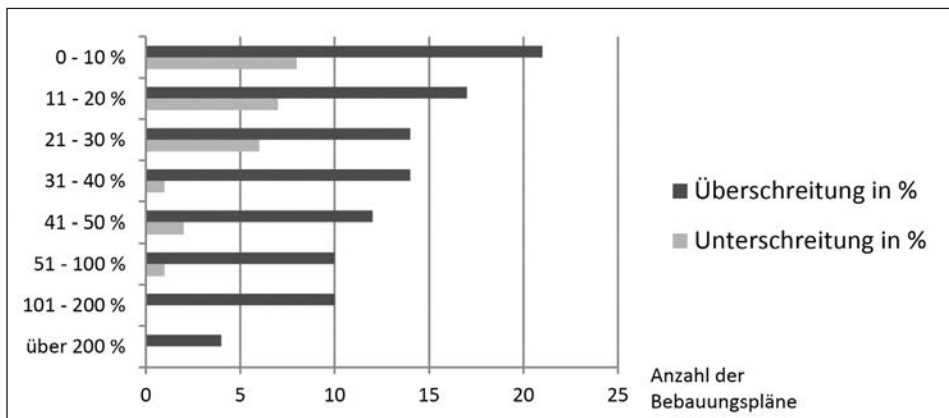


Abb. 2: Prozentuale Über- bzw. Unterschreitung der Bruttowohndichtevorgabe im Rahmen der Stellungnahmen zu Bebauungsplänen 2009 – 2015 (Quelle: VRS 2016)

Dies erlaubt zumindest den Schluss, dass die entsprechenden Vorgaben durchaus der jeweiligen örtlichen städtebaulichen Situation entsprachen – und zudem durch die Möglichkeit der Über- bzw. Unterschreitung auch eine hohe Bandbreite an Wohnformen umgesetzt werden konnte. Wie die lagebezogene Darstellung der Über- bzw. Unterschreitung der Bruttowohndichtevorgaben zudem deutlich macht, gilt dies in gleicher Weise für Standorte entlang der Siedlungsachsen, wie auch für Gemeinden mit Eigenentwicklung (Abb. 3).

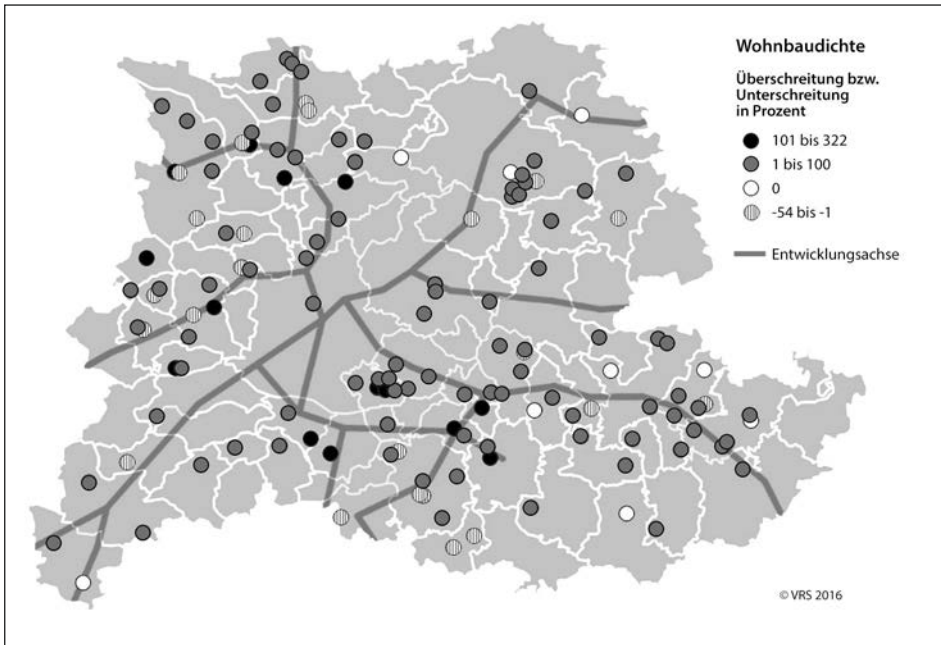


Abb. 3: Karte zur Über- bzw. Unterschreitung der Bruttowohndichtevorgaben in der Region Stuttgart in Prozent (Quelle: VRS 2016)

Auch wenn im Rahmen der aktuellen Analyse mit den erst seit 2009 verfügbaren Daten nur ein relativ kurzer Untersuchungszeitraum betrachtet werden konnte, bestehen zumindest keine Hinweise auf eine zu rigide regionalplanerische Steuerung über die anzustrebenden Dichtewerte. Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass das Planungsinstrument der regionalplanerischen Bruttowohndichte, auch in Bezug auf die festgelegte Funktionszuweisung, an den dafür jeweils vorgesehenen Standorten die vorgesehene Wirkung entfaltet.

2.2.2 Erhöhung der Flächeninanspruchnahme durch geringe Dichte

Die regionalplanerischen Dichtevorgaben sollten, nicht zuletzt auch im Sinne der Reduzierung der Flächeninanspruchnahme, in möglichst allen Fällen tatsächlich eingehalten werden.

Als Vertiefung der vorhergehenden Auswertung sind daher Planungen näher betrachtet worden, bei denen eine Unterschreitung der regionalplanerisch festgelegten Bruttowohndichtevorgaben ermittelt wurde. Um den zusätzlichen Flächenbedarf durch diese Unterschreitung der Dichtevorgaben zu veranschaulichen, sind exemplarisch drei Bebauungspläne analysiert worden. Dargestellt wird, wie sich die Flächeninanspruchnahme speziell in diesen Fällen durch die Verringerung der Bruttowohndichte erhöht.

Die in Abbildung 4 angeführte Soll-Bruttowohndichte ist als regionalplanerischer Mindestwert für die einzuhaltende bauliche Dichte zu verstehen. Dunkel umrandet ist die mit der Planung tatsächlich in Anspruch genommene Fläche. Der weiße Bereich innerhalb der Randsignatur bildet die Fläche ab, die bei Einhaltung der regionalplanerischen Bruttowohndichte und gleicher Anzahl der Wohneinheiten hätte genutzt werden müssen. Der graue Rahmen stellt insofern den „überschüssigen“ Flächenverbrauch dar, also diejenige Fläche, die bei Einhaltung der regionalplanerischen Vorgaben nicht bebaut worden wäre.




Soll-Bruttowohndichte Einwohner / ha	55	80	90
Tatsächliche Bruttowohndichte Einwohner / ha	43	60	65
Geltungsbereich des Bebauungsplanes in Hektar	1,0 ha	2,4 ha	3,0 ha
Zusätzliche Inanspruchnahme von Fläche bei Unterschreitung der Bruttowohndichte in Prozent	22 %	25 %	28 %
Zusätzliche Inanspruchnahme von Fläche bei Unterschreitung der Bruttowohndichte in Hektar	0,3 ha	0,6 ha	0,8 ha
Geltungsbereich des Bebauungsplans			
© VRS 2016			

Abb. 4: Erhöhung der Flächeninanspruchnahme durch Verringerung des Mindestwertes für die Bruttowohndichte (Quelle: VRS 2016)

In größerem Maßstab kann diese Betrachtung auch auf die in der Region erwartete Bevölkerungsentwicklung und den dadurch theoretisch entstehenden Wohnbauflächenbedarf übertragen werden. So wird für die Region Stuttgart gemäß der aktuellen Bevölkerungsvorausrechnung des Statistischen Landesamtes bis zum Jahr 2030 (Basisjahr 2014) einschließlich der erwarteten Zuwanderung ein Bevölkerungszuwachs von rund 132 700 Einwohnern prognostiziert. Ohne Zuwanderung wäre die Bevölkerungsentwicklung leicht rückläufig (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2016).

Bei der Anwendung einer angenommenen Bruttowohndichte von 60 Einwohnern pro Hektar würde – um den Wohnraumbedarf zu decken, der durch Zuwanderung entsteht – eine Fläche von rund 2 210 Hektar in Anspruch genommen werden. Hingegen würden bei einer Bruttowohndichte von 90 Einwohnern pro Hektar lediglich rund 1 470 Hektar Boden „verbraucht“.

3 Fazit und Weiterentwicklung

Die vorgenommenen Dichteanalysen stellen zwar nur einen Ausschnitt der realen Wohnungsbauentwicklung in der Region Stuttgart dar. Dennoch zeigen sie, dass gute städtebauliche Lösungen, hohe Wohnqualität und „dichtere“ Bauweisen keinen Widerspruch darstellen müssen. Grundsätzlich erlauben regionalplanerische Dichtevorgaben einen hohen Spielraum zur Umsetzung unterschiedlicher Wohnformen und Typologien und passen sich gleichzeitig an vorgegebene städtebauliche Rahmenbedingungen an.

Die (teilweise) detaillierten Untersuchungen bezüglich der Anwendung und Umsetzung der regionalplanerischen Bruttowohndichte bestätigen die Steuerungswirkung dieser Vorgaben. Die Vorteile sind evident: Durch dichtere Bauweisen und effizientere Erschließungen entsteht dringend erforderlicher bezahlbarer Wohnraum. Zudem trägt die Festlegung entsprechender Dichtevorgaben für neue Wohngebiete maßgeblich zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme bei. Daraus abgeleitet sollen die durchgeführten Analysen dazu beitragen, Vorbehalte gegenüber verdichteten Bauweisen abzubauen und die diesbezügliche Akzeptanz zu erhöhen.

Die Städte und Gemeinden sind daher als Planungsträger gefordert, dem gesteigerten Flächenbedarf für Wohnbebauung durch effiziente Nutzung der zur Verfügung stehenden Flächen und einer gezielten Bauleitplanung nachzukommen. Der Verband Region Stuttgart berät die Kommunen dabei mit lösungsorientierten Ansätzen und Aktivitäten. Getragen wird diese Herangehensweise durch ein fundiertes Monitoring.

Die Wohnraum-Allianz Baden-Württemberg greift die Vorgehensweise des Verbandes Region Stuttgart auf und empfiehlt den kommunalen Planungsträgern vor dem Hintergrund des dringenden Bedarfs an Wohnraum diesen Notwendigkeiten künftig im Rahmen einer zukunftsfähigen und nachhaltigen Bauleitplanung durch das Einhalten durchschnittlicher Mindestwerte Rechnung zu tragen.

In einem ersten Schritt schlägt die Wohnraum-Allianz die Betrachtung dessen vor, welche Bruttowohndichten bei Bebauung mit den vorgesehenen Planungen umgesetzt werden. Dazu erheben alle zwölf Regionalverbände in Baden-Württemberg im Rahmen der Beteiligung als Träger öffentlicher Belange (vorerst zeitlich begrenzt vom 01.01.2018 bis 31.12.2020) die entsprechenden Werte. Am Ende der Projekt-Phase soll eine Aggregation der Monitoring-Ergebnisse stattfinden. Aus der Evaluierung der Ergebnisse werden dann ggf. weitere landesweite Handlungserfordernisse abgeleitet.

4 Literatur

Bundesregierung (2016): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage, Berlin.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.) (2016): Regionalisierte Bevölkerungsvorausrechnung bis zum Jahr 2035.

Tröger, E. (2015): Über die bauliche Dichte und ihre Bedingungen in der mitteleuropäischen Stadt. In: Eberle, D. (Hrsg.): Dichte Atmosphäre. Basel: Birkhäuser/de Gruyter, 536 S.

VRS – Verband Region Stuttgart (2009): Regionalplan für die Region Stuttgart vom 22.07.2009.

<https://www.region-stuttgart.org/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=682&token=5d584afc521d2491a202126da5d2d600e8192c77> (Zugriff: 23.07.2018).

Anwendung von SENTINEL-2- und Stereo-WorldView-3-Daten für die Fortführung des Umweltmonitorings der Landeshauptstadt Potsdam

Annett Frick, Steffen Tervooren

Zusammenfassung

Von 1992 an wurden für die Landeshauptstadt Potsdam auf Basis von Fernerkundungsdaten alle sechs Jahre Daten zu Realnutzung (Biotopen), Versiegelung und Grünvolumen erfasst. Dabei wurden höchstauflösende Fernerkundungsdaten in Verbindung mit visueller Interpretation und automatisierten Regressionsbaummodellen verwendet, die die Ableitung dieser Parameter mit hoher Genauigkeit sicherstellen. Im Jahr 2016 wurden erstmals multitemporale Sentinel-2- und stereoskopische WorldView-3-Daten einbezogen.

Das Verfahren bietet die Möglichkeit, die städtebauliche Entwicklung detailliert nachzuvollziehen und funktionale Zusammenhänge städtebaulicher Prozesse zu verstehen. Ansprüche an eine wirkungsvolle Klimaanpassung im Sinne der Reduktion von Hitzestress können so besser definiert werden. Die Kontinuität und der hohe Detaillierungsgrad des städtischen Umweltmonitorings sind zudem geeignet, weitere räumliche Analysen zu verifizieren.

1 Einführung

Die Stadt Potsdam verfügt über ein etabliertes Umweltmonitoring, in dessen Rahmen Indikatoren wie Biototyp, Versiegelungsgrad, Grünvolumen und Biotopwert in einem 6-jährigen Zyklus flächendeckend erfasst werden (Tervooren, Frick 2010). Den Auswertungen für die Zeitschnitte 1992, 1998, 2004, 2010 und 2016 liegen höchstauflösende optische Luft- bzw. Satellitenbilder zugrunde. Da sich die räumlichen und spektralen Eigenschaften der Fernerkundungsdaten mit den Jahren stark verändern können, ist die Wahl der Analysemethoden sehr wichtig, um für alle Zeitpunkte vergleichbare Ergebnisse zu erzielen. Aus diesem Grund wurden für die Erhebung des Versiegelungsgrades und des Grünvolumens Regressionsbaummodelle verwendet, die mit einer Vielzahl unterschiedlicher Eingangsparameter umgehen können und auf Basis der einzelnen Biotopflächen zu sehr genauen Ergebnissen führen. Damit liegt für alle Biotopflächen der Stadt Potsdam eine lange Zeitreihe vor (Abb. 1), anhand derer die Flächeninanspruchnahme und wichtige Entwicklungstendenzen evaluiert werden können.

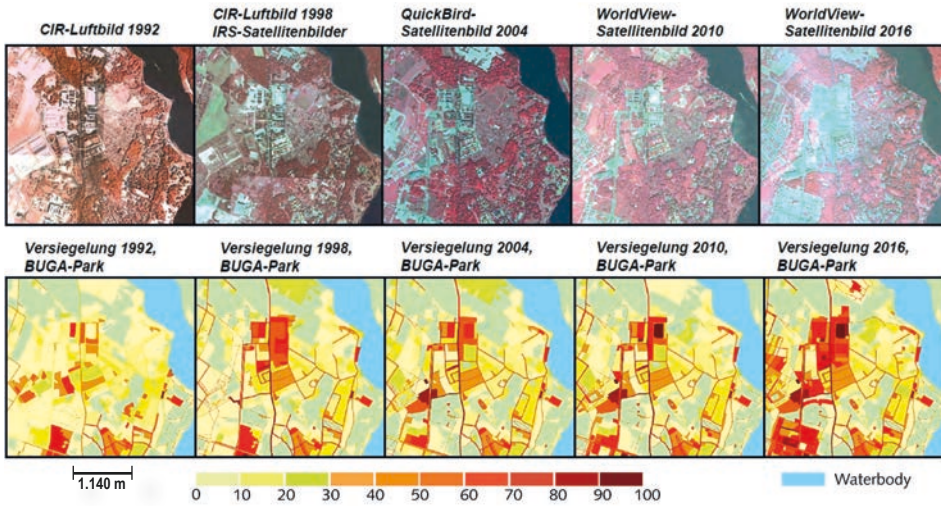


Abb. 1: Zeitreihe des Indikators Versiegelung in einem Teilgebiet von Potsdam – 1992 bis 2016 (Quelle: eigene Bearbeitung)

Stereodaten spielen für das Umweltmonitoring eine wesentliche Rolle, da 3D-Informationen sowohl für die Biotoptypeninterpretation als auch für die Grünvolumenerfassung unerlässlich sind. Weit verbreitet ist die Verwendung von Laserscan-Daten zur Ableitung von digitalen Oberflächenmodellen (DOM). Die zeitlichen Intervalle solcher Befliegungen sind jedoch oft nicht ausreichend, so dass die Ableitung von DOM aus Stereoluftbildern an Bedeutung gewonnen hat. Die Entwicklung von leistungsfähigen flächenbasierten Matching-Algorithmen (u. a. Hirschmüller 2008; Haala, Rothermel 2012) hat diese Tendenz befördert. Auch stereoskopisch aufgenommene höchstauflösende Satellitendaten bieten sich für ein Matching an.

Weitere neue Möglichkeiten eröffnen sich durch das Copernicus-Programm der Europäischen Union. Die Sentinel-Satelliten liefern kostenlose und räumlich hoch aufgelöste Daten in dichter zeitlicher Abfolge, die ein großes Potenzial für das Umweltmonitoring der Landeshauptstadt Potsdam darstellen. Für die Auswertung 2016 kamen zum ersten Mal Sentinel-2-Daten zum Einsatz.

2 Daten und Methoden

Die Herausforderung in der Entwicklung von Prozessen zur Ermittlung der Flächeninanspruchnahme und zum Umweltmonitoring besteht vor allem darin, dass die Fehlerquote der Auswertungen extrem gering sein muss. Die jährliche Änderung der Flächeninanspruchnahme kann einen auf die Gesamtfläche bezogenen prozentual geringen Anteil ausmachen, so dass üblicherweise als „sehr gut“ eingestufte Gesamtgenauigkeiten von

95 % nicht immer ausreichen. Ein multisensoraler Ansatz der Integration von räumlich höchstauflösenden stereoskopischen Luft- oder Satellitenbildern und zeitlich hochauflösten Sentinel-2-Daten in Verbindung mit visueller Nachkontrolle ermöglicht es, diese sehr geringen Fehlerquoten auch zu erreichen. Die Kombination von Stereomatching sowie Machine Learning Algorithmen und modellgetriebenen Ansätzen zur automatisierten Klassifikation komplexer Daten (parametrischer und nicht-parametrischer Natur) stellt ein geeignetes Mittel dar, die großen Mengen an Daten und Zusatzinformationen sinnvoll und zeitnah verarbeiten zu können.

2.1 Fernerkundungsdaten

Für die Biotoptypenkartierung, die Versiegelungs- sowie die Grünvolumenerfassung 2016 standen die folgenden Datengrundlagen zur Verfügung: stereoskopische World-View-3-Satellitenbilder vom 01. und 07. September 2016 (0,5 m Bodenauflösung, 8 Spektralkanäle), stereoskopische CIR-Luftbilder der Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB) vom Sommer 2015 (0,2 m Bodenauflösung) Sentinel-2-Daten vom April, Mai und August 2016 (Abb. 2) sowie die vorangegangenen Daten des Umweltmonitorings für 1992, 1998, 2004 und 2010. Die Satellitendaten wurden atmosphärisch korrigiert und orthorektifiziert.

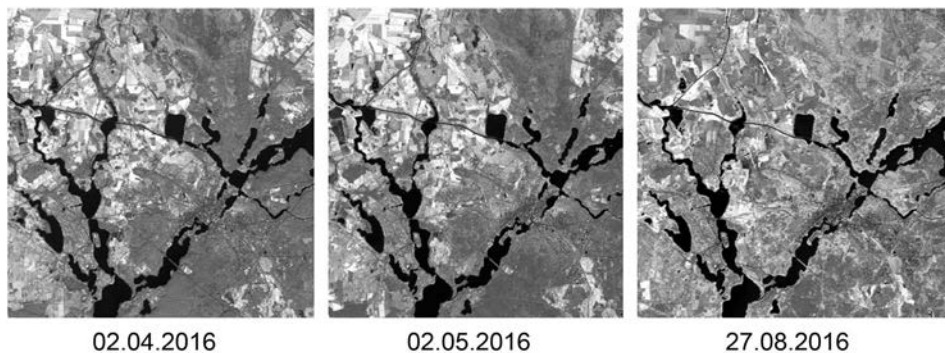


Abb. 2: Multitemporale Sentinel-2-Aufnahmen für das Stadtgebiet Potsdam
(Quelle: eigene Bearbeitung)

2.2 Stereomatching

Digitale Oberflächenmodelle können mittels Stereomatching aus stereoskopisch aufgenommenen Luft- oder Satellitenbildern erzeugt werden. Für das Umweltmonitoring Potsdam kam ein semi-globaler Algorithmus (berechnet mit dem Remote Sensing Package Graz) zum Einsatz. Die Bildqualität ist dabei von großer Bedeutung. Aufgrund von großflächigen Schleierwolken auf den Satellitenbildern von 2016 war das Matching-

Ergebnis stellenweise lückenhaft und unbefriedigend (Abb. 3 links), so dass zusätzlich ein Matching der Stereo-Luftbilder von 2015 erfolgte (Abb. 3 rechts).

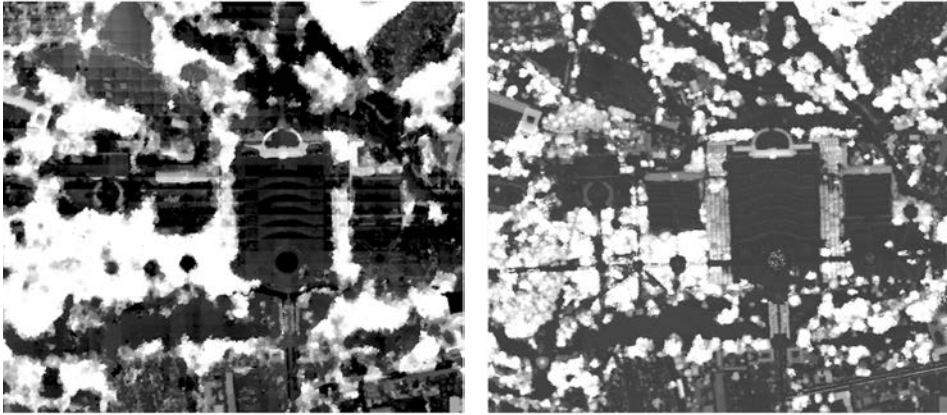


Abb. 3: Detailausschnitt des Schlossparks Sanssouci, links: DOM aus Stereo-WorldView-3-Szenen 2016; rechts: DOM aus Stereo-Luftbildern 2015 (Quelle: eigene Bearbeitung)

2.3 Regressionsbaummodellierung

Für die Modellierung wurde die Software CUBIST (Quinlan 1993) verwendet. Als Parameter gingen Texturen erster und zweiter Ordnung sowie spektrale Indizes ein, die aus den Sentinel- und WorldView-Satellitendaten für alle Biotopflächen (als Blöcke bezeichnet) berechnet wurden (Abb. 4).

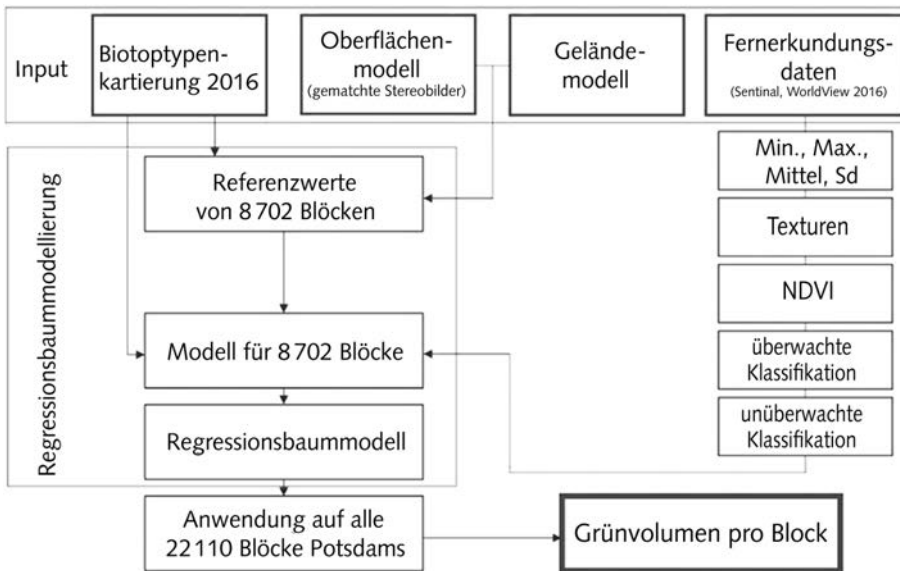


Abb. 4: Workflow der Regressionsbaummodellierung für den Indikator Grünvolumen (Quelle: eigene Bearbeitung)

3 Validierung

Die Regressionsbaummodelle wurden einer 10-fachen Kreuzvalidierung unterzogen. Ein Bestimmtheitsmaß R^2 von 0,99 für beide Indikatoren Grünvolumen und Versiegelung zeugt von einer sehr hohen Genauigkeit (Abb. 5). Es ergab sich eine starke Wichtung der multitemporalen NDVI-Parameter von Sentinel-2 (Vegetationsindex). Die Sentinel-2-Parameter allein erklären 79 % der Varianz der Grünvolumenzahl und 72 % der Varianz der Versiegelung.

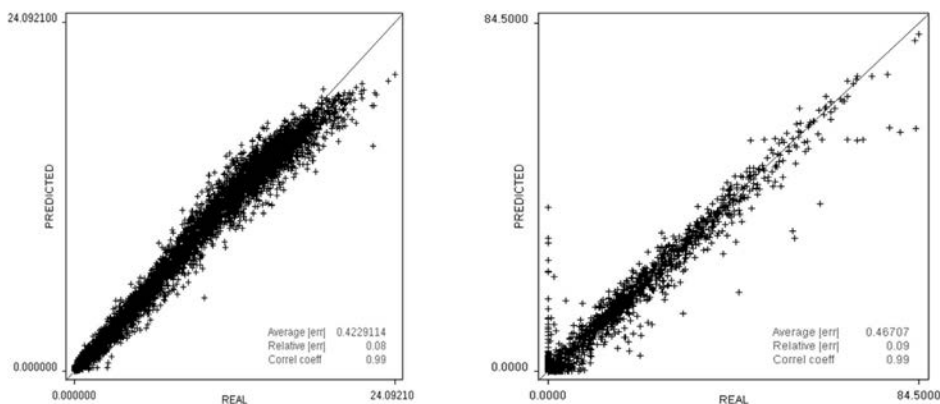


Abb. 5: Ergebnis der 10-fachen Kreuzvalidierung – Korrelation der realen mit den modellierten Werten; links: Grünvolumenzahl, rechts: Versiegelung in % (Quelle: eigene Bearbeitung)

4 Ergebnisse in der Anwendung für Stadtplanung und Klimaschutz

Die Nutzung und Auswertung der Daten erfolgt in zeitlicher und räumlicher Hinsicht, zunächst bezogen auf die jeweiligen Erfassungsjahre (Verteilung) und dann im Jahresvergleich (Verteilung und Entwicklung). In Abbildung 6 ist beispielhaft eine Ansprache bezogen auf die nördliche Innenstadt und daraus ableitbare Entwicklungsmuster des Biotopwertes dargestellt. Der Biotopwert in Anlehnung an Kaule (1991) berücksichtigt insbesondere folgende Parameter: Natürlichkeitsgrad, Entwicklungsdauer, Gefährdung, Seltenheit, Diversität, Isolation/Verbund, Schutzstatus, Bedeutung für den Natur- und Artenschutz, Belastungswirkungen von Flächen für Ökosysteme. Die Vorgaben aus dem Biotopbewertungsschlüssel von Kaule (9-stufige Bewertung von 1 „negativ“ bis 9 „positiv“) schienen auch wegen des großen Bekanntheitsgrades im Naturschutz ideal als Leitlinie zum Aufbau einer eigenen Bewertung.



Abb. 6: Änderung der Biotopwertigkeit in der nördlichen Innenstadt von Potsdam zwischen 1992 und 2016 (grau: Abnahme, grün: Zunahme) (Quelle: eigene Bearbeitung)

Im Folgenden werden Entwicklungen und Ergebnisse der Analyse, bezogen auf die einzelnen Indikatorbereiche, wiedergegeben.

4.1 Biotope

Im Jahr 2016 wurden 16 588 unterschiedliche Biotopflächen auf ca. 188 km² administrativer Stadtfläche kartiert. Baulich geprägte Flächen nehmen anteilig zu. Damit ergeben sich erste Hinweise auf die Dominante aktueller Entwicklungen, die für Potsdam, der zunehmenden Bevölkerungszahl folgend, eine Verdichtung von Siedlungsflächen bedeutet. Die Ausprägung dieser Entwicklung drückt sich am besten durch die folgenden Indikatoren aus.

4.2 Versiegelung

Als Kernindikator, im Sinne eines bundesweit standardmäßig abgeleiteten Indikators für die Siedlungsentwicklung, liefern die Zahlen viele Vergleichsmöglichkeiten auch mit anderen Kommunen. Dabei wird in Potsdam die tatsächliche Versiegelung aus den Fernerkundungsdaten unmittelbar für den jeweiligen Erfassungszeitpunkt flächendeckend ermittelt. Die Werte zeigen eine Zunahme seit 1992 bis 2016 um 3,41 %. Die Entwicklungsdynamik ist hoch zwischen 1992 und 1998, dann abgeschwächt, bis sie von 2010 bis 2016 wieder zunimmt (Abb. 1). Auf Potsdam bezogen wird eine Stärkung kompensierender Faktoren, wie z. B. Grünvolumenzuwachs, wichtig, um die Lebensqualität und die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes positiv zu beeinflussen.

4.3 Grünvolumen

Die Entwicklung des Grünvolumens ist nicht auffällig und zeigt seit 1992 bis 2016 eine leichte Abnahme. Eine deutlichere Abnahme zeichnet sich ab, wenn man die Entwicklung auf die Zahl der Polygone anstelle der Gesamtfläche bezieht. Die Phase der geringeren Dynamik bis 2004 und 2010 (s. u.) erbrachte zwar sogar eine leichte Zunahme der Grünvolumenwerte, die aber zwischen 2010 und 2016 abbricht. Damit wechselt die recht ausgewogene Entwicklung bis 2010 (Versiegelungszuwachs kompensiert) in eine Richtung, bei der dies über das Grünvolumen nicht mehr gelingt. Deutlicher wird das Bild bei den zusammengefassten Zahlen, wenn sie als Durchschnitt auf die Anzahl der Einzelbiotope oder ausschließlich auf baulich geprägte Flächen bezogen werden, womit die großen Waldflächen außerhalb des Siedlungskerns die Mittelwerte nicht so stark beeinflussen (Tab. 1). Eine Kompensation von Verlusten innerhalb des Siedlungsverbundes selbst ist selten.

Tab. 1: Entwicklung Grünvolumenzahl (GVZ) im Stadtgebiet Potsdam 1992-2016
(Quelle: eigene Bearbeitung)

Grünvolumenzahl	GVZ 1992	GVZ 2004	GVZ 2010	GVZ 2016	GVZ 1992-2016
Durchschnitt bezogen auf die	5,12	4,98	5,18	5,04	-0,08
Durchschnitt bezogen auf die Anzahl der Flächen	4,87	4,96	5,01	4,60	-0,27
Durchschnitt bezogen auf baulich geprägte Flächen	3,13	2,73	3,17	2,48	-0,65

4.4 Biotopwertigkeit

Mit der Biotopwertigkeit bekommen die oben genannten Indikatoren ein qualitatives Element an die Seite gestellt. Im Dreiklang der Bewertung (Versiegelung, Grünvolumen und Biotopwert) lässt sich die städtische Entwicklung gut abschätzen. Der ab 2010 geringere Einfluss von Grünvolumen spiegelt sich auch beim Vergleich dieser Werte wider.

Die Biotopwerte kompensieren die oben beschriebenen – aus ökologischer Sicht negativen – Entwicklungstendenzen nicht. Waren die Werte bis 2010 noch recht ausgeglichen, mit einer Verschiebung zwischen den mittleren Werten, wird ab 2010 bis 2016 der Verlust von wertvolleren und mittelwertigen Biotopen und eine Zunahme von belastenden Biotopen deutlich (Abb. 7).

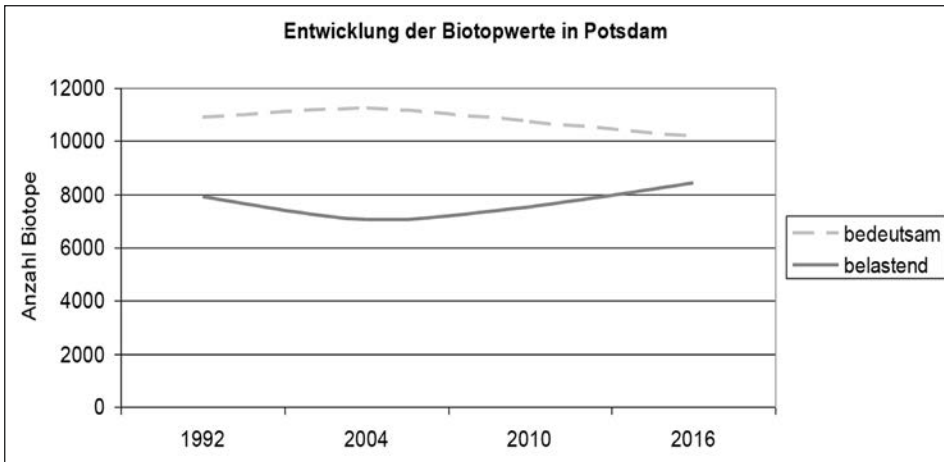


Abb. 7: Entwicklung der Biotopwerte in Potsdam von 1992 bis 2016 in Anlehnung an Kaule (1991) und Tervooren & Frick (2010) (Quelle: eigene Bearbeitung)

4.5 Klimaanpassung unterstützt durch Indikatoren des Umweltmonitorings

Die verfügbaren Geodaten zum Umweltmonitoring seit 1992 wurden genutzt, um Potenziale von Grünvolumen und Entsiegelung zur Klimaanpassung am Beispiel der Landeshauptstadt Potsdam zu ermitteln. Die für Potsdam postulierte Klimaerwärmung von 2,5 °C bis 3,0 °C von 2013 bis 2050 (Gerstengarbe et al. 2014) mit ausgeprägten Hitzeereignissen begründet die Untersuchung der Wirkung der zwei Kernindikatoren für eine Beobachtung städtebaulicher Entwicklung. Sie liefern Hinweise auf der Suche nach Anpassungsmöglichkeiten und als Parameter, die die Reduktion von Gesundheitsstress versprechen: Grünvolumen als Indikator für eine Anpassung „Proindikator“ (Kühlungsmöglichkeit) und Versiegelung als „Kontraindikator“ (Erwärmungsrisiko).

Für den Nachweis wurden auf Basis von Landsat-Daten ermittelte Oberflächentemperaturen den Parametern des Umweltmonitorings gegenübergestellt. Entscheidend ist neben der Entwicklung der Temperaturwerte deren räumliche Verteilung im Stadtgebiet. Damit sind Aussagen möglich, ob und wie weit bestimmte Flächen Funktionen übernehmen können, Hitze in den Innenstadtlagen zu puffern. Folgende Richtwerte sind geeignet, lokale Bedingungen anzusprechen und ein belastbares Monitoring zu ermöglichen:

- 1 m³ zusätzliches Grünvolumen pro m² Fläche bewirkt Temperaturreduktion von ca. 0,3°C.
- 1 % zusätzliche Versiegelung (z. B. 1 m²/100 m²) bewirkt einen Temperaturanstieg um etwa 0,03°C (Tervooren 2015).

5 Fazit

Neben dem Klimabezug bieten regelmäßig erfasste Umweltmonitoringdaten gute Möglichkeiten, die Wirkung kleinteiliger Strukturen bei der Entwicklung von Siedlungsflächen zu analysieren. Die zeitliche Dokumentation der Entwicklung, in Potsdam seit 1992, macht Entwicklungsprozesse verständlicher.

Grünvolumen ist ein zunehmend leicht zu ermittelnder Indikator, der das Potenzial von Grünstrukturen belegt. Die Berechnungsmethodik ließe sich für eine überregionale Nutzung standardisieren. Biotopwerte ergänzen die Analysen und erlauben neben einer quantitativen Ansprache, ausdrücklich eine qualitative Interpretation. Die Möglichkeiten der städtischen Akteure, die negativen Einflüsse durch Bevölkerungszuwachs zu reduzieren, sind begrenzt. Gleichwohl geben die Zahlen des Umweltmonitorings Anlass und Begründung hier stärker Einfluss zu nehmen, wenn die Lebensbedingungen in der Stadt gut bleiben sollen. Die vorgestellten Indikatoren liefern hierfür wertvolle Hinweise, an welchen Stellen und mit welchen Maßnahmen Handlungsspielräume bestehen. Als geeignete Geodaten zur Umsetzung des vorgestellten Monitorings an anderen Orten, sind die jüngst zur Verfügung stehenden Sentinel-2-Daten zu nennen. Sie können europaweit einen wichtigen Beitrag zum Umweltmonitoring von Städten leisten.

6 Literatur

- Gerstengarbe, F.-W.; Werner, P. C.; Krellig, H. (2014): Climate Development in Potsdam between 1761 and 2050. In: *Historic Gardens and Climate Change*. Leipzig: Edition Leipzig, 54-59.
- Haala, N.; Rothermel, M. (2012): Dense Multi-Stereo Matching for High Quality Digital Elevation Models. In: *Photogrammetrie – Fernerkundung – Geoinformation 2012* (4), 331-343.
- Hirschmüller, H. (2008): Stereo Processing by Semi-Global Matching and Mutual Information, *IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 30 (2), 328-341.
- Kaule, G. (1991): *Arten- und Biotopschutz*. 2. Aufl. Stuttgart: Ulmer.
- Quinlan, J. R. (1993): *C4.5: Programs for Machine Learning*. San Mateo: Morgan Kaufmann Publishers.
- Tervooren, S.; Frick, A. (2010): Bodenversiegelung, Grünvolumen, Biotopwertigkeit – Praktische Erfahrungen des Umweltmonitorings in Potsdam. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): *Flächennutzungsmonitoring II. Konzepte – Indikatoren – Statistik*. IÖR Schriften 52. Berlin: Rhombos: 155-167.
- Tervooren, S. (2015): Potenziale von Grünvolumen und Entsiegelung zur Klimaanpassung am Beispiel der Landeshauptstadt Potsdam. In: *AGIT-Journal für angewandte Geoinformatik*, Berlin – Offenbach: Wichmann, 258-267.

Aktives Lernen für Informationsextraktion aus historischen Karten

Thomas C. van Dijk

Zusammenfassung

Es gibt viele praktische Probleme im GIS, die derzeit nicht automatisch gelöst werden können, nicht weil unsere Algorithmen zu langsam sind, sondern weil wir überhaupt keinen zufriedenstellenden Algorithmus haben. Dies kann vorkommen, wenn es um Semantik geht, z. B. beim Extrahieren von Informationen oder beim Entwerfen von Visualisierungen.

Von einem Computer kann derzeit nicht erwartet werden, dass er solche Probleme völlig unbeaufsichtigt löst. Darum betrachten wir den menschlichen Einsatz explizit als Ressource. Ein Algorithmus soll so viel Arbeit wie möglich in hoher Qualität leisten – aber entscheidend ist auch, dass er intelligent genug ist, um zu sehen, wo er Hilfe braucht, was er den Benutzer fragen sollte und wie er dessen Antworten berücksichtigt. Dieses Konzept bezieht sich auf neue Bereiche der Informatik wie aktives Lernen, aber wir legen den Fokus auf das richtige Design und die Analyse von Algorithmen und den daraus resultierenden Dialog zwischen Algorithmus und Mensch, den wir algorithmisch geführte Benutzerinteraktion nennen. Dieser Ansatz soll auf die Informationsextraktion aus historischen Karten angewandt werden.

1 Einleitung

Die „algorithmische Linse“ ist die Sichtweise der Informatik, die neue Einsichten und Denkweisen liefert: Die Informatik ermöglicht es nicht nur, Aufgaben schnell zu lösen, sondern führt durch eine alternative Perspektive zu unvorhergesehenen Einsichten. In diesem Artikel argumentieren wir, dass diese algorithmische Linse auf die Interaktion des Benutzers mit geographischen Informationen angewendet werden sollte. Ausgangspunkt für unseren Anspruch ist, dass viele Aufgaben im Bereich GIS mit Semantik zu tun haben und derzeit nicht vollautomatisch gelöst werden können.

Die allgemeine Vorlage für den Entwurf von Algorithmen für GIS-Anwendungen ist (oder: sollte sein): zuerst eine formale Problemstellung entwickeln und dann eine algorithmische Lösung für dieses Problem finden. Es kann sein, dass es nicht sofort klar (oder subjektiv) ist, was das eigentliche Ziel ist. Gute Forschungspraxis ist es dann, die folgende Rückkopplungsschleife durchzuführen:

1. Eine vorläufige Problemdefinition entwickeln (Zielfunktion, Einschränkungen).
2. Algorithmen und/oder Heuristiken für dieses Problem entwickeln.

3. Die berechneten Lösungen auswerten.
4. Ab Schritt 1 wiederholen bis zur Zufriedenstellung durch Schritt 3.

Dies ist eine leistungsfähige Methode zur Lösung praktischer Probleme. Es kann jedoch grundlegend unklar sein, welches die richtigen Ziele und Einschränkungen sind, wenn es um Semantik geht. Um diesen Punkt zu veranschaulichen, diskutieren wir die Extraktion von Informationen aus historischen Karten.

In den letzten Jahren wurde immer wieder argumentiert, dass in historischen raumzeitlichen Datensätzen und historischen Geographischen Informationssystemen ein großes Potenzial steckt (z. B. Chiang 2015). Solche Daten sind sowohl in den Geistes- als auch in den Naturwissenschaften von großem wissenschaftlichen Interesse. Ein wichtiger Schritt ist daher die automatische Extraktion von Informationen aus historischen Karten. Das Problem, „alles auf dieser Karte zu verstehen“, ist jedoch so vage und die Datenvielfalt so groß, dass es schwierig ist, saubere Problemstellungen zu spezifizieren. Oft ist es sogar unklar, was die Eingabedaten für einen Algorithmus sein sollen. Der klassische Sinn einer durch einen Algorithmus zu lösenden Problemstellung bricht zusammen, wenn wir nicht in der Lage sind, das Ziel oder die Eingabe ausreichend zu formalisieren. Das bedeutet aber nicht, dass der algorithmische Ansatz aufgegeben werden muss, sondern dass wir die algorithmische Linse auf diese klassisch schlecht definierten Probleme anwenden sollen und somit die Entwicklung der Informatik vorantreiben. Wir schlagen die Entwicklung von Algorithmen mit Benutzerinteraktion auf der Ebene der einzelnen Instanzen vor. Dies führt zu einer zweiten Rückkopplungsschleife, in der der Algorithmus und der Benutzer (oder eine Gruppe von Benutzern) zusammenarbeiten, um einen effizient berechneten ersten Versuch – wie folgt – in eine zuverlässige Lösung zu verwandeln:

1. Algorithmus berechnet eine erste Lösung.
2. Benutzer bewertet die aktuelle Lösung, geleitet vom Algorithmus.
3. Benutzer fügt Hinweise oder Korrekturen hinzu.
4. Der Algorithmus integriert diese in eine neue Lösung, gibt Rückmeldung darüber, wie sich die aufgebauten Benutzereingaben auf die aktuelle Lösung auswirken und bittet möglicherweise um Hilfe zu bestimmten Teilen der Instanz.
5. Wiederhole ab Schritt 2 wenn nötig.

Diese Schleife erinnert an das Konzept des aktiven Lernens, aber in einem allgemeineren Rahmen und kann in einigen unserer früheren Arbeiten (Budig et al. 2015, 2016, 2016b) gesehen werden.

Unsere übergreifende Forschungsfrage ist folgende: Auf welche Weise kann ein Algorithmus einen Benutzer bei einer mathematisch schlecht definierten Aufgabe effizient unterstützen?

Basierend auf dem Stand der Technik schlagen wir vor, dass die Antwort auf diese Frage auf Sensitivitätsanalyse und dem aktiven (maschinellen) Lernen basiert. Crowdsourcing soll auch in diesem Licht betrachtet werden, was weitreichende Auswirkungen auf den Bereich der Volunteered Geographic Information (VGI) hat, was wir derzeit in einem Schwerpunktprogramm der Deutschen Forschungsgemeinschaft (www.vgiscience.org) untersuchen.

2 Anwendungsfall historische Karten

In einem aktuellen Artikel fordert Chiang (2015) ausdrücklich halbautomatische Kartenverarbeitungssoftware, um Kartenmerkmale (inklusive Unsicherheitsmaßen) effizient zu extrahieren und diese Software mittels Crowdsourcing trainierbar zu machen. Wie sich gezeigt hat, ist die Analyse der Inhalte historischer Karten ein komplexer und zeitraubender Prozess. Automatisierte Werkzeuge sind aus verschiedenen Gründen kaum vorhanden. Zum einen gibt es eine große Vielfalt an Zeichenstilen in historischen Karten. Dies macht es schwer, auf einer großen Anzahl von Karten zuverlässig gute Ergebnisse bei der automatischen Analyse zu erzielen. Tools wie „Recogito“ haben zwar ein ansprechendes Webinterface (Simon 2015), unterstützen den Nutzer aber nicht sinnvoll bei Karten: Interaktionen des menschlichen Nutzers werden ineffizient eingesetzt.

Zudem sind Bildverarbeitungssysteme für historische Karten in der Regel sehr empfindlich auf ihre Parameter und erfordern fein abgestimmte Einstellungen. Höhn et al. (2013) verweisen in diesem Zusammenhang ausdrücklich auf bestehenden Forschungsbedarf: Ihre Experimente funktionieren gut, lassen sich aber nicht unbedingt auf andere Karten verallgemeinern. Es gibt einige vollautomatische Ansätze, aber nur für eingeschränkte Kartensammlungen. Zum Beispiel beschreiben Leyk et al. (2006) eine Methode, um die Waldflächen in einem bestimmten Satz topographischer Karten aus dem 19. Jahrhundert zu extrahieren. Die Wirksamkeit solcher Ansätze ist auf die Homogenität dieser im historischen Kontext relativ neuen Karten zurückzuführen.

Algorithmen zur Extraktion semantischer Informationen aus Rasterbildern sind vielfach noch nicht ausgereift, was an der Schwierigkeit liegt, die bestehenden Probleme maschinensprachlich zu formalisieren. Nachfolgend stellen wir dar, wie eine algorithmisch gesteuerte Benutzerinteraktion hier Unterstützung bei der Informationsextraktion leisten kann.

2.1 Semantik beurteilen

Benutzerinteraktion kann verwendet werden, um die Parameter eines Algorithmus, wie z. B. Schwellenwerte und Vorlagen, einzustellen (oder anzupassen oder zu optimieren). Wenn diese Interaktion gut konzipiert ist, kann sie es ermöglichen, bestehende Algorithmen effektiver auf ein breiteres Spektrum von Eingaben anzuwenden.

Wir schlagen vor, noch weiter zu gehen: Das Konzept der Benutzerinteraktion soll das Design der Algorithmen von Anfang an beeinflussen. Welche Informationen kann der Algorithmus vom Benutzer erhalten, die besonders hilfreich sind? Die Zeit des Benutzers ist eine zu optimierende Ressource, die in einen Kompromiss mit der Computerlaufzeit und Lösungsqualität eingebunden ist. Dies sollte schon bei der Entwicklung des Algorithmus berücksichtigt werden.

2.2 Bereitstellung von Fachwissen

Ein (fachkundiger) Benutzer kann Domänenwissen bereitstellen, das kein Algorithmus realistischere Weise haben würde.

Abbildung 1 zeigt drei mögliche Zuweisungen von Kartennamen (Labels) zu Ortssignaturen, welche ein vollautomatischer Algorithmus treffen könnte. Von Relevanz ist, dass die Bezeichnungen „Rinderfels“ und „Neunbrun“ nicht auf modernen Karten erscheinen. Anhand der Recherche von historischen Aufzeichnungen kann festgestellt werden, dass die Zuordnung ganz rechts richtig ist.

Es ist unklar, wie ein Algorithmus das herausfinden kann. Aber es ist leicht möglich, diese Erkenntnis einem Algorithmus zu übermitteln, der sie dann bei der Argumentation über den Rest der Karte berücksichtigen kann. Dieses Vorgehen wird in Budig et al. (2015, 2016, 2016b) beschrieben.



Abb. 1: Mehrdeutige Zuordnung von Beschriftungen (Labels) zu Ortssignaturen bei fehlendem Kontext

2.3 Qualitätssicherung

Schließlich kann das Thema Qualität auch interaktiv und adaptiv angegangen werden. Beim Extrahieren von semantischen Informationen aus unstrukturierten Eingaben wie Rasterbildern müssen wir uns auf einen Menschen verlassen. Die Aufgabe eines Algorithmusentwicklers ist es dann, die Qualitätskontrolle zu erleichtern: Der Benutzer und der Algorithmus sollten gemeinsam effizient zu der Gewissheit gelangen, dass das Endergebnis korrekt ist.

Ein Weg, dies zu erreichen, ist die Sensitivitätsanalyse: Die Aufmerksamkeit des Benutzers wird auf jene Teile der Lösung gelenkt, die am unklarsten sind. Wenn diese geklärt

sind (und die Folgen verbreitet wurden), kann man im Idealfall von einer insgesamt korrekten Lösung ausgehen.

3 Intelligentes Crowdsourcing

Die meisten Crowdsourcing-Anwendungen beruhen auf der offensichtlichen Stärke der Crowd: der Vielzahl ihrer Mitglieder. Jedoch ist analog zur häufig anzutreffenden Ineffizienz von Brute-Force-Algorithmen auch die undifferenzierte Anwendung menschlicher Anstrengung als Verschwendung einzustufen.

Sowohl Theorie als auch Praxis eines effizienten Crowdsourcings sind dringend notwendig. Dazu gehören die Entwicklung geeigneter Effizienzkonzepte sowie der algorithmischen Techniken zu deren Optimierung. Die aufkommende Theorie der menschlich-assistierten Turingmaschinen (Shahaf 2007) ist derzeit nicht praktikabel.

Anwendungsseitig existieren viele Ad-hoc-Crowdsourcing-Projekte, die in der Praxis durchgeführt werden. Benötigt wird eine praktische Toolbox mit algorithmischen Techniken und Bewertungskriterien für effizientes Crowdsourcing. Es ist eine offene Forschungsfrage, wie Algorithmen eingesetzt werden können, um den Wert von Crowdsourcing zu steigern, indem Aufgaben intelligent ausgewählt werden und die Ergebnisse sinnvoll aggregiert werden.

Die in einem Crowdsourcing-Prozess gesammelten Rohdaten sind oft von zweifelhafter Qualität, so dass Qualitätssicherung ein zentrales Problem ist. Ein naheliegender Ansatz ist es, für jede einzelne Aufgabe mehrere Antworten zu erhalten und eine Mehrheitsentscheidung zu treffen. Dies ist möglicherweise ineffizient und außer für einfache Multiple-Choice-Fragen ist es oft nicht klar, was Mehrheitsentscheidung bedeutet. Dies führt zu interessanten algorithmischen Fragen, bei denen gute Lösungen auf der richtigen algorithmischen Modellierung des zugrundeliegenden Problems basieren müssen. So kann man analysieren, inwieweit die resultierenden Daten durch fehlende oder falsche Antworten beeinflusst werden und die Benutzer zu den Teilen der Daten leiten, in denen ihr Aufwand am effektivsten ist. Wenn Fehler abgefangen und behoben werden, können die Folgen algorithmisch propagiert werden. Dies führt zu einer algorithmischen Qualitätssicherung.

4 Zusammenfassung

In diesem Artikel haben wir eine Vision der algorithmisch gesteuerten Benutzerinteraktion beschrieben. Dies ist die Anwendung der algorithmischen Linse bei Aufgaben, die vollautomatischen Lösungen entgegenstehen. Ein zentraler Aspekt ist die explizite Berücksichtigung des menschlichen Einsatzes als zu optimierende Ressource.

Wir haben diesen Ansatz mit möglichen Anwendungen zur Informationsextraktion aus historischen Karten illustriert. Dies ist bei weitem nicht die einzige Anwendung, die auf diese Weise angesprochen werden kann. Andere GIS-Bereiche, die aufgrund von Semantik und schwer zu interpretierenden Daten mit schwierigen Problemen konfrontiert sind, sind zum Beispiel die Landnutzungserkennung und -überwachung mithilfe von Fernerkundungsdaten, räumlich-zeitliche Stimmungsanalysen (z. B. von Mikroblogs und geokodierten Fotos) und fortgeschrittene Analysen von Trajektorien (wenn die Datenmenge umfangreich ist). Letzteres berührt die visuelle Analytik, die sich bereits explizit mit der Benutzerinteraktion beschäftigt und durch die algorithmische Linse gut bedient wird.

Danksagung

Der Autor würdigt die Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des Schwerpunktprogramms 1894 „Volunteered Geographic Information“ www.vgiscience.org (Projekt Di 2161/2-1).

5 Literatur

- Budig, B.; Van Dijk, T. C. (2015): Active learning for classifying template matches in historical maps. *Int. Conf. Discovery Science*. Springer: 33-47.
- Budig, B.; Van Dijk, T. C.; Feitsch, F.; Giraldo Arteaga, M. (2016): Polygon consensus: smart crowdsourcing for extracting building footprints from historical maps. *Proc. 24th ACM SIGSPATIAL Int. Conf. Advances GIS*. ACM: 66.
- Budig, B.; Van Dijk, T. C.; Wolff, A. (2016b): Matching labels and markers in historical maps: an algorithm with interactive postprocessing. *ACM Trans. Spatial Algorithms and Systems*. (TSAS) 2:4: 13.
- Chiang, Y.-Y. (2015): Querying Historical Maps as a Unified, Structured, and Linked Spatiotemporal Source. *Proc. 23rd ACM SIGSPATIAL Int. Conf. Advances GIS*. ACM: 270.
- Höhn, W.; Schmidt, H.-G.; Schöneberg, H. (2013): Semiautomatic Recognition and Georeferencing of Places in Early Maps. *Proc. 13th ACM/IEEE Joint Conf. Digital Libraries (JCDL'13)*: 335.
- Leyk, S.; Boesch, R.; Weibel, R. (2006): Saliency and semantic processing: Extracting forest cover from historical topographic maps. *Pattern Recognition* 39:5, 953.
- Shahaf, D.; Amir, E. (2007): Towards a Theory of AI Completeness. *Proc. AAAI Spring Symposium: Logical Formalizations of Commonsense Reasoning*: 150.
- Simon, R.; Barker, E.; Isaksen, L.; De Soto Cañamares, P. (2015). Linking Early Geospatial Documents, One Place at a Time: Annotation of Geographic Documents with Recogito. *e-Perimtron* 10:2: 49.

Digitale Erhebung der historischen Flächennutzung Deutschlands

Hendrik Herold, Gotthard Meinel

Zusammenfassung

Bundesweite kleinteilige Flächennutzungsdaten früherer Zeitstände können für viele aktuelle, praktische und wissenschaftliche Anwendungen von großem Nutzen sein. Das im Beitrag vorgestellte Forschungsvorhaben hat sich die deutschlandweite, weitgehend automatisierte Erhebung retrospektiver digitaler Flächennutzungsinformationen vor Beginn des digitalen Zeitalters zum Ziel gesetzt. Im Fokus steht dabei der Stand der Akquise, der Aufbereitung sowie Prozessierung geeigneter Datenquellen für die geplante Zeitreihe (1990, 1970, 1950 und ausgewählte Zeitstände vor 1945). Abschließend werden erste Ergebnisse dieser Arbeit vorgestellt und Anwendungspotenziale aufgezeigt.

1 Einführung

Die räumlich explizite Kenntnis der historischen Flächennutzung kann für viele praktische und wissenschaftliche Fragestellungen von entscheidender Bedeutung sein. Sei es für die räumliche Planung, die Entwicklung von Flächensparinstrumenten, Renaturierungen, die Schaffung von Grundlagendaten für Geosimulationen, die Biodiversitäts- und Klimaforschung oder die Quantifizierung des Landschaftswandels über lange Zeiträume. Während diese Daten in Deutschland etwa ab dem Jahr 2000 in digitaler Form über das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem (ATKIS) flächendeckend und räumlich hochauflösend zur Verfügung stehen, sind für frühere Zeitstände lediglich „verinselte“, lokale oder regionale, aus Fernerkundungsdaten oder topographischen Karten abgeleitete digitale Informationen vorhanden. Dies liegt im hohen Aufwand der häufig manuellen Datenaufbereitung und Digitalisierung begründet.

Der Schlüssel für eine für die Bundesrepublik Deutschland flächendeckende retrospektive Erhebung mit Bezug auf den heutigen Gebietsstand liegt also in einer weitgehend automatisierten Datenaufbereitung, -analyse und Informationsextraktion. Dieser Aufgabe verfolgt der Forschungsbereich Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung am Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR). Die geplante Zeitreihe umfasst – retrospektiv betrachtet – die Jahre 1990, 1970, 1950 und ausgewählte Zeitstände vor dem Jahr 1945. Alle gewonnenen Informationen werden sukzessive über den Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor) als offene Daten der Gesellschaft und Wissenschaft zur Verfügung gestellt. In diesem Beitrag werden der Stand der Beschaffung geeigneter Datenquellen, deren Aufbereitung und Prozessierung sowie erste Ergebnisse aufgezeigt.

2 Datenquellen

Für die räumlich explizite Erhebung und Analyse der Flächennutzung vor dem Jahr 2000 sowie deren Veränderung stehen grundsätzlich zwei Datenquellen zur Verfügung: fernerkundungsbasierte Quellen, wie Luft- und Satellitenbilddaufnahmen sowie kartographische Dokumente, wie insbesondere topographische Karten. Sie enthalten – wenn auch implizit – wertvolle Flächennutzungsinformationen ihres jeweiligen Aufnahmezeitpunktes. Allerdings ist ihre räumliche und zeitliche Verfügbarkeit beschränkt. Im Folgenden werden Eigenschaften und Limitationen der jeweiligen Datenquellen beschrieben.

2.1 Fernerkundungsbasierte Datenquellen

Bei den fernerkundungsbasierten Datenquellen muss zwischen den eigentlichen Fernerkundungsdaten, d. h. zum Beispiel den originären Luft- und Satellitenbilddaten und daraus abgeleiteten Produkten, wie digitalen Landnutzungs- bzw. Landbedeckungskarten, unterschieden werden. Zu Ersteren gehören die häufig nur lokal verfügbaren historischen Luftbilder (etwa ab Anfang des 20. Jahrhunderts) bzw. die überregionalen Satellitenbilddaufnahmen zunächst im militärischen (z. B. das Corona/Keyhole-Programm ab 1960), später auch im zivilen Bereich (ERTS/Landsat-Programm ab 1972). Diese Daten müssen zunächst aufwändig durchmustert und die Flächenbedeckung oder -nutzung abgeleitet werden. Zudem führen die in mittleren Breiten häufig vorhandenen Wolkenbedeckungen zu Datenlücken dieser optischen Sensordaten. Die daraus abgeleitete Landbedeckung lässt auch nicht immer Rückschlüsse auf die tatsächliche Nutzung der Flächen zu.

Im Gegensatz dazu stehen digitale Landnutzungs- und -bedeckungskartierungen (Land Use Land Cover Maps, LULC), die durch verschiedene Organisationen aus Fernerkundungsdaten und häufig weiteren Hilfsdaten gewonnen worden. Beispiele hierfür sind die Datensätze IGBP-DISCover (1992/1993) und GLC (2000). Eine weltweite Übersicht findet sich bei Herold (2017, 24).

Für das heutige Gebiet von Deutschland vor dem Jahr 2000 flächendeckend zur Verfügung stehende Quellen sind CORINE Land Cover (CLC) ab dem Jahr 1990 sowie der Global Human Settlement Layer (GHSL) der Europäischen Kommission. Weltweit stellt letzterer die erste Wahl für globale Analysen zur Veränderung des menschlichen Siedlungsraumes dar und kann im überregionalen Maßstab, beispielsweise zur Evaluierung von Landentwicklungsplänen, dienen (zum Beispiel Xie et al. 2018). Allerdings ist ihre retrospektive Verfügbarkeit aus oben genannten Gründen auf das Jahr 1975 beschränkt.

2.2 Kartographische Datenquellen

Die erste Wahl für flächendeckend weitgehend homogene und auch für ältere Zeitstände verfügbare Flächeninformationen stellen Karten, insbesondere topographische Kartenwerke, dar, sofern sie für den Untersuchungsraum vorhanden sind. Diese, häufig auch als Altkarten bezeichneten Dokumente (Bill et al. 2015), sind seit den ersten trigonometrisch durchgeführten Landesaufnahmen ab etwa Mitte des 18. Jahrhunderts verfügbar. Eine Übersicht für Mitteleuropa befindet sich bei Herold (2017, 22-25).

Selbstverständlich existieren für viele Räume auch Kartenwerke für wesentlich frühere Zeitstände. Sie können insbesondere für die Landschaftsforschung von großem Wert sein (u. a. Csaplovics 2005; Walz, Schumacher 2011). Aufgrund ihrer geometrischen Eigenschaften und kartengestalterischen Besonderheiten sind diese jedoch nur bedingt automatisiert auswert- und nutzbar. Für die jüngere Vergangenheit stehen in Deutschland folgende historische Kartenwerke zur Verfügung: ab Mitte des 19. Jahrhunderts bis 1945 die sogenannten Messtischblätter (außer für Bayern und Teile Hessens) und seit ca. 1950 die Topographische Karte (für das ehemalige und heutige Bundesgebiet) und bis 1990 die Topographische Karte der DDR (Ausgabe Staat).

Zur automatisierten Ableitung von Flächennutzungsinformationen müssen gescannte Altkarten genau wie optische Fernerkundungsdaten als digitale Bilder mit entsprechenden Methoden der Bildverarbeitung und -analyse aufbereitet und prozessiert werden. Dass dies keine triviale Aufgabe ist, zeigt die langjährige Forschungstradition zu dieser Thematik (erste Arbeiten ab 1969). Eine weitere große Herausforderung besteht in der sehr aufwendigen flächendeckenden Beschaffung dieser Daten aus verschiedenen Quellen (vor allem Landvermessungsbehörden, Bibliotheken, Landes- und Staatsarchive) sowie deren nachfolgende Aufbereitung (d. h. Scannen, Georeferenzierung, Bildverbesserung, Metadatenmanagement usw.). Im Folgenden wird der Stand der Beschaffung, Aufbereitung und Prozessierung aufgezeigt.

3 Stand der Prozessierung

In Tabelle 1 ist der Stand der Datenbeschaffung, Aufbereitung und Prozessierung anhand der geplanten retrospektiven Zeitreihe dargestellt. Um der Varianz in den Aufnahmezeitpunkten der Einzelblätter (± 8 Jahre) Rechnung zu tragen, wurde der Zusatz „um“ vor der Jahreszahl eingeführt. Für die Erhebung des Zeitstandes 1990 wurden inzwischen alle notwendigen topographischen Karten beschafft und aufbereitet.

Tab. 1: Stand der nationalen Datenerhebung: Beschaffung, Aufbereitung und Prozessierung für den Aufbau der retrospektiven Zeitreihe. (Quelle: eigene Bearbeitung, IÖR, Stand: Mai 2018)

Stand	Quelle*	Beschaffung	Aufbereitung**	Prozessierung
Um 1990	TK25 TK25 DDR-AS	vollständig	vollständig	läuft
Um 1970	TK25 TK25 DDR-AS	läuft	läuft	0 %
Um 1950	TK25 TK25 DDR-AS	läuft	läuft	0 %
Vor 1945	MTB 25 KDR 100	läuft	läuft	läuft
<p>* Abkürzungen: TK – Topographische Karte, AS – Ausgabe Staat, MTB – Messtischblatt, KDR – Karte des Deutschen Reiches</p> <p>** umfasst das Scannen, die Georeferenzierung, Homogenisierung und Mosaikierung der Einzelkartenblätter</p>				

Die Kartenblätter dieses Zeitstandes wurden von den Landesvermessungsverwaltungen bezogen. Sie liegen dort in sehr unterschiedlichen Formaten vor: als Papierkarten, original gescannt, in georeferenzierter Form mit oder ohne Kartenrahmen. Für die Georeferenzierung wurde ein semiautomatischer Ansatz verwendet (Röhm et al. 2012). Alle georeferenzierten Kartenblätter wurden in einer Geodatenbank gespeichert. Abbildung 1 zeigt die Lage der 2 973 Einzelblätter sowie das fast ein Terrabyte große Ergebnismosaik aller Kartenblätter. Die Ableitung der Flächennutzung aus dieser großen Datenmenge befindet sich derzeit in Prozessierung. Für die Zeitstände um 1970 und 1950 liegen zurzeit die Kartenblätter für Bayern und Teile Baden-Württembergs vor. Hier läuft die Akquise in den anderen Bundesländern. Für die Zeitstände von ca. 1870 bis 1945 konnte auf die Messtischblätter der Sächsischen Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek (SLUB) zurückgegriffen werden. Diese liegen deutschlandweit gescannt und mithilfe eines crowd-basierten Verfahrens georeferenziert vor (Bill et al., 2015). Allerdings existieren diese Daten für Bayern und Teile Hessens nicht. Daher wird hier ersatzweise voraussichtlich die KDR 100 (im Maßstab 1:100 000) eingesetzt.

Die Auswertung der Messtischblätter erfolgt zunächst hinsichtlich der Siedlungsflächen. Da aufgrund der unterschiedlichen Landaufnahmen keine homogene Darstellung verfügbar ist, wurde hier ein auf Trainingsdaten (d. h. Beispielabgrenzungen) basierendes, maschinelles Lernverfahren für die Bildanalyse entwickelt und eingesetzt (Schemala et al. 2016). Da dieses Verfahren bei der Vielzahl von Kartenblättern eine sehr hohe Rechenleistung erfordert, wurde auf Parallelprozessierung mittels der High Performance Computing (HPC)-Infrastruktur der Technischen Universität Dresden (TUD) zurückgegriffen.

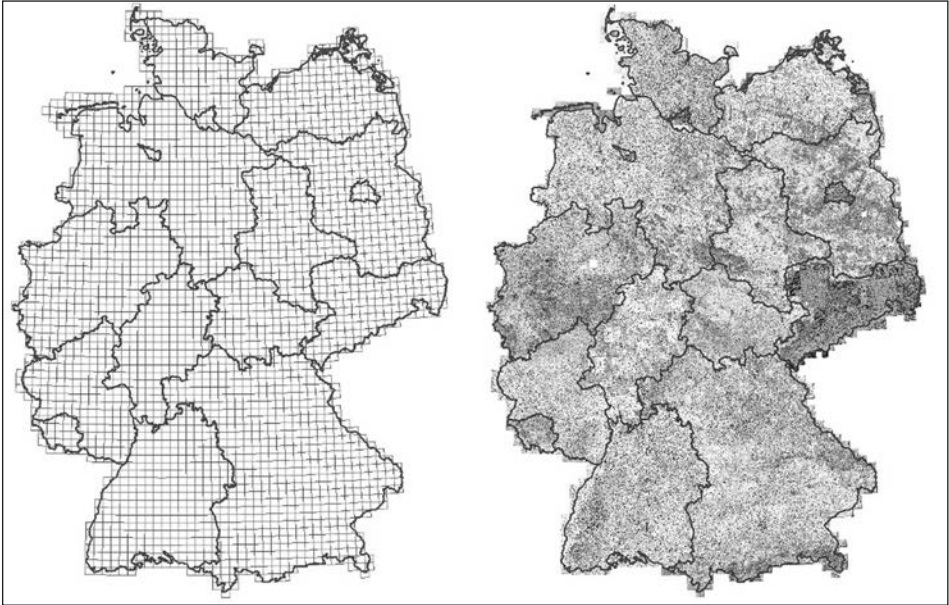


Abb. 1: Blattschnittübersicht der 2 973 Blätter der deutschen TK25 (links) und bundesweites Kartenmosaik um 1990 (rechts). (Quelle: eigene Bearbeitung, Datenbasis: Kartenblätter der Landesvermessungsbehörden Deutschlands, Verwaltungsgrenzen VG25 © GeoBasis-DE/BKG 2016, IÖR 2018)

4 Erste Ergebnisse

Um das Potenzial früherer Zeitstände für Langzeitanalysen aufzuzeigen, soll auf Basis von Fernerkundungsdaten eine Zeitreihe der Siedlungsentwicklung seit 1975 vorgestellt werden. Dazu wird der GHSL-Datensatz verwendet (Pesaresi et al. 2015). Abbildung 2 zeigt die Veränderung der bebauten Fläche und Verkehrsfläche im Großraum Berlin in dem Zeitraum von 1975 bis 2014. Das Potenzial kartographischer Datenquellen zeigt Abbildung 3. Meinel und Neumann (2003) konnten die Entwicklung der Flächennutzung für eine Stadtregion seit etwa 1790 bis 1970 aus Altkarten rekonstruieren und analysieren. Im Ergebnis steht u. a. eine interaktive Präsentation der Flächennutzungsentwicklung der Stadtregion Dresden bereit (IÖR 2018), die schleichende, in Summe aber massive Flächennutzungsänderungen der letzten 200 Jahre visuell begreifbar macht.

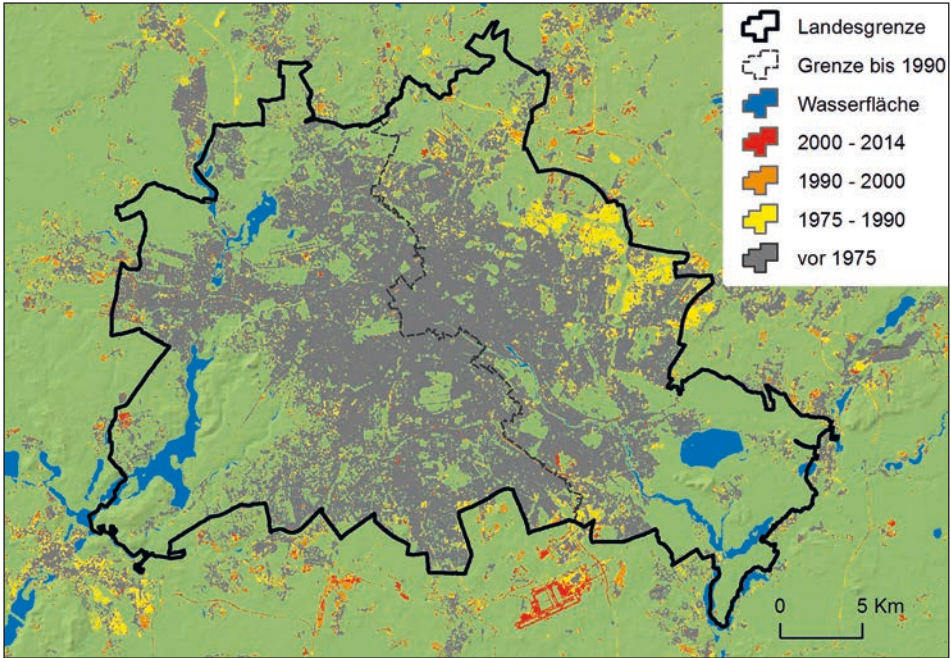


Abb. 2: Veränderung der bebauten Fläche und Verkehrsfläche im Großraum Berlin 1975-1990 – 2000-2014
 (Quelle: IÖR 2018, Datenquellen: GHSL 2015; Verwaltungsgrenze und Relief, BKG 2018)

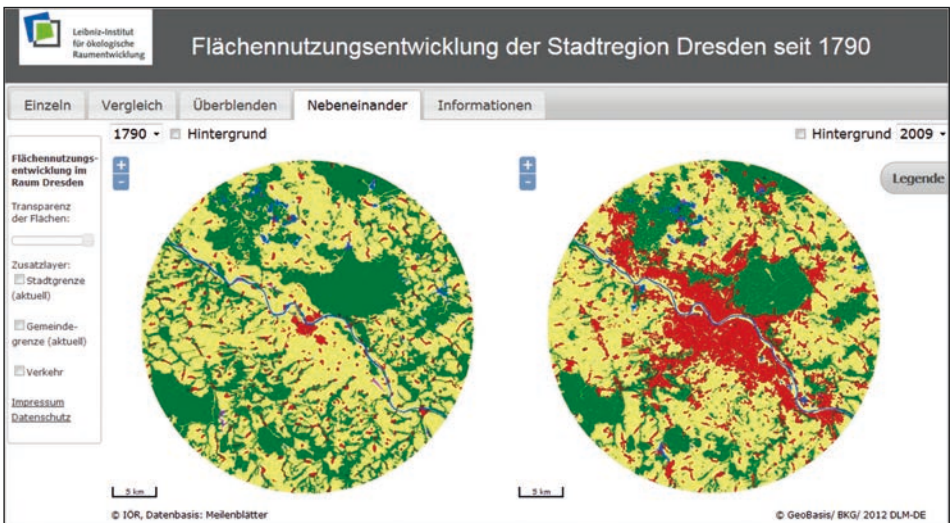


Abb. 3: Langzeitmonitoring der Flächennutzungsentwicklung in der Stadtregion Dresden seit 1790 auf Basis einer Zeitreihe kartographischer und fernerkundlicher Datenquellen
 (Quelle: IÖR 2018)

5 Fazit

Die national flächendeckende Ableitung von Flächennutzungsdaten aus topographischen Karten vor dem Jahr 2000 stellt nicht nur hinsichtlich der automatisierten Auswertung, sondern auch in Bezug auf die zu verarbeitende Datenmenge, die Datenintegration, die Unsicherheitsmodellierung und das Metadatenmanagement eine enorme Herausforderung dar. Die dadurch gewonnenen Erkenntnisse können jedoch für viele Bereiche, angefangen von der Stadtplanung bis hin zur Biodiversitäts- und Klimafor-schung, von außerordentlich hohem praktischen und wissenschaftlichen Wert sein.

6 Literatur

- Bill, R.; Koldrack, N.; Walter, K. (2015): Georeferenzierung alter topographischer Karten – Crowdsourcing versus Bildverarbeitung. *AGIT Journal* 1/2015: 540-549.
- Csaplovics, E. (2005): Zur Topochronologie der Landschaft um den Neusiedler See bis zum Ende des 16. Jahrhunderts. In: *Burgenländische Forschungen*, Eisenstadt: 1-224.
- Herold, H. (2017): *Geoinformation from the past – computational retrieval and retrospective monitoring of historical land use*. Wiesbaden: Springer Spektrum: 1-192.
- IÖR – Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (2018): *Flächennutzungsentwicklung der Stadtregion Dresden seit 1790*. <http://maps.ioer.de/FNDD2> (Zugriff: 16.08.2018).
- Meinel, G.; Neumann, K. (2003): Siedlungsflächenentwicklung der Stadtregion Dresden seit 1790 – GIS-Methodik und Analyseergebnisse. In: *Photogrammetrie, Fernerkundung, Geoinformation (PFG)* 5/2003: 409-422.
- Pesaresi, M.; Ehrlich, D.; Florczyk, A.J.; Freire, S.; Julea, A.; Kemper, T.; Soille, P.; Syrris, V. (2015): *Global Human Settlement Built-Up Grid, Derived from Landsat, Multitemporal (1975, 1990, 2000, 2014)*. European Commission, Joint Research Centre (JRC): Brüssel, 2015. http://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/jrc-ghsl-ghs_built_ldsmt_globe_r2015b (Zugriff: 22.08.2018).
- Röhm, P.; Herold, H.; Meinel, G. (2012): Automatische Georeferenzierung gescannter deutscher Topographischer Karten im Maßstab 1:25 000. In: *Kartographische Nachrichten* 62/2012 (4): 195-199.
- Schemala, D.; Schlesinger, D.; Winkler, P.; Herold, H.; Meinel, G. (2016): Semantic segmentation of settlement patterns in gray-scale map images using RF and CRF within an HPC environment. In: *Proc. of GEOBIA 2016*, 14-16 September 2016.
- Walz, U.; Schumacher, U. (2011): Sächsische Meilenblätter als Quelle der Kulturlandschaftsforschung am Beispiel der Sächsischen Schweiz. In: *Cartographica Helvetica* 44: 3-15.
- Xie, X.; Wei H.; Herold, H. (2018): Ex Post Impact Assessment of Master Plans – The Case of Shenzhen in Shaping a Polycentric Urban Structure. In: *ISPRS International Journal of Geo-Information* 7/2018 (252): 1-14.

Städtestatistik und Städtemonitoring

Kommunales Flächenmanagement und Flächenmonitoring – Umfrageergebnisse und Schlussfolgerungen

Maria Kröger, Rudolf Schulmeyer

Zusammenfassung

In den Städten und Gemeinden handelt es sich bei der Flächennutzung um eine wichtige Aufgabe der kommunalen Planungshoheit und Daseinsvorsorge. Um mehr über die örtlichen Gegebenheiten beim Flächenmanagement und Flächenmonitoring zu erfahren, haben der Verband Deutscher Städtestatistiker (VDSt) und die KOSIS-Gemeinschaft Kommunale Raumbezüge und Raumanalyse (KORIS) von Oktober 2017 bis April 2018 eine Online-Städteumfrage durchgeführt.

Etwa 60 Städte haben sich beteiligt. Dieser Beitrag konzentriert sich auf die 49 Städte, die ein Flächenmanagement oder Flächenmonitoring (umfassend oder in Teilbereichen) betreiben oder es aufbauen. Berichtet wird über Anwendungsschwerpunkte und Aufgaben des Flächenmanagements, über Organisation und Zuständigkeiten sowie über die konzeptionelle und stadtpolitische Fundierung und Verankerung. Beim Flächeninformations- und Monitoringsystem wird darüber hinaus auf die genutzten Datengrundlagen, die eingesetzten Instrumente und Basistechnologien sowie die Standardberichterstattung und deren Adressaten eingegangen

1 Motivation, Methode, Beteiligte

Fläche ist eine knappe und begrenzte Ressource, auf die sich unterschiedliche Nutzungsansprüche richten. In den Städten und Gemeinden handelt es sich bei der Flächennutzung um eine wichtige Aufgabe der kommunalen Planungshoheit und Daseinsvorsorge. Sie befindet sich im Spannungsfeld der staatlichen Regionalplanung, die vor allem aus Gründen des Umwelt- und Klimaschutzes das Ziel verfolgt, den Flächenverbrauch zunehmend einzuschränken und längerfristig eine Flächenkreislaufwirtschaft zu erreichen. Das bedeutet, dass für Siedlungs- und Verkehrszwecke nur bereits genutzte Flächen verwendet werden. Eine Strategie des Bundes zur Reduzierung des Flächenverbrauchs sind eine verstärkte Innenentwicklung und die Nutzung und Aufbereitung von Brachflächen. Adressaten zur Umsetzung sind die Länder und Kommunen.

Flächenknappheit, vor allem in Großstädten, und sich wandelnde Rahmenbedingungen stellen an die Abwägung bei Nutzungskonflikten immer höhere Anforderungen. Hierzu gehören die Prüfung unterschiedlicher Nutzungen ebenso wie die Erarbeitung und Bewertung von städtebaulichen Alternativen. Um diese immer komplexer werdende

Planungsaufgabe verantwortlich wahrnehmen zu können, bedarf es fundierter Informationsgrundlagen und zeitgemäßer Methoden und Instrumente der komplexen digitalen und geografischen Datenverarbeitung. Ein kommunales Flächenmanagement ist ohne Monitoring nicht denkbar. Dabei werden auch traditionelle Arbeitsfelder der Städtestatistik gebraucht, wie die Kenntnis von Einwohner- und Haushaltsstrukturen sowie deren Entwicklung, über Wohnen und Beschäftigung, Pendlerbeziehungen, soziale Aspekte oder die Nutzung der Infrastruktur und Bildungseinrichtungen. Als föderal übergreifende Aufgabe werden außerdem staatliche Werkzeuge (der Bundesländer) optional oder für die Regionalplanung verpflichtend angeboten.

Für den Verband Deutscher Städtestatistiker (VDSt) waren dies Gründe genug, das Thema Flächenmanagement und Flächenmonitoring zu einem Schwerpunkt in seiner Fachzeitschrift Stadtforschung und Statistik zu machen. In den Städten gibt es gute Ansätze eines Flächenmanagements im Sinne einer Flächenkreislaufwirtschaft. Um mehr und detaillierter über die örtlichen Gegebenheiten beim Flächenmanagement und Flächenmonitoring zu erfahren, haben der VDSt und die KOSIS-Gemeinschaft Kommunale Raumbezüge und Raumanalyse (KORIS) gemeinsam eine Online-Städteumfrage durchgeführt. Sie richtete sich an die persönlichen Mitglieder und sollte für jede Stadt (zusammen mit den beteiligten Dienststellen) nur einmal beantwortet werden. Der Fragebogen wurde von den Autoren dieses Beitrags entwickelt. Er wird auf Anfrage zur Verfügung gestellt. Die Umsetzung der Umfrage in das Online-Verfahren und eine Grundauswertung erfolgten im Amt für Statistik und Wahlen der Stadt Leipzig. Dort ist auch im Rahmen der interkommunalen Zusammenarbeit die Leitung der KORIS-Gemeinschaft angesiedelt. Allen Beteiligten herzlichen Dank.

Tab. 1: Strukturvergleich der in der Umfrage vertretenen Städte (Quelle: Destatis, GENESIS-Online Datenbank, Bevölkerungsfortschreibung zum 31.12.2016; VDSt 2018; Angaben der Städte und eigene Berechnungen)

Städte nach Einwohnerklassen			
Einwohnerzahl	Deutsche Städte	Mit VDSt-Mitgliedern	In der Umfrage
> 1 000 000 Einwohner	4	4	4
400 000 – 1 000 000 Einwohner	11	11	9
200 000 – 400 000 Einwohner	25	25	14
100 000 – 200 000 Einwohner	41	23	17
< 100 000 Einwohner	x	<u>31</u>	<u>13</u>
		94	57

Die Städteumfrage war von Oktober 2017 bis April 2018 freigeschaltet. 57 Städte haben sich beteiligt. Tabelle 1 soll helfen, die Aussagefähigkeit der Ergebnisse einzuschätzen. Bis auf einen Stadtstaat sind Antworten aus allen Bundesländern eingegangen.

1.1 Anforderungen an ein kommunales Flächenmanagement

Eine weit gefasste Definition des Flächenmanagements hat der Deutsche Städtetag 2014 in seinem Positionspapier „Strategisches Flächenmanagement und Bodennutzung“ zugrunde gelegt. Flächenmanagement wird verstanden als ein integraler strategischer Handlungs- und Steuerungsansatz für sämtliche Flächen und Flächenarten in einer Stadt zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung der Flächen im Sinne der Daseinsvorsorge und der Flächenkreislaufwirtschaft (DST 2014, 9). Um dieses Ziel erreichen zu können, sollte ein strategisches Flächenmanagement einige Eckpunkte erfüllen:

- Politischer Beschluss
- Umfassende Flächenübersicht
- Lagebeurteilung der Flächen
- Eine räumliche Entwicklungsstrategie
- Konkrete Überlegungen, wann und wie und wofür die Flächen genutzt werden sollen
- Monitoring und Erfolgskontrolle
- Bereichsübergreifende Zusammenarbeit in der Verwaltung mit der Zuordnung von klaren Kompetenzen und der Verpflichtung, diese zeitnah und umfassend zu erfüllen.

In welchem Maße sind Flächenmanagement und Flächenmonitoring inzwischen in den Städten verankert und wie ist die Städtestatistik in die Prozesse eingebunden? Hierüber sollte die Umfrage einen Eindruck vermitteln. Dieser wird ergänzt durch etwa 50 Telefonate und persönliche Gespräche mit Vertreter/-innen aus Großstadtverwaltungen.

1.2 Detaillierte Antworten aus 49 Städten im Fokus

Nachfolgend werden die 49 Städte genauer betrachtet, die ein Flächenmanagement oder Flächenmonitoring (umfassend oder in Teilbereichen) betreiben oder es aufbauen. In 45 von ihnen gibt es ein Flächenmanagement. In sechs Städten ist das Flächenmanagement umfassend. In der Mehrzahl besteht es für Teilbereiche (26) oder es befindet sich im Aufbau (13). Eine ähnliche Verteilung ergibt sich beim Flächenmonitoring. 44 Städte berichten über ein Flächenmonitoring. In zehn Städten ist es ein umfassender Ansatz, in 24 für Teilbereiche und in zehn Städten befindet sich das Flächenmonitoring im Aufbau (Tab. 2).

Tab. 2: Beteiligung an der VDSt-/KORIS-Online-Umfrage zum Flächenmanagement in Städten (Oktober 2017 bis April 2018; Stand: 30.04.2018)

Flächenmanagement	Flächeninformations- und Monitoringsystem					Zusammen
	Ja	Ja, Themenbereich/e	Im Aufbau	Nein	Keine Angabe	
Ja, umfassend	2	4				6
Ja, für Teilbereich/e	5	14	4	3		26
Ja, im Aufbau	2	3	6	2		13
Nein	1	3		7	1	12
Keine Angabe						
Zusammen	10	24	10	12	1	57

Von den 45 Städten mit einem Flächenmanagement und 44 mit einem Flächenmonitoring sind nur 40 deckungsgleich. Es werden deshalb bei der Auswertung keine tiefergehenden Analysen verfolgt.

2 Ergebnisse zum Flächenmanagement

Flächenknappheit ist der meistgenannte Anlass für den Aufbau eines Flächenmanagements in der Stadt (25 Nennungen). In 22 Städten wird ein politischer Auftrag (19) oder teilweise zusätzlich ein Auftrag der Verwaltungsspitze (7) genannt. In 19 Städten gibt es einen politischen Grundsatzbeschluss für das Flächenmanagement.

Oft war das Baulückenkataster Auslöser für das Flächenmanagement. Weniger häufig werden ein Gewerbeflächenkataster, der demografische Wandel oder die Innenentwicklung genannt. Neun Städte haben ausdrücklich das Ziel verfolgt, eine konsistente und transparente Organisation für das Thema Fläche zu schaffen (Abb. 1).

In Abbildung 2 sind die Aufgaben des Flächenmanagements dargestellt (auch hier waren mehrere Antworten möglich).

Im Vordergrund stehen die Bewertung (34) und die Fortschreibung (31) der vorhandenen Flächenpotenziale für die Umsetzung von thematischen und räumlichen Entwicklungszielen. Dies setzt eine Erfassung voraus, die überwiegend alle städtischen und privaten Flächen nach bestimmten Kriterien einbezieht (20). 12 Städte konzentrieren sich auf die städtischen Flächen. Insgesamt ist die Bandbreite der Aufgaben groß; nachrangig werden Wirksamkeitsanalysen und Kostenübersichten genannt.

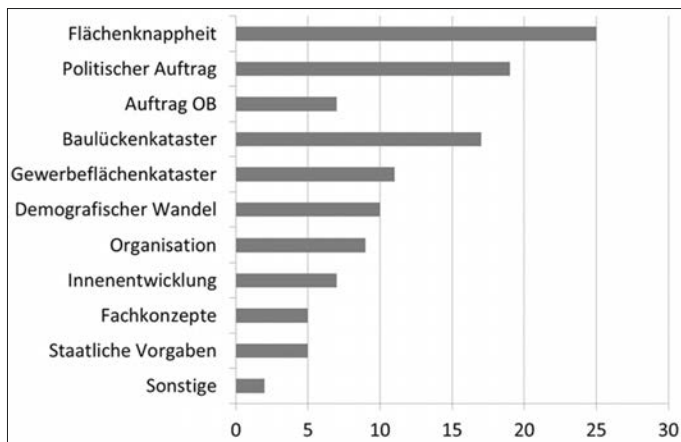


Abb. 1: Was war der Anlass für den Aufbau des Flächenmanagements? (Mehrfachnennungen, Quelle: siehe Tab. 2)

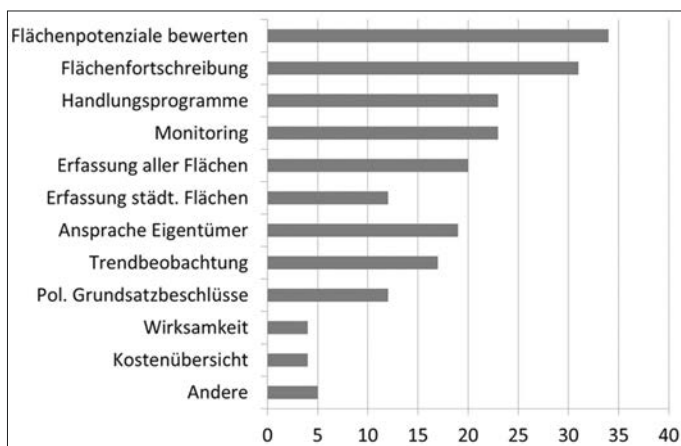


Abb. 2: Aufgaben des Flächenmanagements (Mehrfachnennungen, Quelle: siehe Tab. 2)

2.1 Koordination und Vorbereitung von Entscheidungen überwiegen

Weit überwiegend ist das Flächenmanagement organisatorisch im Planungsdezernat angesiedelt (31). In sechs Städten ist ein anderes Dezernat zuständig, dreimal ist die Organisation dezentral bzw. verwaltungsübergreifend. In fünf Fällen gibt es Sondersituationen oder eine Entscheidung ist noch nicht getroffen. Das Flächenmanagement bereitet überwiegend Entscheidungen vor oder hat eine koordinierende Funktion. Bei den Einzelfällen kommen mehrere Funktionen zusammen oder es wird auf fachplanungsspezifische Zuständigkeiten verwiesen (Abb. 3).

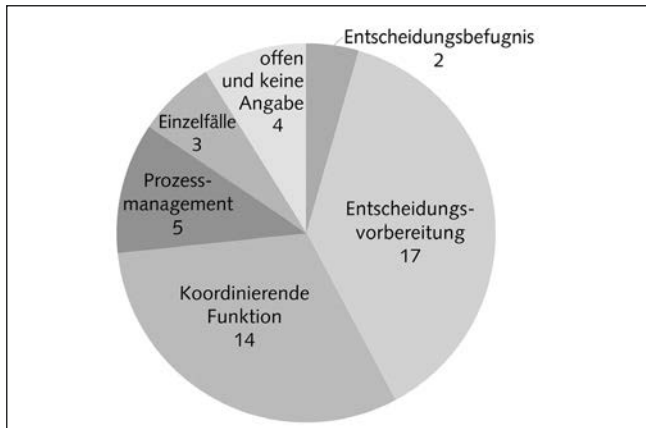


Abb. 3: Welche Zuständigkeiten hat das Flächenmanagement?
(Quelle: siehe Tab. 2)

In zehn Städten gibt es zur Steuerung des Flächenmanagements einen Lenkungskreis. Seine Kompetenzen umfassen mehrheitlich das Setzen von Prioritäten, das Festlegen von Entscheidungskriterien und das Lösen von Nutzungskonflikten. Seltener ist der Lenkungskreis mit der Vorbereitung von Baubeschlüssen oder dem Aufstellen von Zeit-Maßnahmen-Plänen befasst.

2.2 Flächenmanagement als ämterübergreifende Aufgabe

Auf die Frage, welche Ämter oder Fachbereiche in das Flächenmanagement eingebunden sind, gibt es 200 konkrete Nennungen. Hingewiesen wird aber auch auf „alle direkt oder indirekt mit Flächenentwicklung befassten Dezernate und Ämter, bis hin zur Infrastruktur“, „weitere Ämter“, „andere Fachämter nach Bedarf“ oder „auch städtische Gesellschaften und Betriebe“.

Knapp die Hälfte der beim Flächenmanagement beteiligten Dienststellen gehört dem Planungsbereich oder den Bereichen an, die Grundlagen bereitstellen (42 %). Dazu zählen Stadtplanung und Strategische Planung/Stadtentwicklung, Liegenschaften, Vermessung/Geobasisdaten, Bauaufsicht. Einen Anteil von 47 Prozent bilden funktionale Planungsträger und Infrastrukturbereiche. Meistgenannt ist hier die Wirtschaftsförderung, gefolgt von Umweltschutz, Stadtgrün und Landschaftspflege, Tiefbau und Verkehr, Wohnen und Wohnungsbau, Gebäudemanagement, weiteren Fachämtern und städtischen Gesellschaften. Die verbleibenden 11 Prozent der Nennungen verteilen sich auf Bereiche der sozialen und Bildungsinfrastruktur (6 %) und Service-Ämter (5 %). Hier ist auch der Bereich Statistik, Stadtforschung, GIS mit fünf Nennungen vertreten (Abb. 4).

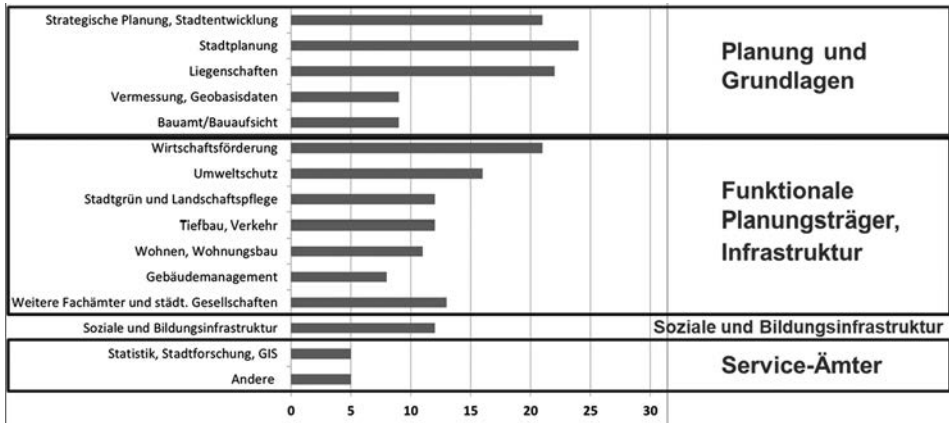


Abb. 4: Welche Ämter/Fachbereiche sind in das Flächenmanagement eingebunden? (offene Frage, 200 Nennungen, Quelle: siehe Tab. 2)

3 Ergebnisse zum Flächenmonitoring

In 34 Städten gibt es ein Flächeninformations- und Monitoringsystem, in 24 davon für einzelne Themenbereiche. In zehn weiteren Städten wird es zurzeit aufgebaut. Diese 44 Städte werden im Folgenden weiter betrachtet. 13 Städte verneinen die Frage oder machen (in einem Fall) keine Angabe.

Betrieben oder aufgebaut wird das Flächenmonitoring vorwiegend bei der Stadtplanung (18). Es folgen das Vermessungswesen (7), die Organisationseinheit Flächenmanagement (5), die Stadtentwicklung (4) und die Statistik (2). Das Hauptamt und ein Regionalverband sind jeweils einmal vertreten. In sechs Fällen ist die Organisation dezentral oder noch nicht geklärt (Abb. 5).

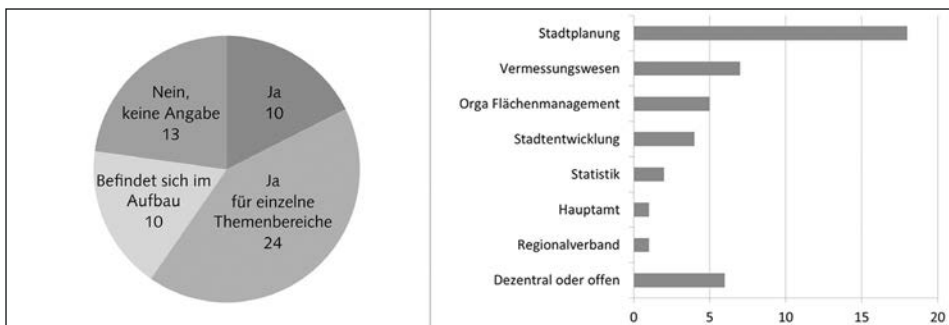


Abb. 5: Flächeninformations- und Monitoringsystem in der Stadt und seine organisatorische Verortung (Quelle: siehe Tab. 2)

Die fünf meistgenannten Aufgaben sind der Aufbau und die Fortschreibung einer (umfassenden) Flächenübersicht (32), das Erstellen von Flächenbilanzen (24), die kontinuierliche und flexible Bereitstellung von Informationen für das Flächenmanagement (22), die Mitwirkung beim Erstellen räumlicher Entwicklungsstrategien (20) sowie ein flächenbezogenes Berichtswesen und die Lagebeurteilung (19).

3.1 Standardberichte und Adressaten

Adressaten der Berichte, die im Rahmen des Monitoringsystems Fläche erstellt werden, sind vor allem der Rat und seine Ausschüsse (27 Nennungen) sowie der Oberbürgermeister oder die Oberbürgermeisterin (19). Verwaltungsmäßig sind der Lenkungskreis Fläche und die Amtsleitungen der in das Flächenmanagement eingebundenen Ämter wichtige Adressaten der (Standard)Berichterstattung. Auch die interessierte Öffentlichkeit ist eine wichtige Zielgruppe (Abb. 6).

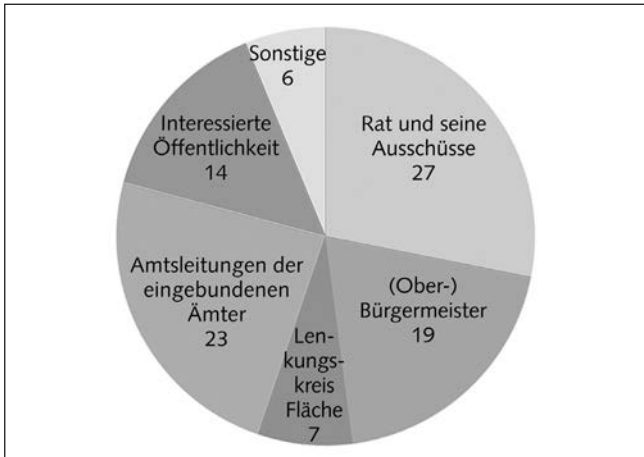


Abb. 6: Adressaten des flächenbezogenen Berichtswesens (Mehrfachnennungen, Quelle: siehe Tab. 2)

Fachlich werden am häufigsten Standardberichte über Bauflächen, Gewerbeflächen und Innenverdichtungspotenziale genannt. Aber auch Baulücken und Brachflächen sind im Fokus, weniger die Reserven im Außenbereich. Eine geringere Rolle in der regelmäßigen Berichterstattung spielen Leerstände oder Erholungsflächen. Die Kosten der Flächenentwicklung und der Flächenbereitstellung sind häufiger Gegenstand von Standardberichten als die Wirkung der beim Flächenmanagement eingesetzten Instrumente. In zwölf Städten werden Berichte nicht standardmäßig, sondern auf Anfrage erstellt (Abb. 7).

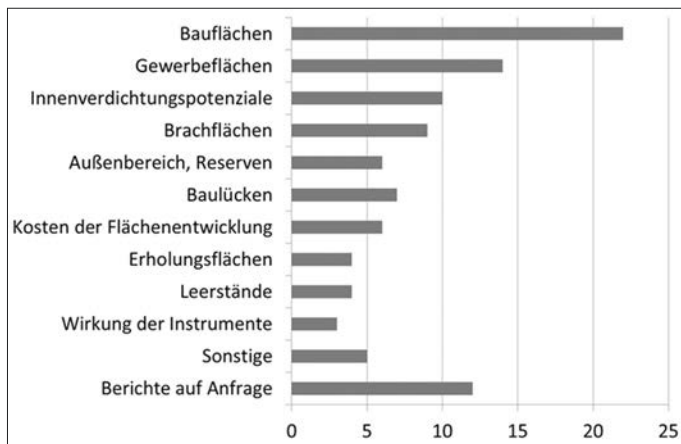


Abb. 7: Im Rahmen des Monitoringsystems Fläche erstellte Standardberichte (Mehrfachnennungen, Quelle: siehe Tab. 2)

3.2 Datengrundlagen

In 22 der beteiligten Städte gibt es für die Erfassung und Bewertung der Flächen einen Indikatorenkatalog. Dieser kam in 12 Fällen durch Vorgaben des Flächenmanagements zustande. In zehn Städten wurden die Indikatoren auf Vorschlag der Statistik (1), durch externe Auftragnehmer (2), auf der Basis von Landesempfehlungen oder des Regionalverbandes Ruhr (3), nach fachspezifischen Vorgaben (3) oder aufgrund einer Literaturrecherche (1) entwickelt. In neun Städten wurden bei der Erstellung des Indikatorenkatalogs externe Dritte, wie z. B. die IHK, Wohnungswirtschaft oder Stadtgesellschaft, beteiligt.

Flächendaten und andere Datengrundlagen werden umfassend genutzt. Abbildung 8 enthält die genannten Antworten (Mehrfachnennungen waren möglich).

Vektorisierte Flächennutzungspläne und der Geobasisdatenbestand ALKIS (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) sind fast flächendeckend im Einsatz. Aber auch kommunale Datensammlungen über Baulücken, Gewerbeflächen und Wohnbauflächen stehen häufig zur Verfügung. In jeder dritten Stadt erfolgt eine parzellscharfe manuelle Erhebung oder eine Flächennutzungskartierung. Unter den weiteren Datengrundlagen werden Luftbilder, eigene Befliegungen (9), kommunale Geodatenbestände (7) und stadt spezifische Fachlösungen (3) genannt.

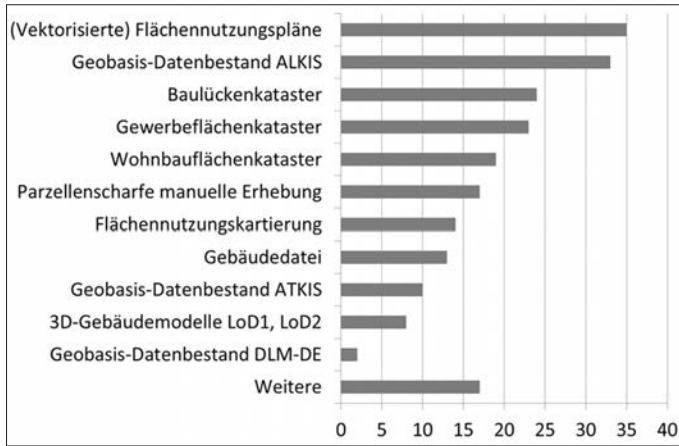


Abb. 8: Welche Flächendaten und andere Datengrundlagen werden genutzt? (Mehrfachnennungen, Quelle: siehe Tab. 2)

3.3 Eingesetzte Instrumente und technische Lösungen

Über die beim Flächenmonitoring eingesetzten Basis-GIS-Systeme gibt es 50 Nennungen. Fachschalen sind technische Lösungen, über die 15 Städte berichtet haben. Bei den genutzten Datenbanksystemen haben 21 Städte die Frage nicht beantwortet.

Instrumente, die einzelne Bundesländer zur Verfügung stellen, werden nur selten genutzt. Die Stadtstaaten setzen ihre eigenen Verfahren ein. Aus Nordrhein-Westfalen wurden mehrfach das Siedlungsmonitoring und *ruhrFIS* des Regionalverbandes Ruhr (RVR) genannt (Abb. 9).

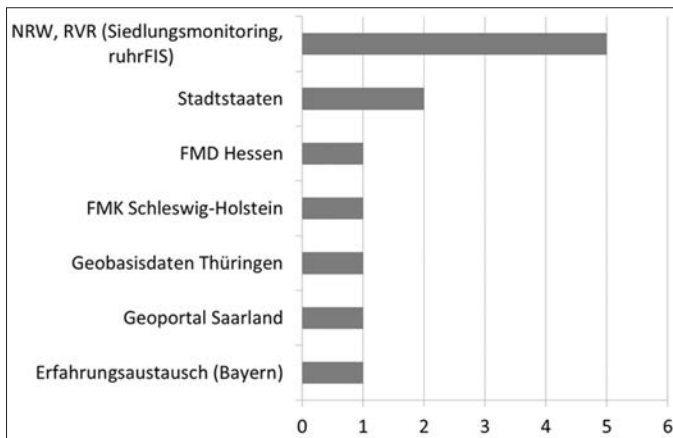


Abb. 9: Werden Instrumente genutzt, die einzelne Bundesländer zur Verfügung stellen? (12 Nennungen, Quelle: siehe Tab. 2)

Zum Einsatz kommen eher eigene technische Lösungen auf der Basis der städtischen GIS-Infrastruktur oder eigene GIS-Werkzeuge und Anwendungen wie z. B. das Verschneiden von ALKIS-, FNP- und Fachdaten, räumliche und attributive Analysen (z. B. Entfernungsrechnungen) oder die Bereitstellung von Daten für Webportale.

3.4 Informationssysteme selten verzahnt

Das Monitoringsystem Fläche und das Statistische Informationssystem (SIS) sind überwiegend nicht verzahnt. In drei Städten ist das Flächeninformations- und Monitoringssystem im SIS integriert. Fünfmal nutzt das Flächenmonitoring Inhalte des Statistischen Informationssystems. In 30 Städten gibt es keine Verbindung zwischen den Informationssystemen (Abb. 10).

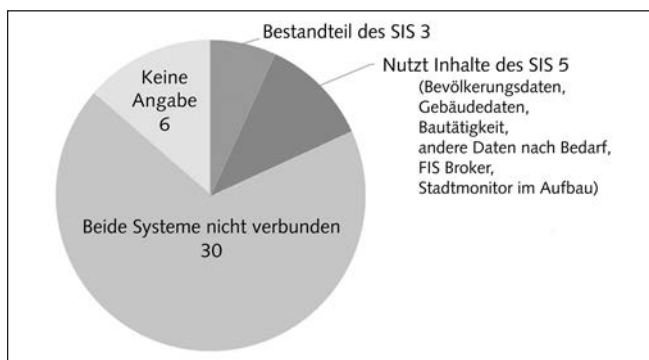


Abb. 10: Wie ist das Monitoring Fläche mit dem Statistischen Informationssystem verbunden? (Quelle: siehe Tab. 2)

4 Fazit

Flächenknappheit ist ein drängendes kommunales Problem, das zu ämterübergreifender Zusammenarbeit und zu nachhaltigen und systematischen Herangehensweisen zwingt.

Noch überwiegen Schwerpunktsetzungen beim Flächenmanagement und Flächenmonitoring. Die Notwendigkeit vernetzter Ansätze (räumlich und funktional) und umfassender Ansätze, wie z. B. die Flächenkreislaufwirtschaft, ist erkannt.

Daten- und GIS-gestützte Verfahren, Datenbanklösungen und WEB-basierte Plattformen gewinnen als Grundlage für die stadtinternen Analysen, für die ämterübergreifende Zusammenarbeit und Abstimmung an Bedeutung.

Die Anforderungen an diese Analysen sind im Spannungsfeld mit der staatlichen Regionalplanung ebenso wie im Diskurs mit der Stadtpolitik, Investoren, Nutzergruppen und allgemeiner Öffentlichkeit gestiegen.

Mit ALKIS steht eine wichtige übergreifende Datenquelle zur Verfügung, die allgemein genutzt wird. Durch die angestrebte Trennung von Landbedeckung und Landnutzung im Datenspektrum lassen sich Auswertungsmöglichkeiten und Aussagekraft noch deutlich verbessern.

Über die Nutzung eines (verbindlichen) Indikatorenkatalogs wird nur von jeder zweiten Stadt berichtet. Die von den Bundesländern bereitgestellten Instrumente werden nur selten eingesetzt. Benötigt wird eine weitere Standardisierung aussagefähiger Indikatoren für den regional übergreifenden Vergleich.

Mit dem Ausbau des Monitorings wird auch die Statistik stärker in den Blick geraten. Sie verfügt über eine Fülle digitaler Geo-Fachdaten, über Prognose- und Analyseinstrumente und nützliches Methodenwissen.

5 Literatur

KORIS – KOSIS-Gemeinschaft **K**Ommunales **R**aum**I**nformations**S**ystem (2018):
<http://www.staedtestatistik.de/koris.html> (Zugriff: 02.07.2018).

DST – Deutscher Städtetag (2014): Strategisches Flächenmanagement und Bodenwirtschaft. Positionspapier des Deutschen Städtetages. Berlin und Köln.

VDSst – Verband Deutscher Städtestatistiker; KOSIS-Verbund – Kommunales Statistisches Informationssystem (2018):
www.staedtestatistik.de oder www.kosis.de (Zugriff: 02.07.2018).

Registermodernisierung und Zensus post-2021: Der Weg zu einem modernen amtlich-statistischen System in Deutschland

Michael Haußmann

Zusammenfassung

Das heutige System des Zensus, bei dem alle zehn Jahre Grundlagendaten aufwendig erhoben, aufbereitet und anschließend fortgeschrieben werden, scheint vor dem Hintergrund der gestiegenen Aktualitätsanforderungen veraltet zu sein. Nachdem einige europäische Staaten den Weg bereits erfolgreich beschritten haben, setzt sich nun auch in Deutschland die Erkenntnis durch, dass Daten zur Bevölkerung und zum Gebäude- und Wohnungsbestand aus qualitativ hochwertigen Registern zu beliebigen Stichtagen deutlich schneller und langfristig kostengünstiger gewonnen werden können.

Aufgrund der verteilten Zuständigkeiten im deutschen Föderalismus und dem hohen deutschen Datenschutzniveau scheint es nicht leicht zu sein, den Übergang vom derzeitigen periodischen, registergestützten zu einem laufenden, registerbasierten Zensusmodell zu schaffen. Gleichwohl sprechen gewichtige Gründe dafür, diesen Weg nun mutig zu beschreiten.

1 Warum muss das Zensus-System modernisiert werden?

Die Wurzeln der amtlichen Statistik in Deutschland reichen zurück bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts, als im Zuge der Industrialisierung in den ersten deutschen Staaten Statistische Bureaus entstanden und wenig später in den großen deutschen Städten eigene Statistikämter folgten (Grohmann 2004, 34 f.). Mehr als 150 Jahre lang bildeten „klassische“ Volkszählungen wichtige Grundpfeiler der amtlichen Statistik: 1816 wurde in Preußen die erste Volkszählung durchgeführt, 1871 im neu gegründeten Deutschen Reich. Im Jahr 1987 fand zum letzten Mal eine Vollerhebung zur Ermittlung der Bevölkerungszahl statt – begleitet von massiven Boykottaktivitäten in der Bevölkerung. Der ursprünglich für 1981, dann für 1983, vorgesehenen Zählung waren ein Streit um die Kostenverteilung zwischen Bund und Ländern sowie bundesweite Proteste in der Bevölkerung gegen den „Überwachungsstaat“ und die Schaffung des „gläsernen Bürgers“ vorangegangen. Die Volkszählung war zum Politikum geworden (Grohmann 2011, 208).

Als Reaktion darauf wurde beim Zensus 2011 nach 24-jähriger Volkszählungspause nur noch die Gebäude- und Wohnungszählung als Vollerhebung durchgeführt. Die Einwohnerzahl und die dazugehörigen soziodemografischen Daten wurden auf Basis von

Verwaltungsregisterdaten erhoben, die mithilfe eines Stichprobenverfahrens statistisch korrigiert und inhaltlich ergänzt wurden.

Dieses neue, registergestützte Zensusmodell wird nun in ähnlicher Ausgestaltung auch beim Zensus 2021 wieder zum Einsatz kommen, obwohl damit wieder einige Nachteile in Kauf genommen werden:

1.1 Aktualität

Das derzeitige Zensusmodell kann aufgrund seiner Komplexität die heutigen Aktualitätsansprüche nicht erfüllen (RatSWD 2016, 7). Trotz massivem IT-Einsatz konnten die Ergebnisse des Zensus 2011 erst rund drei Jahre nach dem Stichtag veröffentlicht werden. Für den Zensus 2021 sind zwar Optimierungen geplant (Neutze et al. 2017), es ist jedoch weiterhin ein erheblicher Zeitverzug zwischen Stichtag und Veröffentlichungszeitpunkt zu erwarten. Der volle Merkmalsumfang ist außerdem nur alle 10 Jahre verfügbar, da die Fortschreibung der Zensusdaten nur in Form eines eingeschränkten Programms erfolgt.

1.2 Zeitreihenstabilität

Im bestehenden Modell der Einwohnerfortschreibung durch die Statistischen Landesämter auf Basis der periodisch erhobenen Zensus-Daten werden die fortgeschriebenen Zahlen mit wachsendem Abstand zum Zensus-Stichtag immer unpräziser. Dem wird Rechnung getragen, indem die Einwohnerzahl jeweils im Rahmen des folgenden Zensus korrigiert wird. Insbesondere für die Forschung ergibt sich dadurch das Problem, dass die Zeitreihen durch diese periodische Neujustierung in den Zensusjahren deutliche Brüche aufweisen und Beobachtungen über längere Zeiträume erschwert werden.

1.3 Informationsgehalt auf untergemeindlicher Ebene

Der Informationsgehalt des Zensus 2011 war deutlich geringer als bei vergangenen Volkszählungen. So mussten insbesondere die Kommunen auf planungsrelevante untergemeindliche soziodemografische Daten, z. B. auf der Ebene von Stadtvierteln oder Baublöcken, verzichten, da diese modellbedingt nicht bereitgestellt werden konnten (Schwarz 2012, 22).

1.4 Kohärenz der Einwohnerzahlen der Kommunen, der Länder und des Bundes

Da im bestehenden Zensus-System keine untergemeindlichen Einwohnerdaten zur Verfügung gestellt werden können, greifen die Kommunen für ihre Planungsaufgaben ersatzweise auf die nicht korrigierten Daten der Melderegister zu. Die Differenz zur

Zensuszahl für die Gemeinde insgesamt ergibt sich aus den im Rahmen des Zensus durchgeführten Korrekturen. Deren Größenordnung hängt ab von der Mobilität und dem Meldeverhalten der Bevölkerung sowie von Melderegisterbereinigungen durch die Kommunen. Diese erfolgen erfahrungsgemäß je nach Kassenlage und Personalauslastung bei den Kommunen in unterschiedlichem Umfang (RatSWD 2016, 10).

Die Qualität der Daten wird von den Kommunen für ihren Einsatzzweck als hinreichend erachtet. Eine Umfrage des Arbeitskreises Statistik, Stadtforschung und Wahlen des Deutschen Städtetages unter den 25 größten deutschen Städten ergab zum Stichtag 31.12.2011 Abweichungen von bis zu 4 Prozent, im Durchschnitt lag diese mit 1,5 Prozent aber im Bereich der Genauigkeit von gut durchgeführten traditionellen Volkszählungen. Unter dem Strich bleibt aber die Tatsache, dass für jede Gemeinde zwei Einwohnerzahlen existieren, was bei den Nutzern regelmäßig für Verwirrung sorgt.

1.5 Akzeptanz

Da zur Ermittlung der amtlichen Einwohnerzahl des Zensus 2011, die unter anderem für den kommunalen Finanzausgleich eine wichtige Messgröße darstellt, unterschiedliche Methoden in Gemeinden unter und über 10 000 Einwohnern verwendet wurden (Martini 2011) und das neue Zensus-Modell deutlich weniger transparent war als in der Vergangenheit, haben rund 350 Kommunen gegen die Feststellung ihrer amtlichen Einwohnerzahl Klage erhoben, allen voran die beiden Normenkontrollverfahren der Stadtstaaten Berlin und Hamburg vor dem Bundesverfassungsgericht. Diese Verfahren waren bis Mitte des Jahres 2018 noch nicht entschieden und behindern die ohnehin unter starkem Zeitdruck stehende Vorbereitung des Zensus 2021.

2 Wie kann das Zensus-System modernisiert werden?

Eine ideale amtliche Dateninfrastruktur der Statistik stellt seinen Nutzern hochaktuelle, qualitativ hochwertige und kohärente Daten kostenfrei oder möglichst kostengünstig zur Verfügung. Ein solches System kann etabliert werden, indem die bestehenden Register konsequent modernisiert und einer Qualitätssicherung unterzogen werden sowie neue, statistikrelevante Verwaltungsregister aufgebaut werden. So können aufwendige und zeitraubende Korrekturschritte auf ein Minimum reduziert werden, die Daten können laufend, quasi „auf Knopfdruck“ generiert werden. Dies ist nicht nur ein langgehegter Wunsch der Städtestatistik (Verband Deutscher Städtestatistiker 2015), die schon seit Jahrzehnten trotz aller qualitativer Mängel erfolgreich mit Verwaltungsregistern arbeitet und die kommunalen Einwohnerzahlen meist wenige Wochen nach dem Stichtag des Registerdatenabzugs veröffentlicht. Im europäischen Ausland ist man diesen Weg auf gesamtstaatlicher Ebene in einigen Fällen bereits erfolgreich gegangen,

so in der Schweiz, Österreich, Norwegen, Schweden, Finnland, oder Dänemark (Wagner 2016, 2; RatSWD 2016, 13 f.).

2.1 Qualitätssicherung der Melderegister im Verwaltungsvollzug

Der Zensustest 2001 sowie die Ergebnisse des Zensus 2011 haben gezeigt, dass die Qualität der Melderegister aus Sicht der Bundes- und Landesstatistik nicht für die Ermittlung der amtlichen Einwohnerzahl ausreicht. Möchte man dies erreichen, sind Qualitätssicherungsmaßnahmen im Verwaltungsvollzug notwendig (RatSWD 2016, 12). Um die einheitliche Anwendung der Maßnahmen durch die registerführenden Stellen zu gewährleisten, muss die resultierende Qualität überwacht werden, beispielsweise durch regelmäßige Audits.

2.2 Aufbau neuer Register

Zum Minimalprogramm eines Zensus gehören qualitativ hochwertige Gebäude-, Wohnungs- und Bildungsdaten. Da hierzu derzeit kein Verwaltungsregister existiert, sollten ein Gebäude- und Wohnungsregister sowie ein Bildungsregister, in dem die staatlichen Abschlüsse der Einwohner gespeichert sind, aufgebaut werden (McKinsey 2017, 51).

2.3 Verknüpfung der Register

Um einen „Zensus auf Knopfdruck“ zu ermöglichen, müssen die bestehenden und neu zu schaffenden Register miteinander verknüpft werden. Dafür wird ein System von Identifikatoren benötigt, das den deutschen Datenschutzerfordernungen genügt (McKinsey 2017, 40).

3 Argumente für eine moderne Registerlandschaft

Die Erkenntnis, dass eine konsequente Registermodernisierung den Königsweg in der modernen amtlichen Statistik darstellt, ist nicht neu. Die Rahmenbedingungen für die Realisierung haben sich inzwischen aber entscheidend verbessert:

3.1 Vorteile für den Verwaltungsvollzug

In der Vergangenheit ist es kaum gelungen, die registerführenden Institutionen davon zu überzeugen, die Belange der Statistik stärker zu berücksichtigen. Insbesondere mangelnde Ressourcen erwiesen sich meist als Hemmschuh (RatSWD 2016, 9 ff.).

Mit der Verabschiedung des Onlinezugangsgesetzes im Oktober 2017 wurde ein wichtiger Schritt getan, um die schon lange fällige Aufholjagd in Sachen Modernisierung zu beginnen: Bund, Länder und Kommunen sind nun verpflichtet, innerhalb von fünf

Jahren ihre Verwaltungsleistungen auch elektronisch über miteinander verknüpfte Verwaltungsportale anzubieten. Natürliche oder juristische Personen bzw. Personengesellschaften sollen sich dort über ein Nutzerkonto einheitlich identifizieren können. Um diesen verpflichtenden Service anbieten zu können, müssen die hinter den Verwaltungsprozessen stehenden Register dringend modernisiert werden. Dies erfordert Investitionen, spart aber langfristig Geld: Nach einem vom Nationalen Normenkontrollrat in Auftrag gegebenen Gutachten kann durch die Digitalisierung der wichtigsten Verwaltungsleistungen auf Basis moderner Register bei einmaligen Investitionskosten von ca. 2,5 Mrd. EUR ein Einsparpotenzial von rund 6 Mrd. EUR pro Jahr entstehen (McKinsey 2017, 10).

3.2 Akzeptanz des Modells

Aus Sicht der Kommunalstatistik wäre ein Methodenwechsel sehr zu begrüßen. Die ohnehin seit langer Zeit etablierte melderegisterbasierte Einwohnerstatistik würde qualitativ verbessert und wäre endlich kohärent mit den Landes- und Bundeszahlen. Vorausgesetzt, die kommunalen Statistikstellen erhalten Zugang zu feingranularen Daten aus dem registerbasierten System, so würde sich die Datenlage in den Kommunen deutlich verbessern. Durch die Möglichkeit, das volle Merkmalspektrum ständig und aktuell für Auswertungen zur Verfügung zu haben, würden sich auch für die Forschung neue Perspektiven eröffnen.

3.3 Einhaltung des Datenschutzes

Denkt man über die Verknüpfung von Verwaltungsregistern nach, muss man der Gefahr einer Bildung von Persönlichkeitsprofilen durch organisatorische und technische Vorkehrungen begegnen. In einem aktuellen Rechtsgutachten wird ein Weg analog zum bereits praktizierten österreichischen Modell aufgezeigt. Dieser kann sich vor dem Hintergrund der deutschen Verfassung als grundsätzlich tragfähig erweisen (Martini et al. 2017).

3.4 Lieferverpflichtungen gegenüber Eurostat

Die europäischen Statistikbehörde Eurostat verpflichtet die EU-Mitgliedsstaaten ab dem Jahr 2014 dazu, jährlich georeferenzierte Bevölkerungsdaten zu liefern (Statistisches Bundesamt 2018, 13). Diese Verpflichtung kann mit einem registerbasierten Modell einfach „auf Knopfdruck“ erfüllt werden.

4 Fazit

Die deutsche amtliche Statistik steht vor einem Paradigmenwechsel, der deutlich größer ausfallen könnte als der Wechsel von der Vollerhebung hin zum registergestützten Zensus im Jahr 2011. Der notwendige Aufbau einer modernen Registerlandschaft würde nicht nur die amtliche Statistik deutlich voranbringen, sondern insbesondere im Verwaltungsvollzug die Grundlage schaffen, damit Deutschland bei der Digitalisierung der Verwaltung zu anderen europäischen Staaten, die den Weg schon deutlich früher gegangen sind, aufzuschließen. Der besondere Charme der Modernisierung liegt darin, dass dem Bürger und der Wirtschaft keine zusätzlichen Belastungen aufgebürdet würden, im Gegenteil, es könnten langfristig Kosten eingespart werden. Deshalb ist es nur logisch, dass die Registermodernisierung in den Koalitionsvertrag der aktuellen Bundesregierung Eingang gefunden hat (CDU; CSU; SPD 2018, 46).

5 Literatur

- CDU; CSU; SPD (2018): Ein neuer Aufbruch für Europa. Eine neue Dynamik für Deutschland. Ein neuer Zusammenhalt für unser Land. Koalitionsvertrag.
https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2018/03/2018-03-14-koalitionsvertrag.pdf (Zugriff: 01.08.2018).
- Grohmann, H. (2011): Volkszählung und Mikrozensus – In: Grohmann, H; Krämer, W.; Steger, A. (2011): Statistik in Deutschland, Heidelberg, Dordrecht, London, New York: 207-221.
- Grohmann, H. (2004): Von den Wurzeln der Statistik zum Informationsmanagement. In: Stadtforschung und Statistik, Festschrift zum 125-jährigen Jubiläum des Verbands Deutscher Städtestatistiker: 32-42.
http://staedtestatistik.de/fileadmin/vdst/intern/VDSt_Festschrift_Wurzeln.pdf (Zugriff: 01.08.2018).
- Martini, M.; Wagner, D.; Wenzel, M. (2017): Rechtliche Grenzen einer Personen- bzw. Unternehmenskennziffer in staatlichen Registern. Speyer.
https://www.normenkontrollrat.bund.de/Webs/NKR/Content/DE/Download/2017-10-06_download_NKR%20Gutachten%202017_Anlage%20Untersuchung_Datenschutz.pdf (Zugriff: 01.08.2018).
- McKinsey (2017): Mehr Leistung für Bürger und Unternehmen: Verwaltung digitalisieren. Register modernisieren. Im Auftrag des Nationalen Normenkontrollrats.
https://www.normenkontrollrat.bund.de/Webs/NKR/Content/DE/Download/2017-10-06_download_NKR%20Gutachten%202017.pdf (Zugriff: 01.08.2018).
- Martini, M. (2011): Der Zensus 2011 als Problem interkommunaler Gleichbehandlung. Schriftenreihe der Hochschule Speyer Band 208. Speyer.
- Neutze, M.; Pfahl, M.; Schweinert-Albinus, S. (2017): Das Innovationspotenzial des Zensus 2021. In: Wirtschaft und Statistik 5/2017.
https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/2017/05/InnovationspotenzialZensus2021_052017.pdf (Zugriff: 01.08.2018).

- RatSWD (2016): Empfehlungen des RatSWD zum Zensus 2021 und zu späteren Volkszählungen.
https://www.ratswd.de/dl/RatSWD_Output2_AG-Zensus-Bericht.pdf
(Zugriff: 01.08.2018).
- Schwarz, T. (2012): Nutzen des Zensus 2011 für die Kommunen Teil II. In: Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 3/2012: 17-27.
https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/PDF/Beitrag12_03_03.pdf
(Zugriff: 01.08.2018).
- Verband Deutscher Städtestatistiker (2015): Anforderungen an künftige Zensen in Deutschland aus Sicht der Städte.
http://www.staedtestatistik.de/fileadmin/vdst/Zensus_Positionen/Position_Zensus_2021.pdf (Zugriff: 01.08.2018).
- Wagner, A. (2016): Volkszählungen in anderen Staaten – Alternative Wege für einen zukünftigen Zensus in Deutschland? Statistikamt Nord, Statistische Analysen 3/2016. Hamburg.
https://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/Statistische_Analysen/St%20A%2003_2016.pdf (Zugriff: 01.08.2018).
- Statistisches Bundesamt (2018): Digitale Agenda des Statistischen Bundesamts. Wiesbaden.
<https://www.destatis.de/DE/UeberUns/UnsereZiele/DigitaleAgenda.pdf>
(Zugriff: 01.08.2018).

Vergleichende Stadtteilanalytik – Ansätze auf Basis des IÖR-Monitors

Mathias Jehling, Tobias Krüger, Gotthard Meinel

Zusammenfassung

Zunehmende Disparitäten innerhalb von Städten oder der Wandel in der Nachfrage nach Wohnraum machen den Bedarf nach innerstädtischen, differenzierenden Untersuchungsansätzen deutlich. Stadtteile bieten hier als räumliche Untersuchungseinheiten den Vorteil, nicht nur statistische Einheit, sondern auch kommunalpolitische Handlungsebene zu sein.

Der Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor) beschreibt auch die untergemeindliche Flächenentwicklung auf Stadtteilebene für Groß- und Mittelstädte mit mehr als 50 000 Einwohnern in Deutschland. Am Beispiel von Wohnqualitäten wird dieser Datenbestand genutzt, um innerstädtische Unterschiede aufzuzeigen und Städte miteinander zu vergleichen. Dies erfolgt anhand der Darstellung von Ungleichheit zwischen Stadtteilen mittels des Gini-Koeffizienten. Der Beitrag zeigt die Potenziale des IÖR-Monitors für eine vergleichende Stadtteilanalytik auf.

1 Stadtteile als Analyseebene

Die Zunahme von Disparitäten und gegenläufigen Entwicklungen innerhalb der Städte stellen neue Anforderungen an Informationsgrundlagen und analytische Ansätze für Stadtplanung und -forschung. Wichtig wird es dabei, bestimmte Fragestellungen auch zwischen Städten vergleichend zu untersuchen und beantworten zu können (Deilmann et al. 2017). Hier kann die Ebene des Stadtteils eine Brückenfunktion zwischen kleinräumiger Beschreibung von Stadtstrukturen (Jehling et al. 2016) und politischer, innerstädtischer Ebene besondere Bedeutung erfahren. Im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung ist sie die räumliche Einheit, in der politische Entscheidungen vorbereitet werden und bürgerschaftliches Engagement und Partizipation stattfinden (Häußermann et al. 2008, 270 ff.). Aus planerischer Sicht bilden Stadtteile kleinräumige Einheiten, in denen beispielsweise Quartiersentwicklung, infrastrukturelle Standort- oder Schulnetzplanung realisiert werden. Des Weiteren bilden Stadtteile Identifikationsräume für Stadtbewohner, die sich unterhalb der Gesamtstadt in einem bestimmten Umfeld verorten und emotional ihrem *Kiez* verbunden fühlen (Tiddens 2015). Zudem erlauben Stadtteile eine differenzierte und benennbare Wahrnehmung des Stadtraums von außen.

Stadtteile spiegeln auch eine Fragmentierung der Städte wider, die sich aus wachsenden ökonomischen und kulturellen Unterschieden ergibt. Die daraus resultierenden

Segregationsprozesse führen zu einer Polarisierung der Städte, die stadtpolitische und -planerische Antworten verlangt (Häußermann et al. 2008, 196 ff.). Als kleinräumige statistische Einheit sind Stadtteile auch aus diesem Grund für die Kommunalstatistik und Stadtforschung interessant.

Allerdings stellen Stadtteile auch eine heterogene räumliche Bezugseinheit dar. Entsprechend der unterschiedlichen Kommunalverfassungen der Bundesländer wird dies bereits in den unterschiedlichen Bezeichnungen dieser Ebene, wie Stadtbezirk, Ortsteil, Ortschaft, etc., erkennbar. Der KOSIS-Verbund der Deutschen Städtestatistiker hat mit dem KOMmunalen RaumInformationsSystem (KORIS) einen Leitfaden „Kleinräumige Gliederung“ veröffentlicht. Dieser empfiehlt für die städtestatistischen Erhebungen eine hierarchische Gebietsgliederung, beginnend mit der feinträumigen Gliederung Blockseiten und Blöcke bis zu der grobräumigen Gliederung in Gemeindeteile (Städtestatistik im Internet 2011).

2 Stadtteilebene des IÖR-Monitors

Die Stadtteilebene des IÖR-Monitors (Meinel und Krüger 2014) umfasst die Stadtteile der deutschen Städte mit mehr als 50 000 Einwohnern (Gebietsstand: 31.12.2014). Um deutschlandweit eine einheitliche Definition zu ermöglichen, wird die jeweilige oberste innerstädtische Gliederungsebene als Stadtteil mit seiner entsprechenden Abgrenzung angesehen, ungeachtet der Tatsache, dass der Begriff „Stadtteil“ sich örtlich auch auf niedrigere innerstädtische Gliederungsebenen beziehen kann (z. B. Dresden).

Die Recherche und Beschaffung der entsprechenden Geometriedaten erfolgte über eine Anfrage bei den jeweiligen geodatenführenden bzw. statistischen Ämtern und Dienststellen der Städte. In den meisten Fällen konnten auf diese Weise die geometrischen Abgrenzungen kostenfrei oder zu geringen Gebühren erworben werden. Alternativ wurde auf Geobasisdaten des ATKIS Basis-DLM, offene Geodaten der Bundesländer (z. B. Mecklenburg-Vorpommern, Hamburg) oder Daten aus OpenStreetMap zurückgegriffen. Auf diese Weise wurden die Abgrenzungen von insgesamt 2 257 Stadtteilen für 164 Städte beschafft.

Dabei ist zu beachten, dass die städtische Gliederung in den Kommunen sehr unterschiedlich definiert wird und keine einheitlichen Begrifflichkeiten bestehen. Die Bezeichnungen sind vielfältig und reichen von „Stadtteil“ (965 mal in 68 Städten), „Stadtbezirk“ (455/47) und „Statistischer Bezirk“ (234/11) über „Stadtgebiet“ (23/3) und „Planungsraum“ (17/1) zu „Sozialraum“ (1/1) und „Küstengebiet“ (1/1). Der Begriff „Stadtteil“ wurde wegen seiner Häufigkeit als verallgemeinernder Begriff der obersten innerstädtischen Ebene im IÖR-Monitor etabliert. Noch darunterliegende Gliederungsebenen großer Städte, wie sie beispielsweise in Berlin (12 Bezirke mit 96 Ortsteilen), Hamburg (7 Bezirke, 104 Stadtteile) oder Frankfurt a. M. (16 Ortsbezirke, 46 Stadtteile,

121 Stadtbezirke) zu finden sind, werden derzeit im IÖR-Monitor nicht abgebildet. Daraus ergibt sich eine deutliche Heterogenität sowohl bei der Anzahl der Gliederungseinheiten pro Stadt als auch bei deren flächen- und einwohnerbezogenen Größe. Die kleinteiligste Gliederung erfährt Erfurt mit 53 Stadtteilen bei einer Fläche von ca. 270 km²; die erste Ebene in Bremerhaven lediglich zwei Stadtbezirke bei einer Fläche von ca. 64 km².

Für die weitere Betrachtung werden die Stadtteile der Stadtstaaten Berlin, Hamburg und Bremen (inkl. Bremerhaven) nicht weiter berücksichtigt. Dennoch bleibt die Verteilung der Stadtteile nach Einwohnern heterogen, wie Abbildung 1 zeigt. Ein Stadtteil hat durchschnittlich 11 000 Einwohner, wobei die Werte von sehr wenigen Einwohnern bis hin zu 150 000 Einwohnern (in Aachen) reichen. Damit werden erste Rückschlüsse auf die Struktur der innerstädtischen Gliederung möglich. Beispielsweise bildet der Stadtkern Aachens im Vergleich zu den angrenzenden Stadtteilen einen sehr großen Stadtteil. Die nach ihrer Einwohnerzahl vergleichbare Stadt Rostock hingegen weist eine gleichmäßigere Verteilung der Stadtteilgrößen auf.

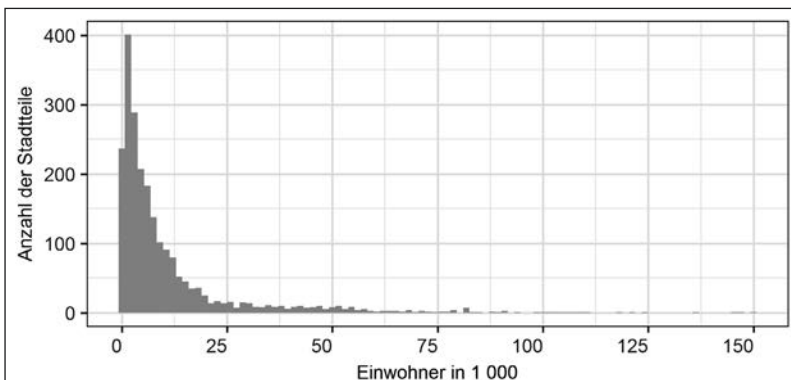


Abb. 1: Verteilung der untersuchten Stadtteile nach Einwohnern
(Quelle: eigene Berechnung und Darstellung)

3 Anwendungsfall innerstädtischer Wohnqualität

Als Anwendungsfall für eine Untersuchung der Eignung der Stadtteilebene zur vergleichenden Analyse wird eine indikatorbasierte Beschreibung der Wohnqualität genutzt, um unter- und zwischengemeindliche Ungleichheit zu analysieren. Hierfür werden Indikatoren für die Darstellung der Eigenschaften des Wohnraums selbst, der nahräumlichen Erholungsqualität und der Straßennetzdichte als Approximation für die Umweltbelastung durch Verkehr gebildet.

3.1 Wohnfläche

Als erster Teilindikator wird die durchschnittlich einer Person zur Verfügung stehende Wohnfläche definiert. Hierfür können klassifizierte Gebäudedaten des deutschlandweit verfügbaren amtlichen 3D-Gebäudemodells (LoD1-DE)¹ zur Abschätzung des Wohngebäudebestandes sowie der vorhandenen Wohnflächen herangezogen werden (Hartmann et al. 2016). Kleinräumige Bevölkerungszahlen auf Rasterebene sind mit Zensusdaten für das Jahr 2011 verfügbar.² Neuere Zahlen existieren nicht.

3.2 Grünerreichbarkeit

Die stadträumliche Erholungsqualität wird über den Indikator „Erreichbarkeit städtischer Grünflächen“ des IÖR-Monitors gemessen. Der Indikator wird als Verhältnis zwischen der Bevölkerung in einem definierten Umkreis öffentlicher Grünflächen (>1 ha) und der Gesamtbevölkerung einer räumlichen Einheit gebildet. Dabei wird von einer fußläufigen Erreichbarkeit der Grünflächen ausgegangen (Grunewald et al. 2016; Richter et al. 2017).

3.3 Straßennetzdichte

Über die Straßennetzdichte wird die Verkehrsbelastung in einem städtischen Gebiet abgeschätzt. Je höher die Straßennetzdichte ist, desto größer ist die anzunehmende Belastung durch Lärm und Schadstoffe. Der Ansatz geht auf Deilmann et al. (2017) zurück, der durch eine Pufferung des Straßennetzes potenzielle Räume mit verkehrsinduzierten Immissionen in Stadtgebieten abschätzt. Grundlage für den Indikator bildet die im Rahmen des IÖR-Monitorings durchgeführte Verschneidung des Straßennetzes (Autobahnen, Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen) und der Siedlungsfläche. Daraus resultiert der Indikator „Straßennetzdichte im Siedlungsraum“ mit einem Wertebereich von 0 bis ca. 50 km/km².

4 Analysemethode und Daten

4.1 Analysemethode

Die Methode zur Analyse der Wohnqualität soll es ermöglichen, die Unterschiede zwischen den Stadtteilen einer Stadt darzustellen und darüber hinaus die Städte entsprechend dieser Unterschiede zu vergleichen. Damit können Disparitäten in der Qualität des zur Verfügung stehenden Wohnraums aufgedeckt werden. Die Messung von Ungleichheit entspricht der Messung von Konzentration in der Verteilung räumlicher

¹ <http://www.adv-online.de/Adv-Produkte/Weitere-Produkte/3D-Gebaedemodelle-LoD/>

² <https://atlas.zensus2011.de/>

Eigenschaften. Um Ungleichheit in einer räumlichen Verteilung graphisch darzustellen, eignet sich für flächenhafte Raumeinheiten das Lorenzdiagramm, in dem kumulierte Anteile räumlicher Eigenschaften abgetragen werden. Auf dieser Grundlage erfolgt die Ableitung des Gini-Koeffizienten, mit dem eine Maßzahl für die Ungleichheit der Verteilung zur Verfügung steht (Bahrenberg et al. 2017, 90 ff.). Mit dem Ansatz lässt sich die Ungleichheit in städtischen Strukturen somit auch vergleichend beschreiben (Krehl 2015).

4.2 Eingangsdaten

Eingangsdaten für die vorliegende Untersuchung stammen aus dem IÖR-Monitor (Tab. 1). Dies betrifft die Indikatoren der Straßennetzdichte im Siedlungsraum (Kategorie Verkehr) sowie der Erreichbarkeit städtischer Grünflächen (Kategorie Ökosystemleistungen). Externe Datenquellen umfassen die Bevölkerungszahlen in 100 m-Gitterzellen des Zensus 2011 sowie ein aus klassifizierten LoD1-Daten abgeleitetes 100 m-Raster der Wohnfläche. Letzteres wurde auf Basis der Gebäudegrundflächen und der mittleren Wohngebäudehöhen unter der Annahme einer mittleren Geschosshöhe approximiert.

Tab. 1: Eingangsdaten für die Analyse der Wohnqualität (Quelle: eigene Bearbeitung)

Indikator/Kennzahl	Kurzbeschreibung (Einheit)	Geometrie
W	ohngebäude (m ²)	100 m-Raster (INSPIRE-konform) aus LoD1-DE
Einwohnerzahl	Einwohner (-)	100 m-Raster (INSPIRE-konform) aus Zensus 2011
Grünerreichbarkeit	Einwohneranteil an Gesamtbevölkerung (%)	100 m-Raster (INSPIRE-konform) aus IÖR-Monitor
Straßennetzdichte	Länge kategorisierter Straßen	Liniengeometrie aus IÖR-Monitor

5 Ergebnisse

Im Ergebnis der Analyse liegen ein innerstädtischer Vergleich sowie ein Vergleich zwischen Städten vor. Hier gilt es besonders, die Eignung der untersuchten Stadtteilebene hinsichtlich ihrer inhaltlichen Aussagekraft zur Wohnqualität zu prüfen.

5.1 Vergleich von Stadtteilen

Das Ergebnis der untergemeindlichen Analyse zwischen Stadtteilen wird am Beispiel von Rostock und Wiesbaden vergleichend aufgezeigt. Beide Städte eignen sich aufgrund einer ähnlichen Größe und räumlichen Gliederung zur Illustration. Abbildung 2 zeigt die

unterschiedliche Ausprägung der Indikatorwerte in den Stadtteilen. Diese werden kartographisch über gleiche Klassenbreiten von niedrigster bis stärkster Ausprägung dargestellt, womit die Ungleichheit in der Wohnqualität nach den drei o. g. Teilindikatoren räumlich differenziert wird. Ein direkter Vergleich wird durch die darunter abgebildeten Lorenzkurven möglich. Je weiter der Graph einer Stadt von der Diagonalen entfernt ist, desto ungleicher ist die Indikatorwertausprägung zwischen ihren Stadtteilen. Bei der Erreichbarkeit von Grünflächen wird deutlich, dass die nahäumliche Erholungsqualität in Rostock gleichmäßiger über die Stadtteile verteilt ist als in Wiesbaden.

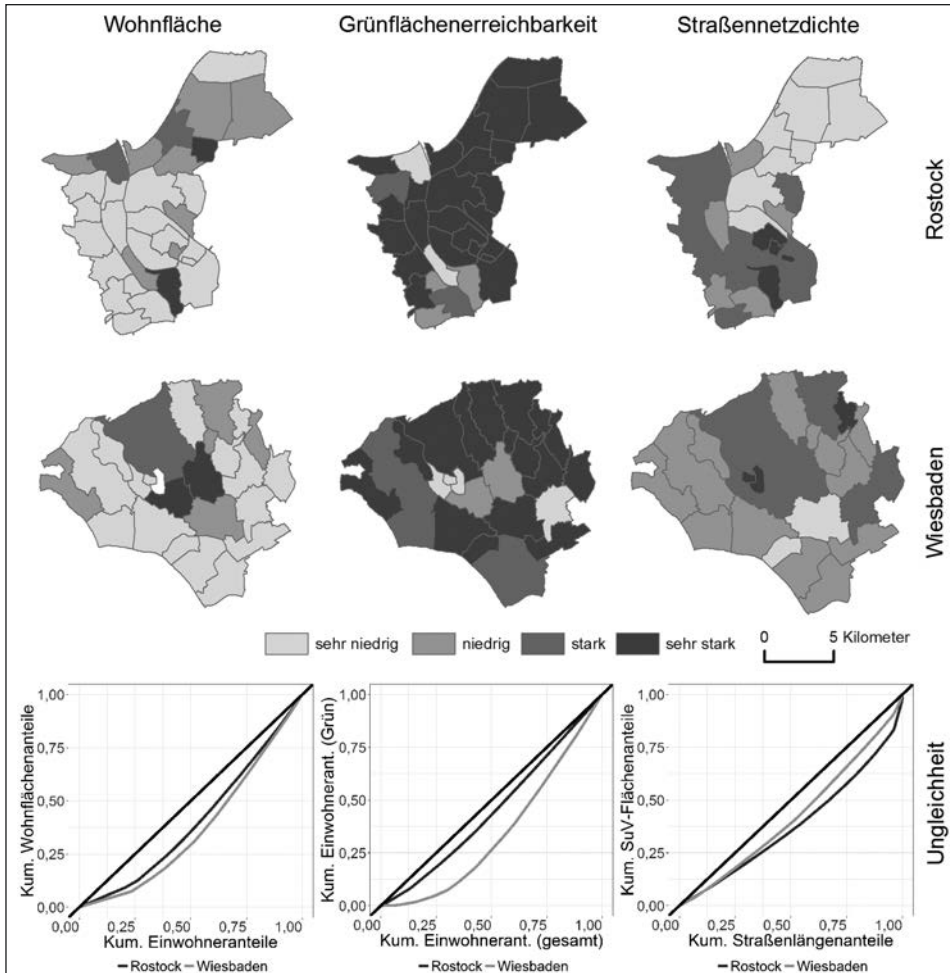


Abb. 2: Ungleichheit der Wohnqualität in Stadtteilen von Rostock und Wiesbaden: Kartendarstellung der Indikatoren und Zusammenfassung über Lorenzkurve (Quelle: eigene Berechnung und Darstellung)

5.2 Vergleich zwischen Städten

Durch die Messung der Ungleichheit der Wohnqualität zwischen den Stadtteilen einer Stadt mittels Gini-Koeffizienten können Städte hinsichtlich ihrer inneren Struktur verglichen werden. Abbildung 3 zeigt anhand einer Zufallsauswahl von Städten, die um Vertreter mit minimaler und maximaler Ausprägung eines jeden Indikators ergänzt ist, die Spannweite gemessener Ungleichheiten auf (25 Städte von insgesamt 183). Bei der Wohnflächengröße zeigt sich zwischen den Städten ein relativ ähnliches moderates

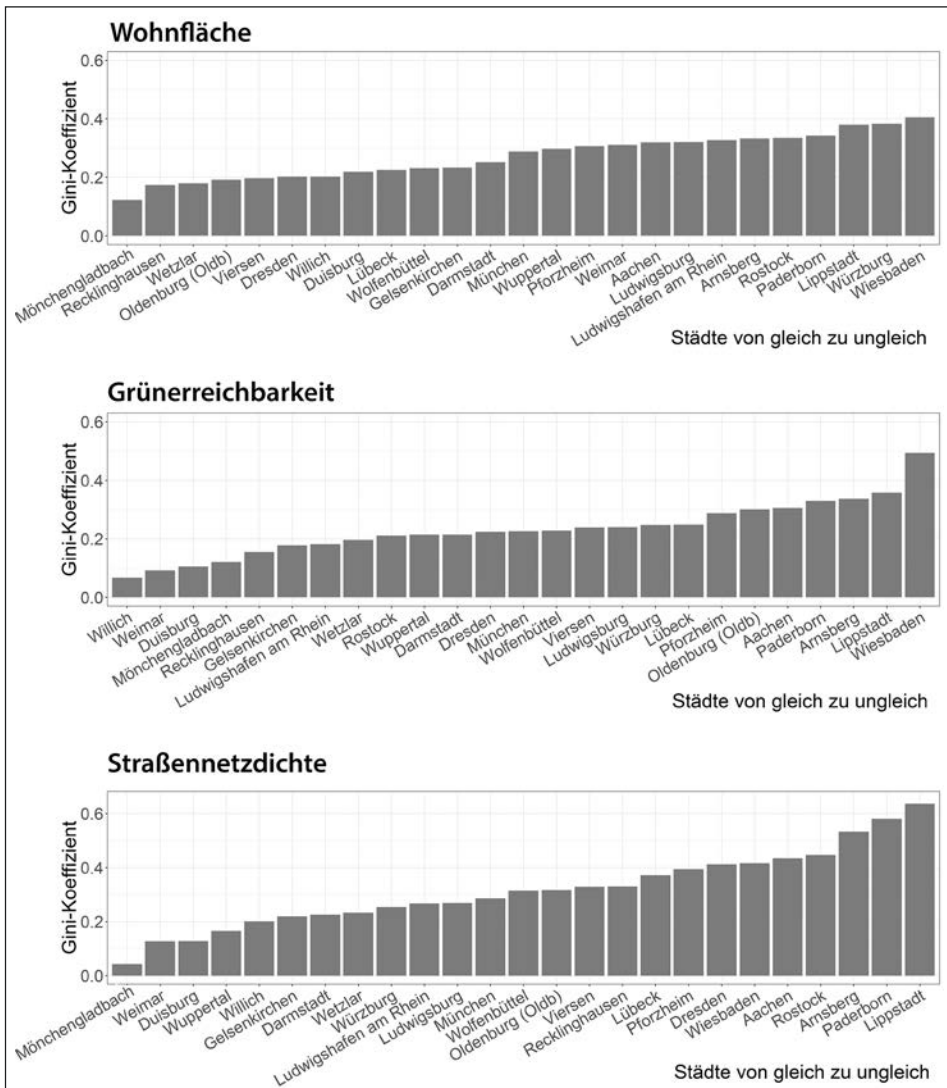


Abb. 3: Vergleich einer zufälligen Städteauswahl nach Ungleichheit in der Wohnqualität zwischen den Stadtteilen (Quelle: eigene Berechnung und Darstellung)

Maß an Ungleichheit. Bei der Grünflächenreichbarkeit ist die Spannweite zwischen Willich mit einer relativ gleichen Verteilung und Wiesbaden mit einer hohen Ungleichheit zwischen den Stadtteilen größer. Am größten ist die Spannweite in der Straßennetzdichte. Hier erreicht das Ungleichheitsmaß in Mönchengladbach als Minimum einen Wert von nur 0,04, aber in Lippstadt als Maximum einen Wert von über 0,6.

Die Ergebnisse des Vergleichs sind allerdings hinsichtlich der Heterogenität der Stadtteilgrößen zu bewerten. Wenn nur wenige große Stadtteile vorliegen, führt das zu einer scheinbar homogenen Struktur einer Stadt als bei einer kleinteiligeren Stadtteilstruktur. Dieser Effekt wirkt sich auch auf die Darstellung der Ungleichheit in Städten durch den Gini-Koeffizienten aus (Abb. 4). Die Tendenz, dass die Ungleichheit in den Städten mit zunehmender Größe der Stadtteile abnimmt, wird erkennbar.

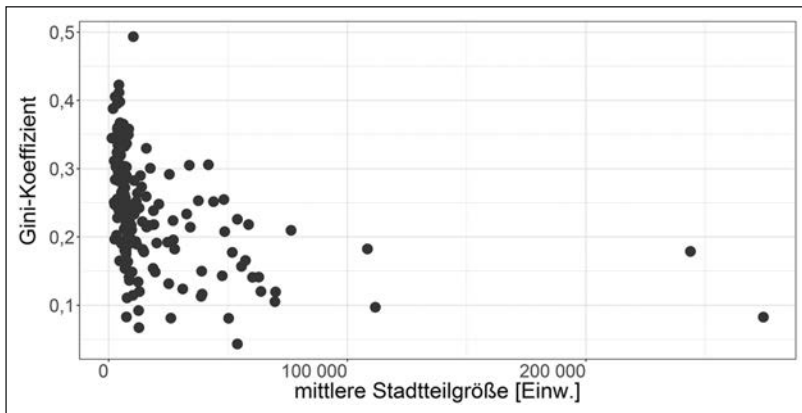


Abb. 4: Wirkung der Stadtteilgröße auf die Messung von Ungleichheit in Städten am Beispiel der Grünflächenreichbarkeit (Quelle: eigene Berechnung und Darstellung)

6 Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich die innerstädtische Gliederung eignet, um Städte kleinräumig deutschlandweit zu analysieren. Der IÖR-Monitor bietet dazu eine erste räumlich und semantisch flexibel nutzbare Geodateninfrastruktur. Dabei ist es zukünftig erstrebenswert, durch eine individuelle Wahl der jeweiligen administrativen innerstädtischen Ebene Gebietsgliederungen mit vergleichbaren Einwohnerzahlen zu finden. Hierdurch kann eine bundesweite Homogenisierung der räumlichen Bezugseinheit erreicht werden. Dabei erscheint für die weitere Forschung insbesondere die Verknüpfung flächenbezogener Informationen wie Landnutzung und klassifizierter Gebäudebestand mit sozioökonomischen Daten sinnvoll.

Gerade hinsichtlich Verfügbarkeit und Nutzbarkeit von statistischen Daten und Geometrien innerstädtischer administrativer Einheiten für wissenschaftliche Zwecke, sind

derzeit noch Einschränkungen auszumachen. Eine Verbesserung des Zugangs sollte aus Sicht der Autoren im Sinne der Stadtforschung dringend angegangen werden. Ein Hemmnis hierbei ist die möglicherweise bei zahlreichen Stadtverwaltungen vorhandene Sorge, dass die Freigabe innerstädtischer statistischer Informationen die kommunale Planungshoheit untergraben könnte. Die Bereitstellung kommunaler Gebietsgrenzen in Open-Data-Angeboten oder OpenStreetMap bietet hier Chancen zur Schaffung einer neutralen Informationsbasis.

7 Literatur

- Bahrenberg, G.; Giese, E.; Mevenkamp, N.; Nipper, J. (2017): Statistische Methoden in der Geographie. Band 1: Univariate und bivariate Statistik. Studienbücher der Geographie. Stuttgart: Borntraeger.
- Deilmann, C.; Lehmann, I.; Schumacher, U.; Behnisch, M. (Hrsg.) (2017): Stadt im Spannungsfeld von Kompaktheit, Effizienz und Umweltqualität. Anwendungen urbaner Metrik. Berlin Heidelberg: Springer Spektrum.
- Grunewald, K.; Richter, B.; Herold, H.; Syrbe, R.-U. (2016): Vorschlag bundesweiter Indikatoren zur Erreichbarkeit öffentlicher Grünflächen – Bewertung der Ökosystemleistung „Erholung in der Stadt“. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 7: 218-226.
- Hartmann, A.; Meinel, G.; Hecht, R.; Behnisch, M. (2016): A Workflow for Automatic Quantification of Structure and Dynamic of the German Building Stock Using Official Spatial Data. In: ISPRS International Journal of Geo-Information 5: 142. <https://doi.org/10.3390/ijgi5080142> (Zugriff: 09.08.2018).
- Häußermann, H.; Läßle, D.; Siebel, W. (2008): Stadtpolitik. Nachdr. ed, Edition Suhrkamp. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Jehling, M.; Hecht, R.; Herold, H. (2016): Assessing urban containment policies within a suburban context – An approach to enable a regional perspective. In: Land Use Policy. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.10.031> (Zugriff: 09.08.2018).
- Krehl, A. (2015): Polyzentralität in deutschen Stadtregionen – eine integrierte Bestandsaufnahme. In: Taubenböck, H.; Wurm, M.; Esch, T.; Dech, S. (Hrsg.): Globale Urbanisierung – Perspektive aus dem All. Berlin Heidelberg: Springer Spektrum, 159-170.
- Meinel, G.; Krüger, T. (2014): Methodik eines Flächennutzungsmonitorings auf Grundlage des ATKIS-Basis-DLM. In: Kartographische Nachrichten 64: 324-331.
- Richter, B.; Behnisch, M.; Grunewald, K. (2017): Messansatz zur Grünflächenversorgung von Einwohnern auf Stadt- und Stadtteilebene. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Schwarz, S.; Richter, B. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring IX. Nachhaltigkeit der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung? Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 73, 229-239.

Daten und Dienste

Entwicklungen zur Führung von Landbedeckung und Landnutzung in den amtlichen Geobasisdaten

Christian Lucas, Ramona Kurstedt

Zusammenfassung

Die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder (AdV) erarbeitete eine Strategie, die bestehenden Objektdatenbestände des Objektartenbereichs der tatsächlichen Nutzung (TN) der amtlichen Geobasisdaten in die Komponenten der Landbedeckung (LB) und Landnutzung (LN) zu überführen, um den erweiterten Ansprüchen der länder- und europaweiten Nutzer gerecht zu werden. Dafür wurde eine anwendungsneutrale Nomenklatur der LB und LN entwickelt, welche sowohl den inhaltlichen Umfang wie auch die semantische Neutralität besitzt, verschiedenste Nutzeranforderungen zu bedienen. Ferner wurde ein Migrationskonzept entwickelt, welches darauf gründet, den bestehenden Objektartenbereich der TN zu erweitern. Dies erfolgt mit dem Ziel, semantische Mehrdeutigkeiten innerhalb der bestehenden TN durch Erweiterung aufzulösen. Ausgehend von dieser Erweiterung wird es künftig möglich sein, das Fachschema der LN automatisch aus der TN zu befüllen. Die LB soll zukünftig ebenfalls weitgehend automatisch, auf Basis von Fernerkundungsdaten, erzeugt werden. Anzustreben ist dabei eine höhere Aktualität, wie auch der Aufbau einer Historie. Diese könnte künftig Zeitreihenanalysen ermöglichen, um beispielsweise politische Fragestellungen ad hoc zu beantworten, ohne selbst Zeitreihen aufbauen zu müssen.

1 Einleitung

Zu den Aufgaben des amtlichen Vermessungswesens gehören die Erfassung, Führung und Bereitstellung geodätischer, landschafts- und liegenschaftsbeschreibender Geobasisdaten. Dabei wirken herausragende gesellschaftliche Themen wie Klima, Energie, Mobilität, Nachhaltigkeit oder Demographie auf Geoinformationen ein und erfordern aktuelle und einheitliche Geobasisdaten. Der gesetzliche Auftrag und damit primäre Aufgabe des Liegenschaftskatasters und der Geotopographie besteht darin, die Liegenschaften wie Grenzen und Gebäude im Kontext der Grundbuchordnung darzustellen bzw. Grundlage für den Aufbau verschiedenartiger Fachinformationssysteme in Verwaltung und Wirtschaft zu sein. Die Praxis zeigt, dass die beiden hier im Fokus stehenden Datenbestände zur tatsächlichen Nutzung in ALKIS und ATKIS neben dem Liegenschaftskataster- und Grundbuchbezug sowie der Steuererhebung einen weiteren Nutzerkreis gefunden hat. Dieser ist im Kontext „Bodennutzung und Umweltaspekte“ zu finden und hat neben reinen Flächenstatistiken vielfältige Analysen und Zeitreihen entwickelt.

Vor dem Hintergrund der immer komplexer werdenden Nutzeranforderungen ist es aus Sicht der AdV unerlässlich, die Aufteilung der bestehenden Daten hinsichtlich der Aspekte in LB und LN zu forcieren, da auch auf europäischer Statistikebene diese inhaltliche Trennung bereits seit Jahren angewendet wird. So initiierte das AdV-Plenum die Erarbeitung eines Konzeptes zur Trennung des Objektartenbereiches der TN in die neuen Objektartenbereiche LB und LN durch eine arbeitskreisübergreifende Projektgruppe (PG LB/LN). Dieser Auftrag erfolgte unter der Maßgabe, die Inhaltstiefe der bestehenden TN, jedoch ohne deren semantische Mehrdeutigkeiten, abzubilden (Arnold et al. 2017).

2 Harmonisierung der Erhebung von Geobasisdaten

Bei der Landschaftserfassung kann es zu unterschiedlichen Zuordnungen der Landschaftsobjekte zu Objekten der TN aufgrund von Entscheidungskonflikten bzw. Interpretationsspielräumen bei überlagernden Nutzungs- und/oder Bedeckungsarten kommen.

Die auf dem Luftbild abgebildete Landschaft (Abb. 1a) besteht aus Verkehrsflächen, verschiedenen Vegetationstypen und Bebauung. Die Landschaft kann mithilfe der Objekte der TN verschiedenartig im Landschaftsmodell (ALKIS, ATKIS) abgebildet werden (AdV 2018). So bestehen bei der Erfassung der TN derzeit zwei valide Modellierungsmöglichkeiten der oben beschriebenen Realweltsituation.

Zum einen ist es zulässig, die Landschaft mit TN-Objektarten *AX_IndustrieUndGewerbe-flaeche* und *AX_Strasse* zu erfassen (Abb. 1b). Dabei steht die nutzungsorientierte Sicht im Vordergrund.

Zum anderen ist es ebenfalls zulässig, die Landschaft mit TN-Objektarten *AX_Industrie-UndGewerbeflaeche*, *AX_Gruenland*, *AX_Wald* und *AX_Strasse* zu modellieren (Abb. 1c). Dabei steht die bedeckungsorientierte Sicht im Vordergrund.

Bei der ersten Erfassungsvariante (Abb. 1b) würden die Daten bei deren Verwendung im Bereich der Statistik, Flächennutzung, Umweltplanung oder Steuerverwaltung primär als Siedlungs- und Verkehrsflächen/Gebäude- und Freifläche interpretiert. Bei der zweiten Erfassungsvariante (Abb. 1c) hingegen erfolgt die Interpretation als Siedlungs- und Verkehrsflächen/Gebäude- und Freifläche/Unland/Landwirtschaft/Waldfläche. Im Ergebnis kann ein und dieselbe Realweltsituation von unterschiedlichen Bearbeitern durch unterschiedliche TN-Objekte modelliert werden, was bei der Bereitstellung dieser Daten an die Nutzer zu falschen bzw. willkürlich wirkenden Interpretationen führen kann. Die Ursache liegt in der Vermischung von Landbedeckungs- wie auch Landnutzungskomponenten in der bestehenden TN.

Mit der Einführung von LB und LN wird dieses Problem gelöst. Abbildung 1 stellt dies durch ein Modellierungsbeispiel dar. Die Landbedeckungsebene bildet die Bebauung

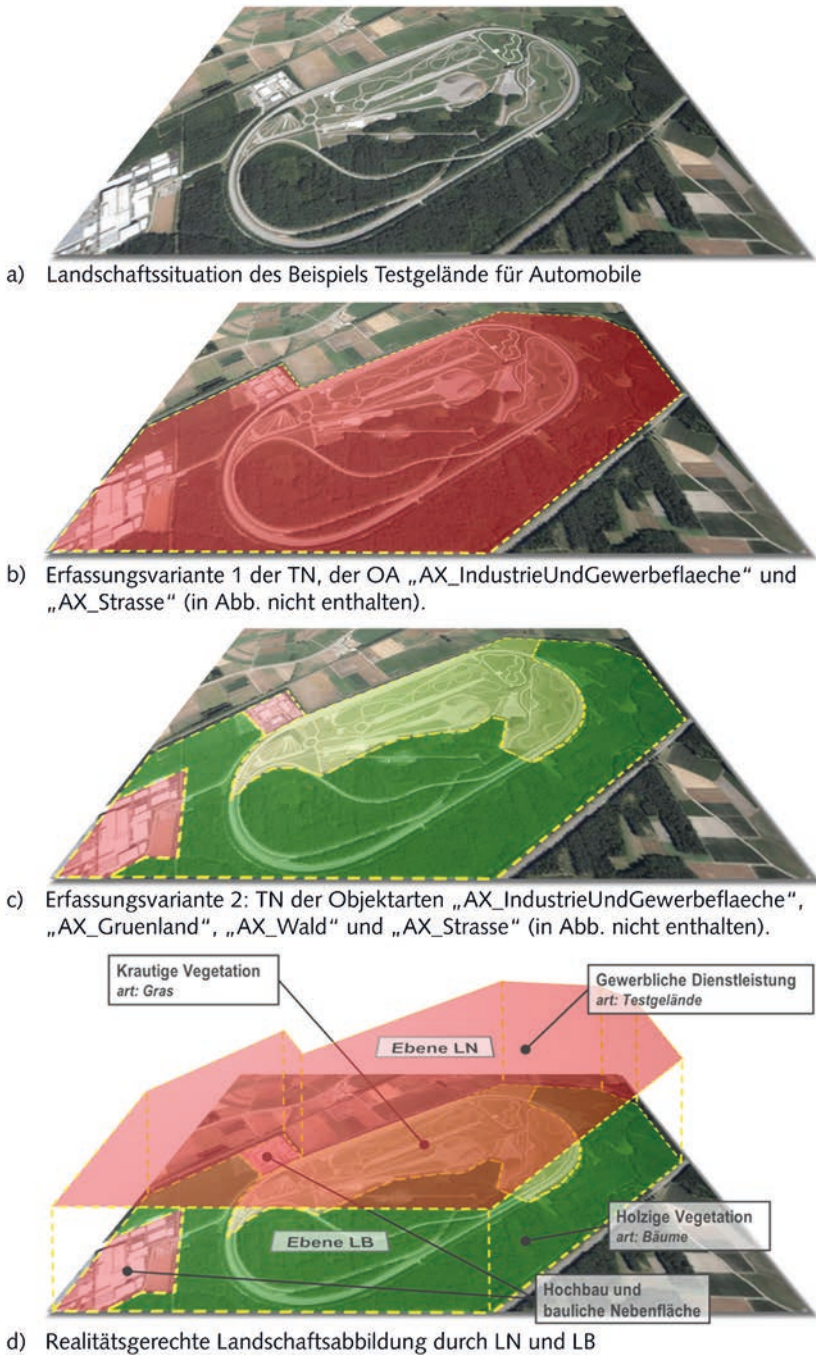


Abb. 1: Modellierungsvarianten einer realweltlichen Situation durch Objekte der tatsächlichen Nutzung (TN) und eindeutige Modellierung mittels Landbedeckung (LB) und Landnutzung (LN) (Quelle: eigene Abbildung)

und die Vegetation ab. Die Landnutzungsebene kennzeichnet die vorhandene gewerbliche Dienstleistung. Für die Nutzer ist somit eine Auswertung möglich, die zu erwartungsgetreuen Ergebnissen führt und so eine eindeutigere Datennutzung ermöglicht.

3 Entwicklung einer AdV-Nomenklatur zu Landbedeckung und Landnutzung

Um die Bildung neuer Objektarten der LB und LN strukturiert umzusetzen, ist zunächst der Informationsgehalt in der Dokumentation zur Modellierung der amtlichen Vermessungsdaten, die sogenannte GeoInfoDok (GID), hinsichtlich der Relevanz für LB und LN zu untersuchen. In der GID werden die Geobasisdaten der Verfahren AFIS, ALKIS und ATKIS mit ihren länderübergreifend festgelegten Eigenschaften in durchgängiger Form gemeinsam beschrieben. Die Analysegrundlage bildet der Objektartenumfang der GID in der Referenzversion 7.1 (AdV 2018). Für die semantische Zerlegung der TN wurde als Werkzeug die EAGLE-Matrix unter Anwendung der Bar-Coding-Methode gewählt. EAGLE steht für EIONET Action Group on Land Monitoring in Europe. In dieser EAGLE Group sind Land Monitoring-Experten und Vertreter der Nationalen Referenzzentren zu Land Cover (NRC) aus dem Umweltinformationsnetzwerk (EIONET) der Europäischen Umweltagentur (EEA) vertreten. Die EAGLE-Matrix ist Teil des EAGLE-Konzeptes (Arnold 2015), welches von der EAGLE Group entwickelt wurde (EAGLE 2016). Es handelt sich dabei um ein Instrument zur semantischen Analyse von Klassendefinitionen landbezogener Datensätze, um Inkonsistenzen, d. h. definitorische Überlappungen oder Lücken, aufzufinden. EAGLE ermöglicht Informationen zu Landbedeckung und Landnutzung sowohl zwischen der nationalen und europäischen/internationalen Ebene als auch auf gleicher Ebene zwischen nationalen oder regionalen Datensätzen miteinander zu vergleichen. Es stellt kein neues Klassifikationssystem dar, sondern dient als Werkzeug zur semantischen Harmonisierung zwischen Datensätzen verschiedener Klassifikationen. Die EAGLE-Matrix bietet über die Funktion als semantisches Analysewerkzeug hinaus auch ein Rahmenwerk zum Aufbau und Design von Nomenklaturen. Es ist dabei in seiner Struktur für anwendungsspezifische Erweiterungen flexibel anpassbar.

Das Vorgehen bei der Kategorisierung der Objekt-, Attribut- und Wertarten wurde mittels eines Entscheidungsbaumes formalisiert. Dieser ermöglicht eine transparente und nachvollziehbare Darstellung der Semantikdefinition. Im Ergebnis steht eine semantische Dekomposition des Objektartenbereiches 40000 (TN) zur Verfügung.

Die umfängliche semantische Dekomposition der TN unter Anwendung der EAGLE-Matrix bildet die Basis für die nachfolgende Ableitung der neuen Nomenklatur. Dabei wurden in einem ersten Schritt jene Elemente eliminiert, welche für die Abbildung der Erdoberfläche in Deutschland keine Relevanz besitzen. Der nun reduzierte Inhalt an EAGLE-Matrixelementen (d. h. LB-Komponenten, LN-Komponenten und Charakteristika

bzw. zusätzliche Eigenschaften) stellt die Ausgangsmenge der abzubildenden Elemente für die neue Nomenklatur dar. Diese können jedoch nicht in ihrer vorliegenden Form eins-zu-eins als neue Klassen übernommen werden, da ihre Semantik auf eine Komposition der Elemente fokussiert. Vor dem Hintergrund der Objektorientierung erfolgte die Definition einer neuen Nomenklatur LB und LN.

Im Fachschema der Landbedeckung wurden nach diesem Vorgehen die 9 Objektarten *LB_HochbauUndBaulicheNebenflaechen*, *LB_Tiefbau*, *LB_Festgestein*, *LB_Lockermaterial*, *LB_KrautigeVegetation*, *LB_HolzigeVegetation*, *LB_Meer*, *LB_Binnengewasser* und *LB_Eis* mit insgesamt 40 spezifizierenden Attributarten erstellt. Tabelle 1 zeigt exemplarisch die Objektart *LB_KrautigeVegetation* mit allen dazugehörigen Attributen.

Tab. 1: Exemplarische Darstellung der LB Objektart *LB_KrautigeVegetation* mit allen Attributen (Quelle: eigene Bearbeitung)

	VEG	Vegetationsmerkmal	WST	Wassersättigung	SalzigerStandort
KrautigeVegetation	1000	Gras	1000	ganzjährig	boolean
	2000	Röhricht, Schilf	2000	zeitweilig	
	3000	Getreide, Staudengewächse, Farne			

Im Fachschema der Landnutzung wurden 22 Objektarten aus den Bereichen *Siedlung*, *Verkehr und Infrastruktur*, *Land-*, *Forst-* und *Fischereiwirtschaft*, *Gewasser* sowie *Keine primäre Nutzung* mit insgesamt 227 spezifizierenden Attributarten erstellt. Tabelle 2 zeigt exemplarisch die Objektart *LN_OeffentlicheEinrichtungen* mit allen dazugehörigen Attributen.

Tab. 2: Exemplarische Darstellung der LN Objektart *LN_OeffentlicheEinrichtungen* mit allen Attributen (Quelle: eigene Bearbeitung)

	FKT	Funktion	ZUS	Zustand
OeffentlicheEinrichtungen	1110	Regierung und Verwaltung	2100	Außer Betrieb
	1120	Bildung und Wissenschaft	8000	Erweiterung, Neuansiedlung
	1140	Religiöse Einrichtung		
	1150	Gesundheit, Kur		
	1160	Soziales		
	1170	Sicherheit und Ordnung		

4 Integration der neuen Nomenklatur in das bestehende Modell

Um eine vollständige Ableitung der LN aus dem Objektartenbereich (OAB) TN zu ermöglichen, ist es unabdingbar, den bestehenden OAB nicht nur zu erhalten, sondern auch um Attribut- und Wertarten zu ergänzen. Dies zielt darauf ab, die bestehenden semantischen Mehrdeutigkeiten durch Trennung in verschiedene semantisch eindeutige Wertarten aufzulösen. So wurde beispielsweise die bisher implizite forstwirtschaftliche Nutzung als künftig eigenständige Wertart für die Objektart *AX_Wald* definiert. Des Weiteren wurden die beiden Attributarten *zustand* und *nutzung* bei der Objektart *AX_StehendesGewaesser* ergänzt, wie auch weitere 49 Wertarten innerhalb von 15 Objektarten der TN. Vor dem Hintergrund einer semantisch eindeutigen Bezeichnung sind bei 29 Wertarten Umbenennungen vorgenommen worden. So wurden u. a. die Wertarten *Verwaltung*, *freie Berufe* der Objektart *AX_IndustrieUndGewerbeflaeche* und die Wertart *Verwaltung* der Objektart *AX_FlaecheBesondererFunktionalerPraegung* in *freie Berufe* und *weitere Dienstleistungen* sowie *Regierung und Verwaltung* umbenannt worden, um die Doppelnutzung des Begriffs „Verwaltung“ zu vermeiden. Diese Namensänderungen haben jedoch keinen Einfluss auf die Definition der jeweiligen Wertart. Eine korrekte Erfassung vorausgesetzt, wird eine Veränderung der Bestandsdaten daher nicht erforderlich sein.

Um den neuen Datenbestand der LN trotz der aufgezeigten Schwächen (Abb. 1) aus der TN befüllen zu können, wird künftig die Erfassung der nachfolgenden Wertarten – gleich dem Prinzip des Grunddatenbestands – bindend (Tab. 3). Die künftige verpflichtende Erfassung unterscheidet sich jedoch vom derzeitigen Grunddatenbestand dahingehend, dass dieser einzig in der Modellartenkennung bindend ist, aus der auch die Ableitung der LN erfolgt. Leitet ein Bundesland also die LN aus dem Datenbestand ALKIS ab, so ist die Erfassung der in Tabelle 3 genannten Wertarten einzig in ALKIS verpflichtend. Soll der Datenbestand aus ATKIS abgeleitet werden, so müssen die genannten Wertarten in ATKIS geführt werden.

Dies fokussiert darauf, Aggregationen im bestehenden Datenbestand der TN aufzulösen, sofern dies nicht im Datenbestand des jeweiligen Bundeslandes bereits erfolgte. So wird es beispielsweise künftig erforderlich sein, die Wertart *Handel und Dienstleistung* der Objektart *AX_IndustrieUndGewerbeflaeche* explizit zu erfassen, da diese im Rahmen der Migration nach LN der eigenständigen Objektart *GewerblicheDienstleistungen* zugewiesen wird.

Die überlagernde Modellierung der Nutzung in der TN wird erforderlich, um die LN konsistent und objektübergreifend darzustellen. So schließt beispielsweise die Nutzung eines Freizeitbades (*Schwimmen*) auch teilweise die Wasserfläche eines Sees ein, was derzeit so nicht modelliert werden kann. Die Überlagerung wird durch ein Attribut

ist *WeitereNutzung* realisiert, welches bei allen Objektarten der TN (*AX_TatsaechlicheNutzung*) mit der Werteart überlagernd (1000) eingerichtet wird. Sofern das Attribut bei einem Objekt den Wert 1000 aufweist, nimmt besagtes Objekt nicht mehr an der lückenlosen und überschneidungsfreien Beschreibung der Erdoberfläche teil. Um darüber hinaus an gleichen Schnittflächen geometrische Identität zu gewährleisten, bilden die überlagernden Ebenen ein gemeinsames Punkt-Linien-Thema. Ferner wird die Kombinatorik überlagernder Objekte definitionsgemäß eingeschränkt (Tab. 4).

Neben der Erweiterung des OAB der TN wurden zur semantischen Konsistenz auch im OAB der Bauwerke (50000) vier Wertearten ergänzt. Dabei handelt es sich um Ergänzungen bei den Objektarten *AX_BauwerkOderAnlageFuerSportFreizeitUndErholung* und *AX_EinrichtungenFuerDenSchiffsverkehr*. Ferner wird im Basisschema die bestehende Codelist *AA_Anlassart* um neue Wertearten zur Ableitung der Landnutzung ergänzt. Die Codelist stellt einen Wertebereich dar, in dem für jeden zulässigen Wert ein Code zugeordnet wird (ISO 19136). Es handelt sich um eine nicht abgeschlossene Sammlung von zulässigen Werten. Dies eröffnet vorliegend die Möglichkeit, Qualitätskriterien einem Attribut gleich zu dokumentieren. So kann künftig am Objekt geführt werden, ob es sich bei der erfolgten Veränderung beispielsweise um eine Geometrieänderung eines bestehenden Objektes, oder um eine Fehlerkorrektur handelt. So können die Statistik, weitere Nutzer und nicht zuletzt die datenführenden Behörden selbst bspw. Ursachen für Veränderungen in der TN transparent nachvollziehen.

5 Strategie zur Erstellung und Erstableitung

Wie bereits die vorangehenden Abschnitte ausführen, wird die LN aus der erweiterten TN ab der vollständigen Realisierung der Modellierungsvorschriften in der GID der Version 7.1 abgeleitet werden können (Kap. 4). Dies erfolgt weitgehend automatisch, basierend auf einer Zuordnungstabelle, welche n:1-, 1:1- wie auch 1:n-Beziehungen zwischen den Objektarten der TN und der LN abbildet. Die Tabelle 5 führt jeweils ein Beispiel für jeden dieser Sachverhalte aus. Das überlagernde LN-Objekt, welches zur eindeutigen Auflösung einer 1:n-Beziehung notwendig ist, wird als sekundär mit einem (s) gekennzeichnet. Eine Aktualisierung der LN erfolgt gemäß den Aktualisierungszyklen der TN, d. h. je nach Bundesland unterschiedlich.

Die LB wird unabhängig zur TN basierend auf verschiedenen Fernerkundungsdaten, erfasst (optisch, Radar, Lidar). Dabei steht die Aktualität im Vordergrund, weshalb unterjährig Aktualisierungen der LB angestrebt werden, je nach aktueller Datenlage. Dies bedingt jedoch verschiedene Datierungen von LB und LN, weshalb nicht immer zeitliche Konsistenz zwischen den Datenbeständen herrschen kann. So ist zu vermuten, dass bspw. Baugebiete schneller auf Basis aktueller Satellitenaufnahmen in der LB erscheinen werden als auf Basis von Liegenschaftserhebungen in der LN.

Tab. 5: Beispiele von Zuordnungen der Dimensionen $n:1$, $1:1$ und $1:n$ zwischen TN und LN (Quelle: eigene Bearbeitung)

	TN			LN	
n:1	AX_IndustrieUnd	funktion	1420	Bank, Kredit	OA: GewerblicheDienstleistungen Art: Finanz- und Versicherungs- dienstleistung
			1430	Versicherung	
1:1	AX_IndustrieUnd	funktion	1760	Forschung und Entwicklung	OA: GewerblicheDienstleistungen Art: Forschung und Entwicklung
1:n	AX_IndustrieUnd	funktion	1780	Betriebliche Sozialeinrichtung	OA: IndustrieUndVerarbeitendes- Gewerbe
					OA: OeffentlicheEinrichtungen Funktion: Soziales (s)

6 Ausblick

Das im vorliegenden Artikel beschriebene Konzept zur Führung von LB und LN in Verbindung mit der GID 7.1 befindet sich derzeit in einem AdV-seitigen Abstimmungsprozess und wird voraussichtlich Ende 2018 verabschiedet.

7 Literatur

- AdV – Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (2018): Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens (GeoInfoDok), Version 7.0.3 Stand: 30.01.2018.
- Arnold, S. (2015): Das EAGLE-Konzept – Modellentwurf zur semantischen Integration von Landbedeckungs- und Landnutzungsdaten im europäischen Kontext. In: Meinel, G.; Behnisch, M.; Schumacher, U.; Krüger, T. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring VII. Boden, Flächenmanagement, Analysen und Szenarien. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 67.
- Arnold, S.; Kurstedt, R.; Riecken, J.; Schlegel, B. (2017): Paradigmenwechsel in der Landschaftsmodellierung; ZfV 1/2017 142 Jg.; DOI 10.12902/zfv-0152-2016.
- EAGLE – Easily Applicable Graphical Layout Editor (2016): Explanatory Documentation of the EAGLE Concept, Version 2.3.1 Stand 13.12.2016.
https://land.copernicus.eu/eagle/files/explanatory-documentation/eagle-concept_explanatory-documentation_v2-3.1 (Zugriff: 26.06.2018).

Stand von INSPIRE und Geodaten-Lizenzpolitik des Bundes

Andreas Illert

Zusammenfassung

Die INSPIRE-Richtlinie der Europäischen Kommission trat 2007 in Kraft. Sie setzt den rechtlichen Rahmen für den Aufbau von Geodateninfrastrukturen und fördert damit die Interoperabilität und die gemeinsame Nutzung von Geodaten über Staatsgrenzen und Fachdisziplinen hinweg. Die Umsetzung von INSPIRE ist für deutsche Behörden verpflichtend.

Dank INSPIRE sind Geodateninfrastrukturen in Bund und Ländern inzwischen als Aufgabe der Verwaltung anerkannt. Ihr Betrieb ist durch Gesetze oder Verordnungen nachhaltig gesichert. Allerdings erfolgt die Nutzung von INSPIRE-transformierten Daten derzeit noch nicht in dem Umfang wie erhofft. Die Europäische Kommission und die Geodateninfrastruktur Deutschland haben Maßnahmen eingeleitet, um dem entgegenzuwirken.

Die gemeinsame Nutzung von Geodaten wird durch unterschiedliche Lizenzbedingungen erheblich beeinträchtigt. Sowohl innerhalb von Europa als auch innerhalb von Deutschland gibt es erhebliche Unterschiede bei den Gebühren für Geodaten. Der Bund hat für seine von INSPIRE betroffenen Geodaten im Geodatenzugangsgesetz festgelegt, dass sie grundsätzlich geldleistungsfrei über INSPIRE-konforme Dienste bereitgestellt werden.

1 Ziele von INSPIRE

Die Richtlinie 2007/2/EG (Infrastructure for Spatial Information in Europe/INSPIRE) (Europäische Kommission 2007) geht zurück auf eine Initiative der Europäischen Kommission. Als Nutzer von Geodaten der Mitgliedstaaten hat die Kommission festgestellt, dass diese Geodaten in Europa sehr unterschiedlich bereitgestellt werden und ihre Harmonisierung für den Einsatz in der Kommission mit hohem Aufwand verbunden ist. Die Kommission ist daraufhin über ihren Umweltbereich aktiv geworden. Sie begründet die INSPIRE-Richtlinie in den Erwägungsgründen zur Richtlinie mit Problemen bei der Erfüllung ihres sechsten Umweltprogramms.

Die Erwartungshaltung der Kommission an INSPIRE lässt sich anhand von drei Stichworten beschreiben, die in den Erwägungsgründen zur Richtlinie näher erläutert werden. Die Interoperabilität der Geodaten erlaubt es, Daten aus verschiedenen Quellen kohärent über Staatsgrenzen, Maßstäbe und Themen hinweg zu verknüpfen. Mit der

gemeinsamen Nutzung beschreibt die Kommission das Prinzip, Geodaten auf der optimal geeigneten Ebene und nur einmal zu erfassen, um sie anschließend mit anderen Verwaltungsbehörden gemeinsam zu nutzen. Freier Zugang bedeutet, dass Geodaten einfach zu finden sind und die Bedingungen für ihre Bereitstellung einer umfassenden Nutzung nicht in unangemessener Weise im Wege stehen.

Die Maßnahmen zur Umsetzung dieser Ziele sind in der Richtlinie selber verankert. Sie stützt sich auf die nationalen Geodateninfrastrukturen. Die Geodaten sind über kostenlose Suchdienste auffindbar. Die Bereitstellung von Geodaten erfolgt über Netzwerkdienste zur Darstellung und zum Download. Datenformate und semantische Modelle werden über Durchführungsbestimmungen europaweit harmonisiert.

2 Stand der Umsetzung von INSPIRE

Die INSPIRE-Richtlinie ist seit dem 15. Mai 2007 in Kraft. Inzwischen haben alle 27 Mitgliedstaaten die Richtlinien in nationales Recht umgesetzt. In Deutschland erfolgte die Umsetzung wegen der föderalen Zuständigkeit durch das Geodatenzugangsgesetz (GeoZG) (BMJF 2012) mit Wirkung auf die Behörden des Bundes und durch jeweils ein Gesetz für die 16 Bundesländer mit Wirkung auf die Behörden der Länder und Kommunen. Die in der Richtlinie geforderten Durchführungsbestimmungen sind auf europäischer Ebene fertiggestellt und ebenfalls in Kraft gesetzt. Sie gelten direkt für die Behörden in den Mitgliedstaaten.

Der wichtigste positive Effekt von INSPIRE in Deutschland zeigt sich beim Blick auf die Geodateninfrastrukturen in Bund und Ländern. Sie sind als Aufgabe der Verwaltungen anerkannt. Ihre Einrichtung und der Betrieb sind sowohl organisatorisch als auch technisch durch Gesetze oder Verordnungen nachhaltig gesichert. Die Rolle der nationalen Anlaufstelle für Deutschland wurde dem Lenkungsgremium der Geodateninfrastruktur Deutschland (LG GDI-DE) übertragen. Unterstützt wird es durch die Koordinierungsstelle der GDI-DE. Die Kommunikation mit den datenhaltenden Stellen erfolgt in der Regel nicht direkt aus der Dachstruktur der GDI-DE, sondern über die Zwischenstufe der Geodateninfrastrukturen der Länder und des Interministeriellen Ausschusses für Geoinformationswesen (IMAGI) im Bund. Diese Kommunikation ist inzwischen eingespielt.

Die Umsetzung der dienstebasierten Architektur von INSPIRE wird durch zentrale Komponenten der GDI-DE unterstützt. Das *Geoportal.de* (GDI-DE 2018a) ist die Schnittstelle der Dienste mit menschlichem Nutzer und stellt außerdem allgemeine Information zur GDI-DE und zu INSPIRE bereit. Der *Geodatenkatalog.de* ist ein zentraler Knoten für Metadaten, in dem die Metadaten der geodatenhaltenden Stellen über Harvesting zusammengeführt, konsolidiert und unter Erfüllung der qualitativen Anforderungen von INSPIRE an die EU und andere Nutzer weitergeleitet werden. Die Testsuite ist ein Angebot der GDI-DE an die Anbieter von Geodaten und -diensten zur Prüfung auf Konformität

mit den Anforderungen aus der GDI-DE und INSPIRE. Die Registry dient zur Verwaltung und Bereitstellung von Zugangsinformationen zu den Daten. Bund und Länder tragen die Kosten für Koordinierung und Betrieb der GDI-DE je zur Hälfte.

Die Umsetzung von INSPIRE ist für deutsche Behörden verpflichtend. Die Termine sind in der Richtlinie festgelegt. Sie folgen einem Stufenkonzept, wozu die Fachthemen von INSPIRE entsprechend ihrer Priorität in drei Anhänge gruppiert sind (Tab. 1). Die letzte Stufe soll im Jahr 2021 erreicht werden.

Tab. 1: INSPIRE-Themen der Anhänge I bis III (Quelle: Europäische Kommission 2007)

ANHANG I	ANHANG II	ANHANG III
1) Koordinatenreferenzsysteme	1) Höhe	1) Statistische Einheiten
	2) Bodenbedeckung	2) Gebäude
	3) Geologie	3) Boden
4) Verwaltungseinheiten	4) Geologie	4) Bodennutzung
5) Adressen		5) Gesundheit und Sicherheit
6) Flurstücke/Grundstücke (Katasterparzellen)		6) Versorgungswirtschaft und staatliche Dienste
7) Verkehrsnetze		7) Umweltüberwachung
8) Gewässernetz		8) Produktions- und Industrieanlagen
9) Schutzgebiete		9) Landwirtschaftliche Anlagen und Aquakulturanlagen
		10) V
		11) Bewirtschaftungsgebiete/Schutzgebiete/geregelte Gebiete und Berichterstattungseinheiten
		12) Gebiete mit naturbedingten Risiken
		13) Atmosphärische Bedingungen
		16) Meeresregionen
		18) Lebensräume und Biotope
		19) Verteilung der Arten
		20) Energiequellen
		21) Mineralische Bodenschätze

Jedes Jahr im Mai müssen die Mitgliedstaaten an die Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission über den Stand der Umsetzung berichten. Die Angaben beziehen sich jeweils auf den 31. Dezember des Vorjahres (GDI-DE 2018b). Im Mai 2018 haben Bund, Länder und Kommunen 22 369 Geodatenätze und 21 308 Geodatendienste als von INSPIRE betroffen gemeldet (Tab. 2). Die deutschen Geodaten sind nahezu vollständig mit Metadaten beschrieben und über INSPIRE-konforme Suchdienste auffindbar. Die Downloaddienste sind derzeit noch nicht vollständig in der interoperablen Form

verfügbar; dies ist jedoch zum aktuellen Zeitpunkt nur für die Daten des Anhanges I verpflichtend. Im Vergleich mit dem ersten vollständigen Monitoring – bezogen auf das Jahr 2010 – zeigt sich eine deutliche Zunahme der identifizierten Datensätze und Dienste. Gemäß einer Auswertung der Europäischen Kommission trägt Deutschland rund 60 % der Geodatendienste in Europa bei. Dies ist vor allem ein Effekt der föderalen Struktur. Datensätze wie das ATKIS Basis-DLM werden durch jedes Bundesland individuell und damit sechzehnmal gemeldet.

Tab. 2: INSPIRE-Monitoring für Deutschland, Stand Dezember 2010 und Dezember 2017
(Quelle: GDI-DE 2018b)

	2010		2017	
	1 366		22 369	
Beschrieben mit konformen Metadaten	575	89 %	22 169	99 %
Zugänglich über konforme Suchdienste	901	66 %	22 258	99 %
Zugänglich über konforme Darstellungsdienste	627	46 %	12 698	57 %
Zugänglich über konforme Downloaddienste	56	4 %	11 232	50 %
	553		21 308	

Die GDI-DE verfolgt einen Maßnahmenplan zur Verbesserung der Umsetzung von INSPIRE in Deutschland. Hierzu gehört die Abstimmung einer gemeinsamen Sicht bezüglich der INSPIRE-Betroffenheit von Datensätzen. Zu einigen INSPIRE-Themen wurden bisher nur sehr wenige Datenbestände identifiziert. Die entstehenden „Lücken“ sollen in Zusammenarbeit mit den zuständigen Fachgremien mittelfristig geschlossen werden. Seit einigen Jahren befasst sich das LG GDI-DE in diesem Zusammenhang auch mit der Umsetzung von INSPIRE durch die Ver- und Entsorgungsunternehmen. Zu diesem Thema liegt inzwischen eine Handlungsempfehlung vor.

Die Konformität von Geodatendatensätzen der Themen des Anhanges I zu den Datenspezifikationen von INSPIRE mit Termin 23. November 2017 war ein wichtiger Meilenstein bei der Umsetzung von INSPIRE. Mit Stand Mai 2018 sind zumindest alle Datensätze des Bundes zum Anhang I konform mit den Datenspezifikationen.

3 Herausforderungen bei der Umsetzung

Bei der Umsetzung von INSPIRE ergeben sich teils unerwartete Herausforderungen. Die Zahlen zum Abruf der Downloaddienste legen nahe, dass die Nutzung von INSPIRE-transformierten Daten nicht in dem Umfang erfolgt wie erhofft. Angesichts des Aufwands, der durch INSPIRE auf die geodatenhaltenden Stellen zukommt, analysieren die politisch bzw. technisch verantwortlichen Stellen deshalb die Situation sorgfältig.

Auf europäischer Ebene begegnet die Europäische Kommission den Herausforderungen durch den Arbeitsplan der INSPIRE Maintenance and Implementation Group (MIG). In Deutschland befassen sich das LG GDI-DE und die nachgeordneten technischen Arbeitskreise der GDI-DE mit der Problematik. Die Akteure haben die im Folgenden beschriebenen potenziellen Ursachen ausgemacht und bereits Maßnahmen eingeleitet.

3.1 Komplexe Modellierung

Mit der komplexen Definition der Datenmodelle durch formale Sprachen wie UML unterstützt INSPIRE die Kommunikation von Maschine zu Maschine. Dieses Potenzial wird derzeit erst von wenigen Anwendungen aufgegriffen, beispielsweise bei der Qualitätsprüfung von Daten. Weitergehende Applikationen wie etwa die automatisierte Modelltransformation hat man bisher nur im akademischen Umfeld erprobt (Kutzner et al. 2014).

Für den unerfahrenen Anwender sind die in UML definierten Datenmodelle schwer verständlich. Die Europäische Kommission erarbeitet einen grundsätzlichen INSPIRE-Leitfaden, welcher übergreifende sowie grundsätzliche INSPIRE-Belange erläutert und die Verpflichtungen der Richtlinie für den Anwender verständlicher aufbereitet. Im Vordergrund sollen dabei potenzielle Vorteile und Mehrwerte durch die Anwendung der INSPIRE-Infrastruktur bei möglichen Nutzern stehen.

Von vielen Entwicklern und Datenbereitstellern wird auch der Datenaustausch im Standard GML als zu komplex angesehen (INSPIRE MIG 2017). Derzeit untersucht die Europäische Kommission einfachere Verschlüsselungen, die mithilfe von Standard GIS-Werkzeugen interpretiert und ausgewertet werden, aber nach wie vor die rechtlichen und technischen Vorgaben der Richtlinie erfüllen.

3.2 Abstimmung mit den Fachdisziplinen

Die Abstimmung zwischen den Geodaten-Standards von INSPIRE und den fachspezifischen Standards in den Fachdomänen soll verbessert werden. Im Umweltwesen der Europäischen Kommission wird das Berichtswesen besser auf INSPIRE abgestimmt. In Deutschland wird die organisatorische Verknüpfung des GDI-DE-Netzwerkes mit den Fachministerkonferenzen und deren Bund-Länder-Gremien geprüft und gegebenenfalls intensiviert.

Die Regelungstiefe in den Datenmodellen zu den verschiedenen Fachthemen unterscheidet sich mitunter stark. Deutlich wird dies am Beispiel der Datenmodelle zu „Landnutzung“ und „Landbedeckung“. Beim Datenmodell Landbedeckung ist kein Klassifizierungsschema vorgegeben. Das generische INSPIRE-Datenmodell erlaubt die Bereitstellung der Daten in der Klassifizierung des Datenerstellers. Der Ersteller ist aller-

dings verpflichtet, sein Modell in den Metadaten zu beschreiben. Damit können Daten in allen verfügbaren nationalen Modellen über INSPIRE-Netzwerkdienste veröffentlicht werden. Es bleibt jedoch dem Nutzer überlassen, die Harmonisierung von Daten zum Beispiel aus benachbarten Staaten durchzuführen. Beim Datenmodell Landnutzung ist der Ersteller dagegen verpflichtet, seine Klassifizierung in ein vorgegebenes europaweit einheitliches Schema zu überführen. Damit ist die Zusammenführung von Daten aus mehreren Quellen für den Nutzer einfach. Feinheiten und nationale Besonderheiten gehen jedoch bei der Transformation in das einheitliche Schema vielfach verloren. Die Modellierung nach unterschiedlichen Grundsätzen findet sich in ähnlicher Form auch bei anderen Themen. Häufig gibt es zudem die Kombination aus einem (meist groben) vordefinierten Schema und einem generischen Modell. Welche Herangehensweise aus praktischer Sicht sinnvoller ist, wird zukünftig aus Nutzeranforderungen und bisherigen Erfahrungen herauszuarbeiten sein.

3.3 Fortführung der Verordnungen

Hinsichtlich der Aktualisierung und Verbesserung von Datenmodellen in den Durchführungsbestimmungen stellt es sich zunehmend als hinderlich heraus, dass die Änderung von europäischen Rechtsakten mit hohem Aufwand verbunden ist. Das Europäische Parlament, der Rat der Europäischen Union und die Europäische Kommission müssen bei einer Fortführung eingebunden werden. Die zeitnahe Anpassung der in Verordnungen festgelegten Datenmodelle an sich ändernde Bedarfe und technische Rahmenbedingungen ist dadurch schwierig. Die Kommission erörtert derzeit den Bedarf. Höchste Priorität hat dabei die Vereinfachung des Berichtswesens im Sinne von Streichungen und der automatischen Ermittlung von Parametern aus Metadaten. Bei den Datenmodellen wird eine Vereinfachung für die Themen des Anhangs III in Aussicht gestellt.

3.4 Kosten- und Lizenzmodelle

Die gemeinsame Nutzung von Geodaten wird durch unterschiedliche Lizenzbedingungen erheblich beeinträchtigt. Durch INSPIRE ist es zunächst nicht gelungen, die Kosten- und Lizenzpolitik verbindlich zu harmonisieren. Die Idee einer weitgehenden Kostenfreiheit war bereits im Vorfeld der Verhandlungen zur INSPIRE-Richtlinie am Widerstand einiger Mitgliedstaaten gescheitert. Nunmehr sind lediglich die Suchdienste unter INSPIRE kostenlos. Für Darstellungsdienste dürfen moderate Gebühren erhoben werden. Die Festlegung von Gebühren für Downloaddienste liegt im Ermessen des Anbieters.

In den Mitgliedstaaten der Europäischen Union haben sich in der Folge die unterschiedlichen Kosten- und Lizenzmodelle für Geodaten der Verwaltung noch weiter auseinanderentwickelt. Einige Staaten, wie Finnland, Dänemark und die Niederlande, geben

inzwischen sämtliche Geodaten ihrer Verwaltungen auch in hoher Genauigkeit kostenlos als Open Data ab. Die meisten europäischen Staaten bieten dagegen offene Lizenzen allenfalls für einen Teil ihrer Geodaten oder nur für ausgewählte Kunden an. In Frankreich ist beispielsweise die Nutzung der Daten lediglich innerhalb der eigenen Verwaltung und für wissenschaftliche Zwecke kostenlos. Gebühren und restriktive Lizenzen der Mitgliedstaaten behindern weiterhin die Nutzung der Geodaten in der Europäischen Kommission, weshalb Einrichtungen wie die Europäische Umweltagentur zunehmend auf Satellitendaten oder auf freie Daten (zum Beispiel aus OpenStreetMap) ausweichen.

Die Europäische Kommission versucht weiterhin, die Hürden für eine gemeinsame Nutzung von Daten der Mitgliedstaaten und für die Weiterverwertung dieser Daten durch die Wirtschaft generell für den gesamten Bereich der Verwaltung abzubauen. Beispielhaft seien hierzu die Open Data Strategy, das EU Open Data Portal und die Novellierung der Richtlinie 2003/98/EG über die Weiterverwendung von Information des öffentlichen Sektors (PSI-Richtlinie) genannt. Der von den Initiativen geschaffene Rahmen lässt derzeit immer noch erheblichen Spielraum bei der Erhebung von Gebühren für Daten der Verwaltung in den Mitgliedstaaten.

4 Lizenzpolitik des Bundes

Die Situation in der Europäischen Union zeigt deutliche Parallelen zur Situation im föderalen Deutschland. Auch in der Bundesrepublik gibt es erhebliche Unterschiede bei den Kostenmodellen für Geodaten: zum einen werden in einigen Bundesländern hohe Gebühren erhoben, zum anderen geben die Länder Berlin, Hamburg, Thüringen, Nordrhein-Westfalen sowie der Bund ihre Geodaten als Open Data ab.

Der Bund hat für seine von INSPIRE betroffenen Geodaten im Geodatenzugangsgesetz (GeoZG) festgelegt, dass sie grundsätzlich geldleistungsfrei über INSPIRE-konforme Dienste bereitgestellt werden. Das gilt ausdrücklich auch für eine Verwertung durch kommerzielle Nutzer. Ausgenommen von der geldleistungsfreien Bereitstellung sind Geodaten, für die durch besondere Rechtsvorschrift etwas anderes bestimmt ist. Eine solche Ausnahme bildete bis vor kurzem der Deutsche Wetterdienst. Mit Wirkung vom 25. Juli 2017 ist jedoch eine Änderung des Gesetzes über den Deutschen Wetterdienst in Kraft getreten, die unter anderem die Abgabe von Daten und Dienstleistungen neu regelt. Die Bereitstellung von Geodaten und Geodatendiensten des Deutschen Wetterdienstes im Sinne des GeoZG erfolgt nun ebenfalls kostenfrei.

In ihrer Rolle als Nutzer von Geodaten profitieren Bundesverwaltungen bisher nur eingeschränkt von der Open Data-Politik. Mit den Geobasisdaten der Landesvermessung sind die wichtigsten Georeferenzdaten meist nur gegen Gebühren nutzbar. Ein Versuch, die gemeinsame Nutzung von Geobasisdaten im Rahmen der Föderalismusreform zu regeln, war nicht erfolgreich. Um die Verwendung von Geobasisdaten der Länder in der

Bundesverwaltung trotzdem zu vereinfachen, haben Bund und Länder eine seit 1999 gültige Vereinbarung geschlossen. Danach zahlt der Bund den Ländern jährlich eine Pauschalsumme in Höhe von inzwischen 2,25 Millionen Euro und erhält dafür von den Ländern das Recht zur Nutzung der Daten für die Erfüllung seiner öffentlichen nationalen und internationalen Aufgaben (BMI 2016).

Die Zusammenführung der Daten aus den einzelnen Bundesländern und die Bereitstellung an die Einrichtungen des Bundes erfolgt am Dienstleistungszentrum des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) in Leipzig. Über die Pauschalsumme sind mit Stand 2018 unter anderem die Nutzung der Daten des Basis-DLM, der Digitalen Topographischen Karten, der Digitalen Geländemodelle mit Gitterweite 10 m und größer, der Digitalen Orthophotos sowie der Hauskoordinaten und Hausumringe abgedeckt. Nutzungsberechtigt sind alle Behörden des Bundes, aber auch Zuwendungsempfänger, die zu 50 Prozent oder mehr vom Bund gefördert werden. Die erlaubte Nutzung umfasst die interne Nutzung bei den Einrichtungen des Bundes, die Integration in Folgeprodukte und -dienste sowie deren Weitergabe an Dritte.

Nicht erlaubt ist die Weitergabe von Folgeprodukten und -diensten durch Dritte, sofern dazu keine gebührenpflichtige Nachlizenzierung bei den Ländern erfolgt. Der Bund stellt inzwischen fest, dass er dadurch in der Erfüllung seiner gesetzlichen Aufgaben spürbar eingeschränkt ist. So kann zum Beispiel ein Datensatz nicht als Open Data bereitgestellt werden, sobald er unter Verwendung von Geobasisdaten der Länder erstellt wurde, selbst wenn deren Anteil nur gering ist. Zudem steht der Aufwand für die von den Ländern erwartete Nachlizenzierung in keinem angemessenen Verhältnis zu den Einnahmen, die daraus erzielt werden. Der Bund steht deshalb erneut in Verhandlungen mit den Ländern.

Gleichzeitig sucht das BKG nach Alternativen für Anwendungen mit Open Data und Open Source. Als Beispiel für eine solche Alternative sei der Webkartendienst TopPlusOpen des BKG genannt. Dieser Dienst baut ausschließlich auf Open Data auf: den Daten der Landesvermessungseinrichtungen soweit offen verfügbar und Daten von OpenStreetMap sowie anderen offenen Quellen für die übrigen Bundesländer und das Ausland (Kunz 2018). Aus diesen Daten werden Karten in 18 Maßstabstufen bis hin zur Auflösung von 1:5 000 vollautomatisch berechnet. Der Webkartendienst ist unter der Open Data Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 frei nutzbar. Neben den amtlichen Geodaten des Bundes und der Open Data-Länder Berlin, Hamburg, Nordrhein-Westfalen und Thüringen stellen inzwischen auch die Länder Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Rheinland-Pfalz ihre amtlichen Geodaten im Rahmen eines Kooperationsvertrages für den Dienst TopPlusOpen zur Verfügung, so dass hier auch diese Länder durch amtliche Daten dargestellt werden.

5 Literatur

- BMI – Bundesministeriums des Innern (2016): Vertrag über die kontinuierliche Übermittlung amtlich digitaler Geobasisdaten der Länder zur Nutzung im Bundesbereich (VGeoBund). Gemeinsames Ministerialblatt Ausgabe Nr. 25/2016: 481-484.
- BMJV – Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2012); Gesetz über den Zugang zu digitalen Geodaten (GeoZG).
<http://www.gesetze-im-internet.de/geozg/index.html> (Zugriff: 18.07.2018).
- Europäische Kommission (2007): Richtlinie 2007/2/EG zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE).
https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/richtlinie_inspire.pdf (Zugriff: 18.07.2018).
- GDI-DE – Geodateninfrastruktur Deutschland (2018a): Geoportal.de.
<https://www.geoportal.de> (Zugriff: 18.07.2018).
- GDI-DE – Geodateninfrastruktur Deutschland (2018b): INSPIRE Monitoring-DE 2017.
<https://www.gdi-de.org/monitoring2017> (Zugriff: 18.06.2018).
- INSPIRE MIG – INSPIRE Maintenance and Implementation Group (2017): Action 2017.2 on alternative encodings for INSPIRE data.
<https://ies-svn.jrc.ec.europa.eu/projects/2017-2/wiki> (Zugriff: 18.07.2018).
- Kunz, P. (2018): Kartographische Herausforderungen bei der Herstellung der TopPlus-Web-Open. In: 38. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung der DGPF und PFGK18 Tagung in München. In: Publikationen der DGPF 27/2018.
- Kutzner, T.; Donaubaue, A.; Müller, M.; Feichtner, A.; Goller, S.; Donaubaue, A.; Stab, P.; Straub, B. (2014): Erfolgreiche Transformation von Geodaten nach INSPIRE in der grenzüberschreitenden Region Bodensee. In: zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 2/2014: 103-109.

Offene Daten in Lehre und Forschung – das Projekt OpenGeoEdu

Axel Lorenzen-Zabel, Ralf Bill

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag stellt das Konzept sowie die ersten Ergebnisse in dem vom BMVI geförderten Projekt „OpenGeoEdu“ vor, in dem es um die Nutzbarmachung offener Geodaten in raumbezogenen Studiengängen geht. Lehrenden und Studierenden im deutschsprachigen Raum soll eine offene Lernumgebung mit einem OpenGeoEdu-Kursangebot geboten werden.

Der offene Onlinekurs OpenGeoEdu ist als Betaversion verfügbar und wird kontinuierlich ausgebaut und weiterentwickelt. Zudem steht ein Portal der Datenportale für die Suche nach offenen Geodaten zur Verfügung, um schnell eine Übersicht über das Datenangebot in Deutschland, Österreich und der Schweiz zu erhalten.

Am Projekt wirken vier Partner aus Universitäten, außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie Bundesforschungseinrichtungen bzw. Bundesbehörden mit FuE-Aufgaben mit, die unterschiedlichste raumbezogene Fallbeispiele anbieten.

1 Einführung

Gegenwärtig gibt es eine Vielzahl vorhandener Daten, sei dies aus dem Umfeld der offenen Daten, die i. d. R. kostenfrei nutzbar sind, oder dem Bereich der amtlichen Verwaltungs- oder der kommerziellen Unternehmensdaten, deren Nutzung i. d. R. nicht kostenfrei ist bzw. die teilweise Einschränkungen in der Verwendung unterliegen.

Offene Daten sind, entsprechend der „Open Definition“, Daten, die von jedem und zu jedem Zweck genutzt, verändert und weitergegeben werden können (Open Knowledge International 2015). Voraussetzungen hierfür sind die öffentliche Zugänglichkeit und technische Interoperabilität, eine weitgehende Kostenfreiheit sowie eine offene Lizenz, die eine weitreichende Nutzung erlaubt.

Offene Daten, wobei im Projekt der Fokus auf offenen Geodaten liegt, begegnen uns heute an verschiedenen Stellen:

- Offene Verwaltungsdaten von der europäischen bis zur kommunalen Ebene (z. B. Govdata, mCLOUD, Transparenzportal Hamburg, OpenData.HRO).
- Offene Forschungsdaten (Open Science) mit fachspezifischen Datenangeboten in disziplinären Repositorien.

- Offene Daten aus Wirtschaft (Open Innovation), Organisationen und der Zivilgesellschaft mit Beispielen wie OpenStreetMap, Social Media-Daten oder Daten aus Citizen Science-Aktivitäten.

Neben den offenen Daten, deren Interoperabilität im Kontext des 5-Star-Open Data Modells¹ bestimmt werden kann, sind umfangreiche Datenangebote von Unternehmen zur eingeschränkt freien Nutzung wie Google Maps, Esri Deutschland Open Data Portal, ArcGIS Online, Fahrzeugnavigationsdaten von HERE, Geomarketingdaten von microm, Infas360, DDS Digital Data Services GmbH oder der Data Factory (Deutsche Post) direkt verfügbar. Weitere wichtige, aktuell oftmals noch eingeschränkt nutzbare Datenangebote sind seitens der öffentlichen Verwaltung in der Geodateninfrastruktur europaweit (INSPIRE), national (GDI-DE), föderal mit den Geodateninfrastrukturen der Länder und kommunalen Geoportalen gegeben (Abb. 1).

Alle diese Daten sind sowohl für den Bürger, die Verwaltung und Wirtschaft als auch für die Wissenschaft von hohem Interesse und Nutzwert, unterliegen jedoch unterschiedlichsten Nutzungsbedingungen, Kosten- und Geschäftsmodellen.

Der Umgang mit diesem umfangreichen Datenangebot wird in Lehre und Forschung an deutschsprachigen Hochschulen bisher wenig praktiziert, obwohl viele, insbesondere raumbezogene Studiengänge mit teilweise großen Studentenzahlen – wie z. B.



Abb. 1: Offene versus kommerzielle Geodatenangebote – ein Auszug von aktuellen Angeboten (Quelle: opengeoedu.de 2017)

¹ <https://5stardata.info/de/>

die Studiengänge Geographie, Raum-, Stadt- oder Umweltplanung, Land- und Forst-, Geo- oder Umweltwissenschaften – hiervon enorm profitieren könnten. Attraktiv wird dieses besonders dann, wenn nicht nur die Daten bereitgestellt werden, sondern auch ein Anwendungskontext aus dem jeweiligen Studienfach bedient wird.

An dieser Stelle setzt das vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) geförderte Projekt „Offene Daten für Lehre und Forschung in raumbezogenen Studiengängen (OpenGeoEdu)“ an.

2 Das Projekt OpenGeoEdu

2.1 Ziele

Das Projekt OpenGeoEdu soll die Nutzung von offenen Geodaten in raumbezogenen Studiengängen anhand von Best-Practice-Beispielen illustrieren und darauf aufbauend E-Learning-Angebote für die Integration in einer Vielzahl solcher Studiengänge bereitstellen. Dies soll den offenen Datenschatz für die Wissenschaft heben und vielfältige Anwendungs- und Vernetzungsmöglichkeiten für Forschung und Lehre identifizieren. Der wissenschaftliche Nachwuchs (Studierende in Bachelor- und Masterstudiengängen und Nachwuchswissenschaftler im Rahmen von Projektarbeiten oder Promotionsvorhaben) lernt durch dieses Projekt den Umgang mit offenen Daten als selbstverständlich kennen und erlebt damit deutlich attraktivere Studienbedingungen. Das Lehrpersonal kann die entwickelten Fallbeispiele in die Lehre einbinden und sie weiterentwickeln.

Adressaten sind somit Studierende, Lehrende und Praktiker, die die Angebote der OpenGeoEdu-Plattform unabhängig von Ort und Zeit in ihre Lehre, Forschung oder praktische Arbeiten einbeziehen und an der Weiterentwicklung der Plattform mitwirken können.

2.2 Beteiligte Einrichtungen und Themen

Beteiligt sind vier Einrichtungen aus Universitäten, außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie Bundesforschungseinrichtungen bzw. Bundesbehörden mit FuE-Aufgaben aus dem Zuständigkeitsbereich verschiedener Bundesministerien.

- Die Professur für Geodäsie und Geoinformatik (GG) an der Universität Rostock koordiniert das Projekt, erstellt und betreibt die Plattform und entwirft Anwendungsbeispiele aus dem Bereich Umwelt, Mobilität sowie Grundlagenkapitel aus den Bereichen GIS, Open Data und angrenzenden Themen. Die erste bereitstehende Lerneinheit als Betaversion widmet sich dem Thema Elektromobilität.

- Der Forschungsbereich Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung am Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) betreibt seit vielen Jahren den Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor²). Anwendungsbeispiele für OpenGeoEdu adressieren die Themen Flächennutzung, Gebäudebestand und Verkehrsinfrastruktur.
- Das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) ist der wichtigste Geodatenanbieter auf Bundesebene. Das Referat Fernerkundung und Entwicklung bringt Beispiele zu Copernicus und zur Geovisualisierung ein.
- Das Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH (DBFZ) mit seinem Fachbereich Bioenergiesysteme widmet sich speziell der Biomasse als zentralem Element im Umfeld der Erneuerbaren Energien. Hier stehen Potenzialanalysen der verschiedenen Biomassevorkommen im Fokus.

Die erarbeiteten Fallbeispiele sollen Fragestellungen zur Bearbeitung mit offenen Daten auf unterschiedlichen Ebenen wie lokal/kommunal, regional, national oder europaweit behandeln. Diese sollen die heterogenen Vorkenntnisse der Nutzer durch drei verschiedene Niveaus (Basic, Advanced und Click by click) abdecken.

3 Die Plattform OpenGeoEdu

3.1 Der offene Onlinekurs

Die Plattform OpenGeoEdu stellt – im Sinne von Open Educational Resources (OER) – Lerninhalte frei zugänglich bereit und nutzt dazu offene Lizenzen. Der Einstieg erfolgt über die OpenGeoEdu-Webseite³. Diese ist responsiv gestaltet, kann also von den unterschiedlichsten Endgeräten aus benutzt werden. Inhalte werden durch unterschiedliche mediale Formen wie Videos, Animationen, Bilder, Skripte und Verweise zu Primärquellen dargeboten (Abb. 2).

OpenGeoEdu kombiniert ein freies Angebot an Vorlesungseinheiten (umgesetzt mit Grav⁴ und auf GitHub⁵ zur Nachnutzung offen verfügbar) mit einem Test- und Übungsangebot, zu dem sich ein Nutzer registrieren muss (umgesetzt mit ILIAS⁶, einer freien Software zum Betrieb einer Lernplattform). Registrierte Nutzer können in ILIAS Tests zu ihrem Wissensstand durchführen, bearbeitete Themen, erstellte Karten und finalisierte Belege hochladen und sich dadurch anrechenbare ECTS-konforme Leistungspunkte (Europäisches System zur Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen) erarbeiten und Zertifikate erhalten, die an den eigenen Hochschulen dann anerkannt werden können.

² <http://www.ioer-monitor.de/>

³ <https://www.opengeoedu.de/>

⁴ <https://getgrav.org/>

⁵ <https://github.com/opengeoedu/learn.opengeoedu.de/>

⁶ <https://www.ilias.de/>

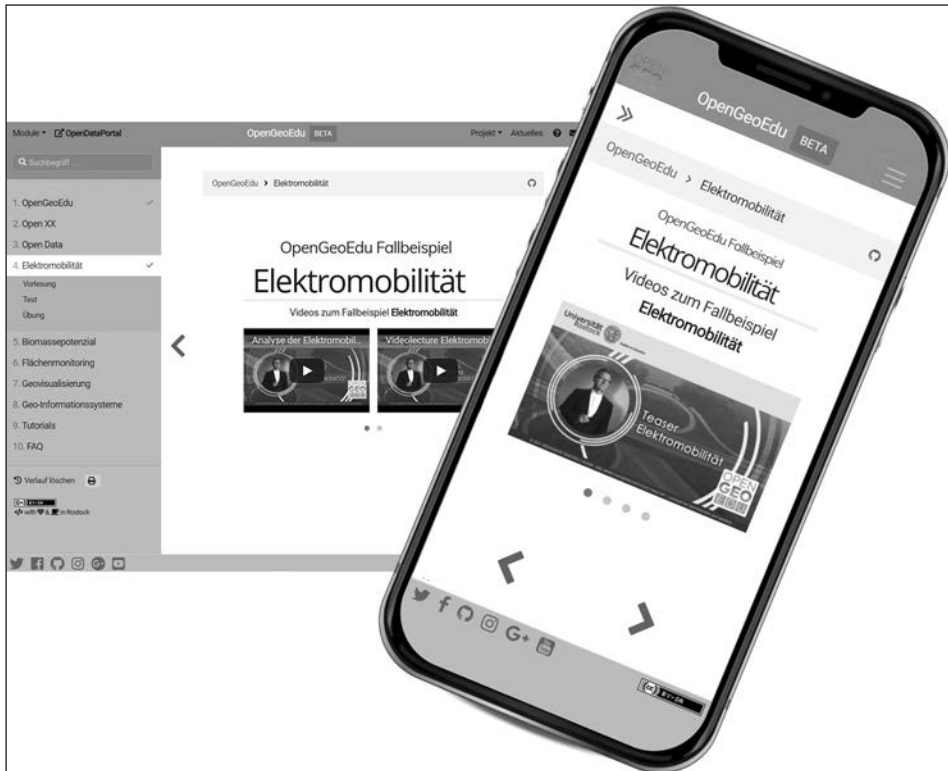


Abb. 2: Die offene Lernumgebung am Beispiel „Elektromobilität“. Desktopansicht (im Hintergrund), Ansicht auf Mobilgerät (im Vordergrund) (Quelle: opengeoedu.de 2018)

3.2 Fallbeispiel Elektromobilität

Für eine praxisnahe Lehre werden im offenen Onlinekurs frei verfügbare Daten aus amtlichen Quellen bzw. offene Verwaltungsdaten sowie auch nutzergenerierte offene Daten herangezogen.

Anhand von Fallbeispielen aus aktuellen und relevanten Themenbereichen (z. B. Elektromobilität, Umgebungslärm, Biomasse, Flächennutzung, Geovisualisierung) erlernen Studierende und Interessierte die praktische Arbeit mit diesen Daten. Das Konzept des entdeckenden Lernens und die vielfältigen Lösungsmöglichkeiten erlauben individuelle Antworten und Ergebnisse zu den Fragestellungen der Fallbeispiele des Kurses.

Am Fallbeispiel Elektromobilität, welches weitestgehend aufbereitet ist, sollen kurz Problemstellungen, verwendete Technologien und Niveaustufen illustriert werden. Zu diesem Thema werden aktuell Aufgabenstellungen auf drei räumlichen Ebenen angeboten:

- Lokal/Kommunal: Der Nutzer soll die örtliche Ladestationensituation um seinen Wohnort erkunden. Als Plattform wird ArcGIS online eingesetzt. Hierzu bedient

er sich offener Daten zu den Ladestationen sowie der Straßendaten in ArcGIS Online. Unterschiedliche GIS-Erreichbarkeitsanalysen (Luftlinie, Straßennetz) werden durchgeführt und visualisiert.

- National: Der Nutzer soll hier Zusammenhänge zwischen dem Ladestationennetz und demographischen Daten (potenzielle Käufer) untersuchen. Verwendet wird im Fallbeispiel das freie Geoinformationssystem QGIS. Als Daten kommen neben den Ladestationen demographische Daten des Bundesamtes für Statistik zum Einsatz, die mit den Verwaltungsgebietsgrenzen des BKG gekoppelt werden. Faktoren wie Reichweiten, Einkommen und Alter werden multivariat ausgewertet.
- Europaweit: Hier soll der Nutzer eine Reise quer durch Europa planen, wobei der Routing Service von OpenStreetMap mit einer Weiterverarbeitung in QGIS gekoppelt wird.

Diese Aufgabenstellungen werden in drei verschiedenen Niveaus dargeboten:

- Basic richtet sich an einen Nutzer, der mit GIS grundsätzlich vertraut ist und der mit einem groben Aufgabenrahmen zu einer Lösung findet, die er eigenständig und kreativ abwandeln kann.
- Advanced erweitert das Basic-Level um eigene Ansätze wie programmiertechnische Erweiterungen, WebGIS-Technologien oder spezielle Analyse- und Visualisierungsideen, gibt also kaum etwas vor.
- Click by click gibt für die jeweilige Aufgabenstellung eine aussagekräftige Abfolge von Schritten vor, die in der jeweiligen Software genau zeigen, wie eine Lösung zu erreichen ist. Somit wird ein Einstieg auch für GIS-Novizen möglich.

3.3 Das Datenportal

Das im Rahmen von OpenGeoEdu entwickelte Portal⁷ führt eine umfangreiche und aktuelle Liste verfügbarer Kataloge und Datenportale, welche so konzipiert ist, dass jeder Eintrag mit einem Set einheitlicher Beschreibungen versehen ist und anhand von Filterkriterien selektiert werden kann. Das Portal kombiniert eine tabellarische Sicht mit einem WebGIS-Frontend. Da OpenGeoEdu an verschiedenen deutschsprachigen Hochschulen beworben werden wird, ergibt sich auch das Potenzial einer wachsenden Nutzergemeinschaft, die dieses Portal aktualisiert und ergänzt. Auf technischer Ebene wird dies durch ein Web-Formular ermöglicht, über welches neue Einträge verfasst oder die Korrektur und Ergänzung vorhandener Einträge beantragt werden können.

Das Portal integriert neben offenen Daten auch explizit Geodateninfrastrukturen (GDI) und Geoportale sowie offene Datenangebote von Unternehmen. Diese unterliegen zwar oft Nutzungseinschränkungen oder müssen kommerziell erworben werden, allerdings

⁷ <https://portal.opengeoedu.de/>

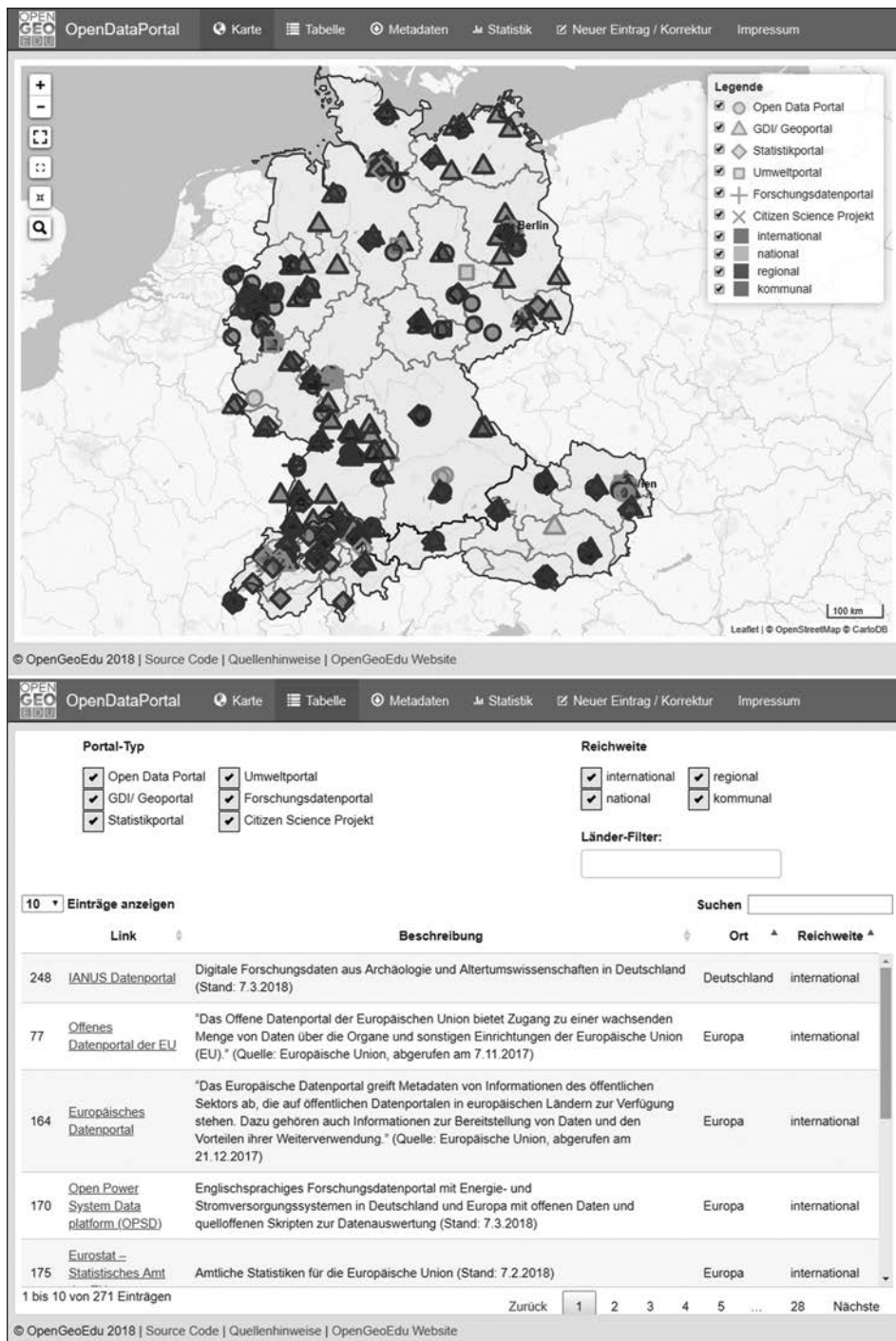


Abb. 3: Kartenansicht und Tabelle mit Filterfunktion des Portals der Datenportale (Quelle: portal.opengeoedu.de 2018)

gibt auch hier eine Tendenz zu offenen Daten oder kostenfrei nutzbaren Angeboten, z. B. als Web Map Services (WMS) für Hintergrundkarten. Des Weiteren sind erste Forschungsdaten-, Statistik- und Umweltportale sowie Citizen Science-Projekte eingebunden. Aktuell stehen etwa 270 Portalseiten für die DACH-Region bereit. Einige französischsprachige Datenportale der Schweiz, wurden aufgrund des Raumbezuges in das Datenportal aufgenommen. Die Architektur des Portals ist in Hinz, 2018 beschrieben.

4 Zusammenfassung und Ausblick

OpenGeoEdu ist eine offene Lernplattform zum Thema Offene (Geo-)daten. Sie bietet umfassendes Wissen im Kontext der Open Science- und Open Data-Bewegung sowie reale Fallbeispiele, die für viele raumbezogene Studiengänge passfähig sind. Somit fördert OpenGeoEdu die Eigenständigkeit und Kreativität bei Studierenden durch entdeckendes Lernen. Sie ermöglicht Lehrenden die Mitwirkung und Erweiterung der Plattform um eigene Fallbeispiele oder durch Einbindung in die eigene Lehre.

Eine umfangreichere Beschreibung des Projekts, der Plattform und des Portals befindet sich in Bill & Lorenzen-Zabel & Hinz (2018).

OpenGeoEdu ist als Betaversion verfügbar. Zum Wintersemester 2018/2019 wird ein offener Massen-Online-Kurs (Massive Open Online Course, MOOC) zu OpenGeoEdu angeboten. Das Projekt selbst, gefördert vom BMVI im Rahmen des mFUND-Programms, läuft noch bis Mitte 2020. Den Weiterbetrieb von OpenGeoEdu, über den Projektzeitraum hinaus, möchte die Professur für Geodäsie und Geoinformatik an der Universität Rostock gewährleisten.

5 Danksagung

Die Verfasser danken dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) für die Förderung im Rahmen des mFUND-Programms (FKZ: 19F2007A).

6 Literatur

Bill, R.; Lorenzen-Zabel, A.; Hinz, M. (2018): Offene Daten für Lehre und Forschung in raumbezogenen Studiengängen – OpenGeoEdu. In: *gis. Science*, 1/2018: 32-44.

Hinz, M.; Bill, R. (2018): Ein zentraler Einstiegspunkt für die Suche nach offenen Geodaten im deutschsprachigen Raum. In: *AGIT – Journal für Angewandte Geoinformatik*, 4/2018.

<https://gispoint.de/gisopen-paper/4532-ein-zentraler-einstiegspunkt-fuer-die-suche-nach-offenen-geodaten-im-deutschsprachigen-raum.html>
(Zugriff: 30.07.2018).

Open Knowledge International (2015): Open Definition 2.1.

<https://opendefinition.org/od/2.1/en/> (Zugriff: 30.07.2018).

Flächenbezogene Berechnung von Biomassepotenzialen

Jasmin Kalcher, André Brosowski

Zusammenfassung

In Deutschland beträgt der Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch 13,1 % (2017). Davon werden knapp zwei Drittel durch Biomasse gedeckt. Der flexible und vielseitige Einsatz von Biomasse setzt jedoch eine langfristige Verfügbarkeit von biogenen Roh- und Reststoffen voraus. Ein besonderer Fokus liegt auf der optimalen Nutzung von Nebenprodukten, Reststoffen und Abfällen aus Land- und Forstwirtschaft, lebensmittelverarbeitender Industrie und kommunalen Siedlungsabfällen. In diesem sektorenübergreifenden Kontext hat die Biomasse Getreidestroh eine herausragende Relevanz, da über verfügbare Konversionstechnologien hohe Treibhausgasminderungspotenziale erreicht werden könnten. Die ungenutzten Strohpotenziale in Deutschland werden auf 8 Mio. t bis 13 Mio. t Frischmasse (FM) geschätzt. Die räumliche Verteilung dieser Ressource ist jedoch sehr heterogen. Mithilfe von Forschungsergebnissen, offenen Geodaten und aktuellen Statistiken kann die Verfügbarkeit dieser wichtigen Biomasse modelliert werden. Die Ergebnisse bilden eine geeignete Basis für die Bewertung einer technologiespezifischen Biomassebereitstellung mit dem Ziel, geeignete Regionen oder Standorte für bestimmte Technologien zu identifizieren. Auf dieser Grundlage kann abgeschätzt werden, mit welchem zusätzlichen Beitrag im Energiesystem und mit welchem Beitrag zur Treibhausgasminderung gerechnet werden könnte.

1 Bioenergie in Deutschland

Der Ausbau regenerativer Energien ist ein wichtiger Baustein zur Minderung von Treibhausgasemissionen. Wie aus der Abbildung 1 ersichtlich, lag der Anteil der regenerativen Energien im Jahr 2017 bei 13,1 % des nationalen Primärenergieverbrauchs. Unter den regenerativen Energien ist Biomasse der wichtigste Energieträger – so trug Biomasse 2017 zu über 60 % der regenerativen Energieerzeugung bei.

2 Ungenutzte Biomassepotenziale in Deutschland

Es stellt sich die Frage, welche Optionen zur Ausweitung der Bioenergienutzung in Deutschland bestehen. Die Möglichkeiten für den Anbau nachwachsender Rohstoffe sind durch die begrenzte Verfügbarkeit von land- und forstwirtschaftlichen Flächen limitiert. Die Erschließung von bisher ungenutzten biogenen Rest- und Abfallstoffen aus Land- und Forstwirtschaft, lebensmittelverarbeitender Industrie und Siedlungsabfällen erscheint vor diesem Hintergrund als sinnvoller Beitrag zur Energiewende. Wie groß

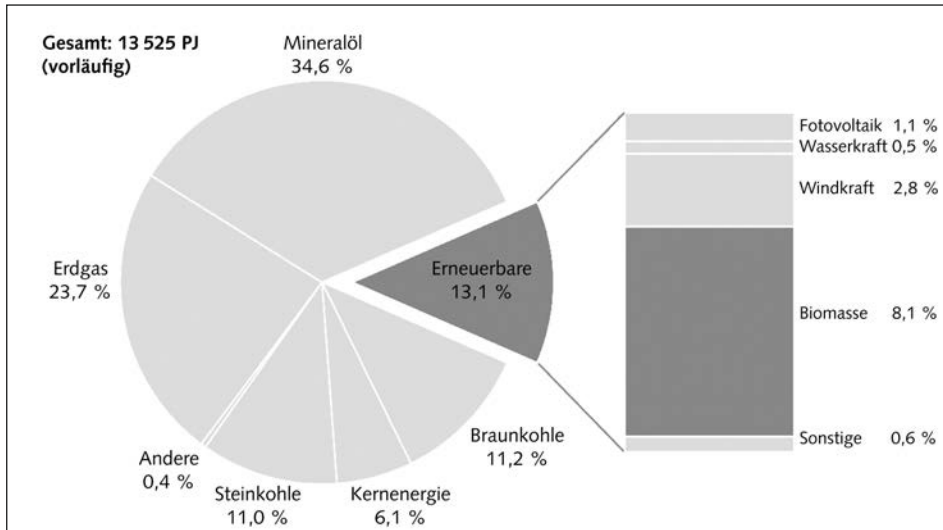


Abb. 1: Primärenergieverbrauch in Deutschland 2017 (vorläufig) nach Energieträgern (Quellen: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), eigene Darstellung)

das Potenzial biogener Rest- und Abfallstoffe in Deutschland ist, wurde in der Studie „BIOPOT – Biomassepotenziale von Rest- und Abfallstoffen“ untersucht (Brosowski et al. 2015). In dieser Studie wurde eine konsistente Datenbasis für 77 Einzelbiomassen erarbeitet, die in die folgenden Reststoffkategorien unterteilt wurden:

- Holz- und forstwirtschaftliche Reststoffe
- Landwirtschaftliche Nebenprodukte
- Siedlungsabfälle
- Industrielle Reststoffe
- Rest- und Abfallstoffe von sonstigen Flächen

Die Autoren der Studien gehen davon aus, dass bei Mobilisierung der ungenutzten Potenziale und Optimierung bestehender Nutzungspfade pro Jahr etwa 30 Mio. t Trockenmasse (TM) Biomasse zusätzlich für energetische Nutzungen zur Verfügung stehen könnten.

Für viele Fragestellungen reicht die nationale Betrachtungsebene jedoch nicht aus, da Biomassepotenziale räumlich unterschiedlich verteilt sind.

3 Flächenbezogene Berechnung von Getreidestrohpotenzialen

Aufgrund des hohen ungenutzten Potenzials von 8 Mio. t bis 13 Mio. t FM (Brosowski et al. 2015) und den vielfältigen Einsatzmöglichkeiten als Bioenergieträger, nimmt Getreidestroh unter den biogenen Rest- und Abfallstoffen eine besondere Stellung ein. Anhand dieser Biomasse soll daher im Folgenden beschrieben werden, wie die Erzeugung einer räumlich hochaufgelösten Karte mithilfe von Forschungsergebnissen, Geodaten und Statistiken erfolgen kann (Abb. 2).

Als Ausgangsdatensatz dient die Getreideproduktion auf Landkreisebene. Über die Berücksichtigung des Korn-/Stroh-Verhältnisses kann das theoretisch verfügbare Getreidestrohpotenzial pro Landkreis bestimmt werden. Da aus technischen Gründen nur etwa 66 % des gesamten Strohaufwuchses geerntet werden können, wird das theoretische Potenzial mit dieser technischen Bergungsrate multipliziert. Auch bei der Nutzung von Rest- und Abfallstoffen müssen Nachhaltigkeitsaspekte und bestehende Nutzungspfade (z. B. Futtermittel, Einstreu) berücksichtigt werden. Für die Bestimmung des nachhaltig verfügbaren energetischen Biomassepotenzials von Getreidestroh bedeutet dies, dass bestimmte Mengen für die Humusreproduktion auf dem Acker verbleiben müssen. Zudem werden die in der Tierhaltung als Einstreu verwendeten Strohmenge berücksichtigt (Zeller et al. 2011).

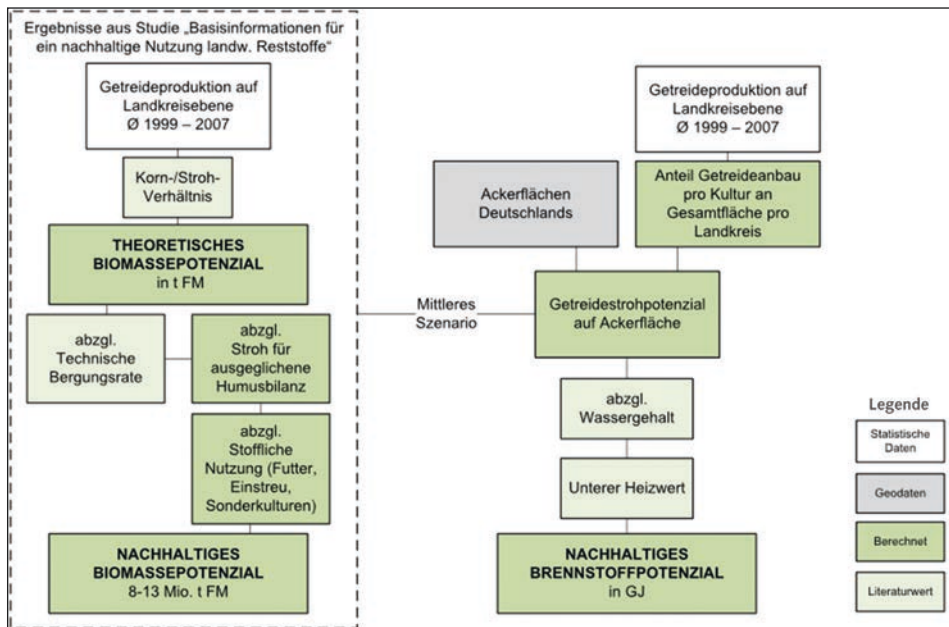


Abb. 2: Flächenbezogene Berechnung von Getreidestrohpotenzialen: Schematische Darstellung (Quelle: DBFZ 2014, verändert)

Unter Verwendung von Ackerflächen-Polygonen und statistischen Werten über den Anteil des Getreideanbaus an der gesamten Ackerfläche der einzelnen Landkreise, können schließlich die Getreidestrohpotenziale bezogen auf die Ackerfläche dargestellt werden (Brosowski 2013; Brosowski 2014).

Wie bei Brosowski (2014) beschrieben, bilden die Ergebnisse eine geeignete Basis für die Bewertung einer technologiespezifischen Biomassebereitstellung mit dem Ziel, geeignete Regionen oder Standorte für bestimmte Technologien zu identifizieren.

4 Berechnung von Biomassepotenzialen in Lehre und Forschung

Aufgrund der gesellschaftlichen Relevanz einer nachhaltigen und sicheren Energieversorgung, sind Fragen nach der Verfügbarkeit von Biomasse auf regionaler, nationaler und globaler Ebene von großer Bedeutung. Zugleich kommt bei der flächenbezogenen Berechnung von Biomassepotenzialen eine Vielzahl unterschiedlicher Geoverarbeitungswerkzeuge zum Einsatz und die Berechnung kann mithilfe von offenen Daten (Geodaten, Statistiken, Fachdaten) erfolgen. Die Berechnung von Biomassepotenzialen wird daher als Fallbeispiel in den offenen Onlinekurs OpenGeoEdu integriert (www.opengeoedu.de), der Studierenden, Nachwuchswissenschaftlern, Lehrenden und Praktikern den Umgang mit offenen Geodaten für raumbezogene Fragestellungen näher bringen möchte.

5 Literatur

- Brosowski, A. (2013): Biomass supply costs for cereal straw and preference regions for an ethanol plant in Germany. 21st European Biomass Conference. Kopenhagen.
- Brosowski, A. (2014): Räumliche Verteilung von Reststoffpotenzialen zur energetischen Nutzung – GIS-gestützte Identifikation von Mindestmengen und Standortplanung. In: Bill, R.; Zehner, M. L.; Golnik, A.; Lerche, T.; Seip, S. (Hrsg.): GeoForum MV 2014 – Mehrwerte durch Geoinformation: Tagungsband zum 10. GeoForum MV. Berlin.
- Brosowski, A.; Adler, P.; Erdmann, G.; Thrän, D.; Mantau, U.; Blanke, C. (2015): Biomassepotenziale von Rest- und Abfallstoffen – Status quo in Deutschland. Schlussbericht. Hrsg. v. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR). Leipzig (Schriftenreihe Nachwachsende Rohstoffe, Band 36).
- DBFZ – Deutsches Biomasseforschungszentrum (2014): Datenblatt Getreidestroh. https://www.dbfz.de/fileadmin/bioenergie/daten/content/datenblaetter/Datenblatt_Getreidestroh.pdf (Zugriff: 29.06.2018).
- Zeller, V.; Weiser, C.; Hennenberg, K.; Reinicke, F.; Schaubach, K.; Thrän, D.; Vetter, A.; Wagner, B. (2011): Basisinformationen für eine nachhaltige Nutzung landwirtschaftlicher Reststoffe zur Bioenergiebereitstellung. Hrsg. v. DBFZ (Schriftenreihe des BMU-Förderprogramms „Energetische Biomassenutzung“, Band 2).

Infrastrukturplanung mit verkehrsbezogenen Flächennutzungsindikatoren

Sujit Kumar Sikder, Hendrik Herold, Gotthard Meinel

Zusammenfassung

Die Geodatendienste des IÖR-Monitors stellten bundesweit Indikatoren zur Flächennutzungsstruktur sowie der verkehrsbezogenen Infrastruktur bereit. Diese Daten können unter anderem für die Infrastrukturplanung genutzt werden. Ziel dieses Beitrages ist es, die räumliche Variabilität der aktuellen Ladestationspunkte (Electric Vehicle Charging Points: ECP) als Teil der zukünftigen Elektromobilitätsinfrastruktur bundesweit zu analysieren. Die explorative Analyse wird auf Kreisebene mithilfe eines hybriden Datensatzes, d. h. einer Kombination von offenen, amtlichen und nutzergenerierten (VGI) Datenquellen durchgeführt. Sie umfasst die Analyse der Datenqualität, die Extraktion räumlicher Muster sowie die Erstellung deskriptiver Statistiken. Die höchste Konzentration von ECP gibt es erwartungsgemäß in den Großstädten, davon am meisten in den großen Ballungsräumen. Die bivariate Korrelationsanalyse zeigt, dass der Anteil Verkehrsfläche an Gebietsfläche eine robuste Prädiktorvariable des IÖR-Monitors ist. Zur Erstellung deskriptiver Statistiken, zur Extraktion räumlicher Muster und deren Darstellung in Karten und Grafiken wurden ausschließlich offene und frei verfügbare analytische Softwarewerkzeuge eingesetzt.

1 Einführung

Elektrofahrzeuge (Electric Vehicles, EV) sind ein Schlüsselfaktor zur Bewältigung globaler Umweltherausforderungen und der Sicherung einer ökologisch orientierten Entwicklung von Städten und Regionen (Wirges et al. 2012; Wagner et al. 2014). Im Jahre 2009 hat sich die Bundesregierung die Einführung von einer Million EV auf deutschen Straßen bis 2020 zum Ziel gesetzt (Bundesregierung 2009). So entstehen in größeren Städten und Kommunen immer mehr Public-Private-Partnership-Initiativen (PPP) zur EV-Integration in die Gesellschaft, wie aktuell zum Beispiel in Dresden (Gläserne Manufaktur 2018). Allerdings wird für die Elektrofahrzeugnutzung auch eine leistungsfähige Ladeinfrastruktur benötigt. So ist die Standortwahl für die ECP eine neue Herausforderung für die Planung (Wirges et al. 2012). Tatsächlich bleibt die optimale Standortwahl, wo die höchste Auslastung der Ladestation erwartet wird, ein Schwerpunkt in der Raumordnung (NPE 2015; GRCC 2016). Die Raumtheorie, die sich mit den räumlichen Konzepten Ort, Entfernung und Nachbarschaftsbeziehungen beschäftigt, hat in ihrer langjährigen Forschungsgeschichte eine hohe Erklärungskraft gezeigt (Bunge 1966; Christaller 1966; Warntz 1989). Dabei spielen geographische Daten und Methoden eine zentrale Rolle. Während in der

„traditionellen Geographie“ als Input nur amtliche Geodaten genutzt werden, erfolgt in der „NeoGeography“ die Datenerfassung mit Hilfe geographischer Methoden und Werkzeuge durch Nicht-Experten jenseits traditioneller Grenzen (Goodchild 2009). So ergänzen offene Daten (z. B. VGI) zunehmend amtliche Datenquellen in der räumlichen Analyse und Informationsbereitstellung (Hecht et al. 2013; Bill et al. 2018; Sikder et al. 2018b). Herausforderungen bei der Verwendung von VGI sind Diversität, Heterogenität, Widersprüchlichkeit sowie Unsicherheiten und Bedenken hinsichtlich der Genauigkeit und Verifikation der Daten (Elwood 2008).

Der Beitrag fokussiert zunächst nur auf den Ortsbezug (Geolocation) der Ladestationspunkte. Die räumlichen Kontexte der Ladestationsstandorte werden mithilfe verschiedener Verkehrsindikatoren des Monitors der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor) analysiert. In einer ersten Studie (Sikder et al. 2018a) wurde gezeigt, dass die Kreise eine optimale administrative Ebene darstellen, um räumliche Muster der ECP-Entwicklung in Deutschland zu untersuchen. Die explorative Analyse erfolgt als hybrider Ansatz, d. h. in Kombination von offenen, amtlichen und nutzergenerierten Datenquellen.

2 Datenverfügbarkeit und Datenaufbereitung

Dieser Beitrag fokussiert auf die physischen Faktoren der Verkehrsinfrastruktur am Beispiel der EV-Ladeinfrastruktur. Dafür werden zwei Datensätze verwendet: EV-Ladestationspunktdaten und die verkehrsbezogenen Indikatoren.

2.1 Verkehrsbezogene Indikatoren des IÖR-Monitor

Physische Faktoren sind Grundelemente für die Verkehrsinfrastrukturplanung. Der IÖR-Monitor (bundesweite GDI in Deutschland seit 2010) bietet insgesamt 86 Indikatoren im Themenbereich Siedlungs- und Freiraumentwicklung, davon 9 Indikatoren im Themenfeld Verkehr (verkehrsbezogene Flächennutzungsindikatoren). Die Indikatoren des IÖR-Monitors sind frei verfügbar (IÖR-Monitor 2018). Mit Hilfe der angebotenen WebGIS-Dienste der GDI können die auf Basis amtlicher Datensätze (z. B. ATKIS Basis-DLM, DESTATIS) auf verschiedenen räumlichen Verwaltungsebenen berechneten Indikatoren problemlos in GIS-Umgebungen integriert werden (Krüger et al. 2013). In diesem Beitrag werden WFS-Dienste der Kreisebene in einer QGIS-Umgebung verarbeitet. Zuerst werden alle verkehrsbezogenen Indikatoren der Kreisebene und ihrer zeitlichen Verfügbarkeit (2000-2017) abgerufen. Die Daten umfassen geometrische Merkmale, Attribute, den ID-Schlüssel und die Indikatorwerte.

2.2 EV-Ladestationspunktdaten

Ein wichtiger Baustein der E-Mobilität sind optimal zugängliche Ladestationen. Derzeit gibt es verschiedene Anbieter, Stationsarten und Informationsplattformen. So gibt es verschiedene Anbieter von ECP-Daten in Deutschland, die sich nach Anzahl und Art deutlich unterscheiden. Die Datenangebote OpenChargerMap (OCM) und OpenStreet-Map (OSM) werden fast ausschließlich von EV-Nutzern erhoben und können damit als frei verfügbare VGI betrachtet werden. Nach ECP-Anzahl ist OCM mit 10 476 ECP in Deutschland (Stand 16.03.2018) die am schnellsten wachsende Informationsplattform.

In dieser Studie werden nur die Geolokalisierungen (GeoJSON) der ECP verwendet. Diese Punktdaten wurden mit den Indikatoren aus dem IÖR-Monitor kombiniert (Abb. 1). Eine landesweite Karte der EV-Ladeinfrastruktur (NPE 2015, 8) unterstützt die visuelle Validierung der Ergebnisse.

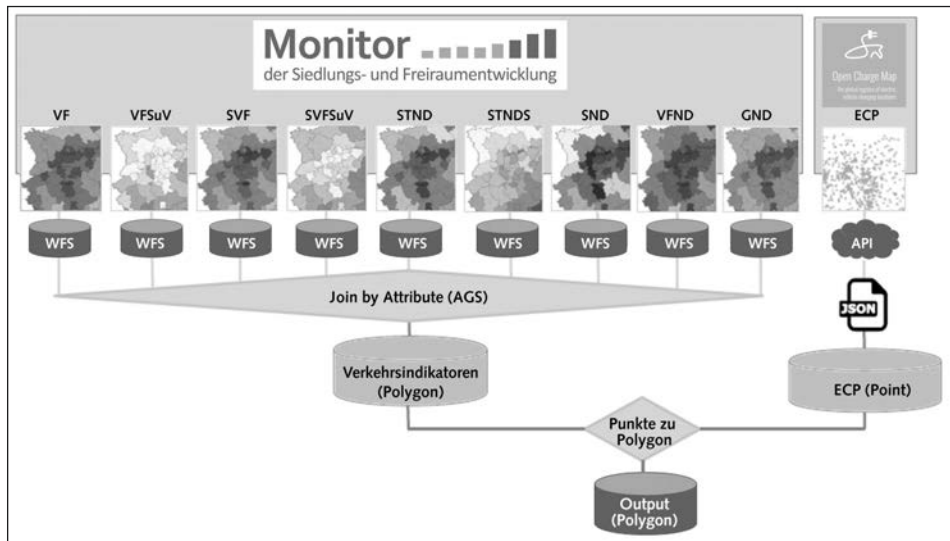


Abb. 1: Schritte der Datenvorbereitung und Berechnung (Quelle: eigene Abbildung, IÖR-Monitor, OCM); * Abkürzungen: Sikder et al. 2018a

3 Ergebnisse und Diskussion

In Abbildung 2 ist das räumliche Verteilungsmuster der aggregierten Ladestationsdichte (d. h. als ECD) in einer thematischen Karte auf Ebene der Kreistypen dargestellt. Die Landkreise/Kreise haben eine deutlich niedrigere ECD als die Stadtkreise/kreisfreien Städte.

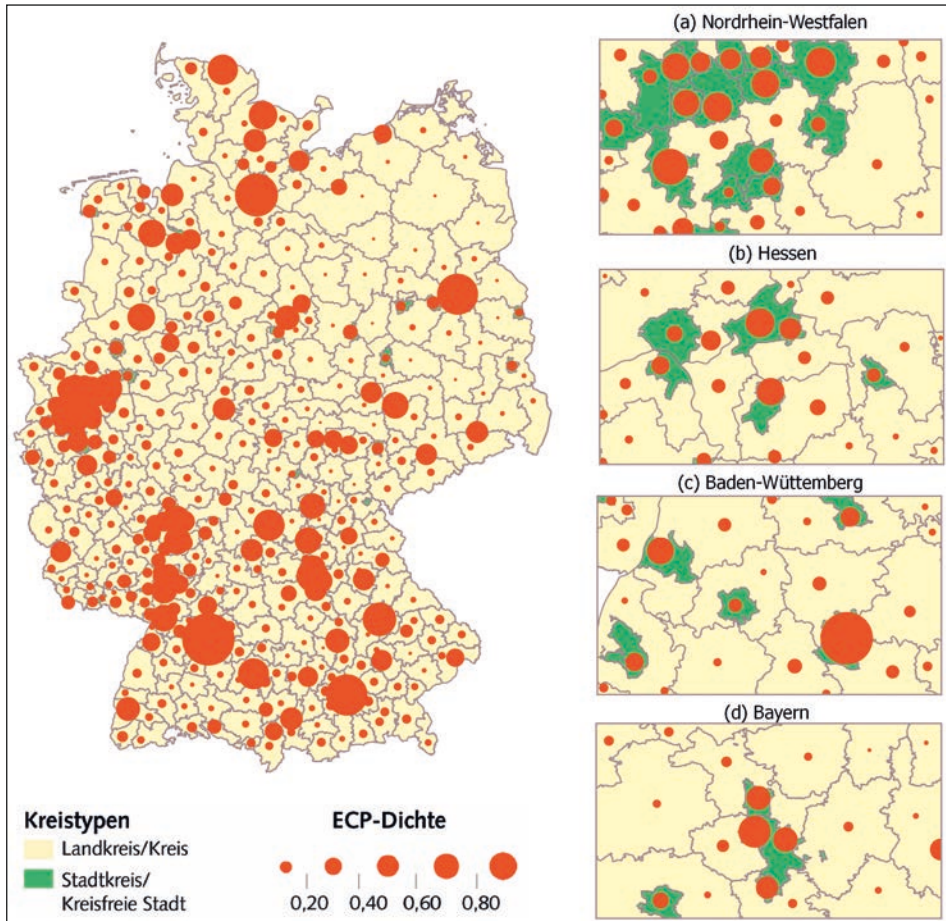


Abb. 2: Karte der Ladestationsdichte (ECD) nach Kreistypen sowie Detailkarten ausgewählter Regionen. (Quelle: Geodaten: VG25 © GeoBasis-DE/BKG, 2015, OSM, OCM 2018; Statistik: IÖR-Monitor, OCM, Karte: Sikder © IÖR 2018)

Die höchste Konzentration von ECP gibt es erwartungsgemäß in den Großstädten, davon am meisten in den großen Ballungsräumen (Berlin: 509 und Hamburg: 471). In den Bundesländern besitzen Nordrhein-Westfalen, Hessen, Baden-Württemberg und Bayern die meisten ECP.

Das explorative, analytische Ziel ist es nun, die Variabilität zwischen den ECP und den neun verkehrsbezogenen Variablen des IÖR-Monitors darzustellen. Die bivariaten Korrelationskoeffizienten und Regressionen sind in Abbildung 3 für alle Indikatoren paarweise zusammengefasst. Die bivariaten Korrelationen sind alle positiv, mit Ausnahme des Anteils Verkehrsfläche an Siedlungs- und Verkehrsfläche (VFSuV). Robuste Prädiktorvariablen sind die Indikatoren Straßennetzdichte in Gebietsfläche (STND), Anteil

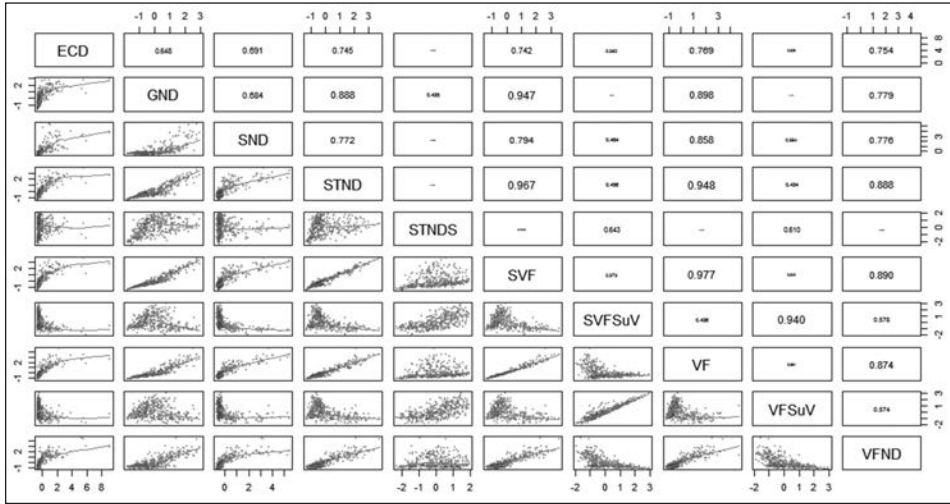


Abb. 3: Paarvergleich aller Indikatoren (Quelle: eigene Berechnung)

Straßenverkehrsfläche an Gebietsfläche (SVF), die Verkehrsflächennutzungsichte (VFND) und der Anteil Verkehrsfläche an Gebietsfläche (VF), jeweils mit ca. 75 %. Bei hochkorrelierten Variablen wurden diejenigen mit dem höheren Koeffizienten ausgewählt. Der „Anteil der Verkehrsfläche an der Gebietsfläche“ ist von allen neun Indikatoren des IÖR-Monitors am stärksten korreliert (Pearsonkoeffizient: $R = 76,7$) und kann damit als ein robuster Prädiktor der räumlichen Variabilität der aktuellen ECP Entwicklung in Deutschland dienen.

Abbildung 4 zeigt die statistische Verteilung der ECD und der verkehrsbezogenen Flächennutzungsindikatoren mit Verwaltungsfunktion (Stadt und Umland). Beide Boxplots zeigen im oberen Bereich Ausreißer, wobei diese im ländlichen Raum stärker vertreten sind. Die Landkreise weisen, wie auch einige der großen Städte, eine gewisse Variabilität in der ECD auf.

Abbildung 5 zeigt die statistische Verteilung der ECD und Verkehrsindikatoren, differenziert nach den siedlungsstrukturellen Kreisregionen des BBSR (2015).

Die ECD ist überall unterdurchschnittlich, was bedeutet, dass sie stark von den Ausreißern bestimmt wird (d. h., einige wenige Orte dominieren). Insgesamt betrachtet zeigen sich nur geringe Unterschiede zwischen den siedlungsstrukturellen Typen. Dies deutet zum einen auf eine sehr homogene ECP-Verteilung hin. Zum anderen können daher die infrastrukturbezogenen Verkehrsindikatoren als guter Prädiktor für die Verteilung von ECP verwendet werden.

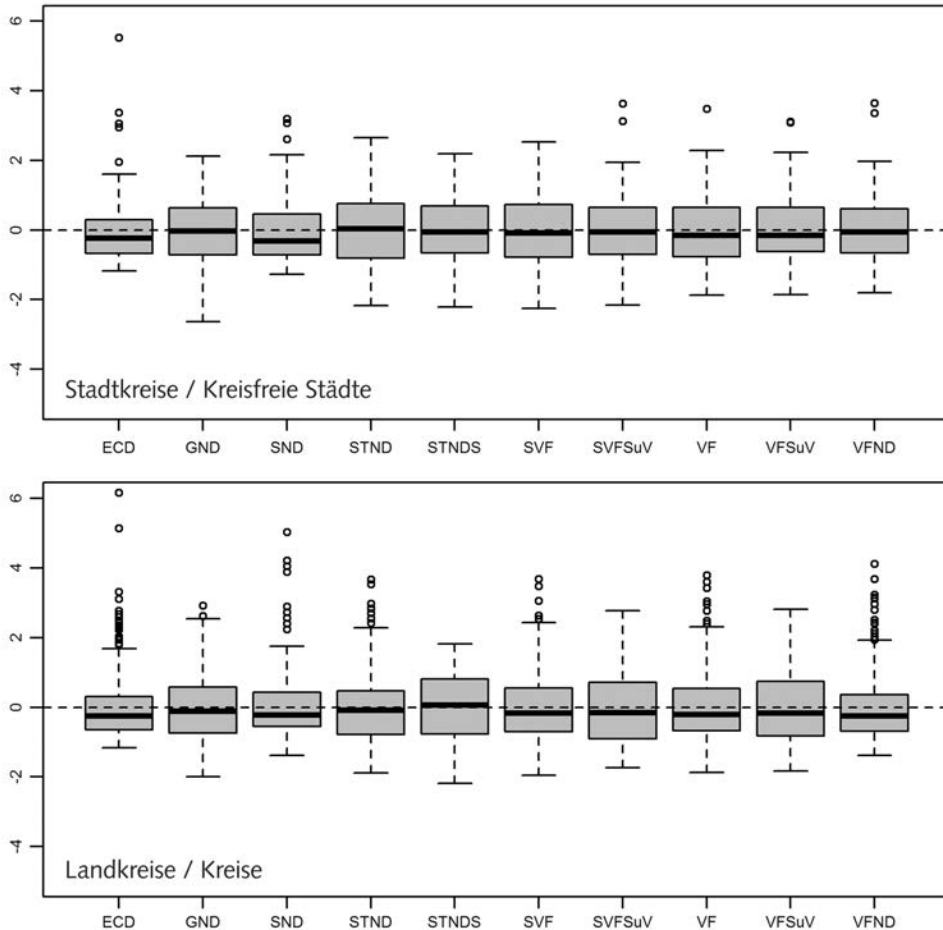


Abb. 4: Deskriptive Statistik mit Boxplots auf Basis der Kreistypen (Quelle: eigene Darstellung)

Deutlich wird, dass die Siedlungsdichte in einer Gebietseinheit einen starken Einfluss auf das räumliche Muster hat. In diesem Kontext muss der Zusammenhang zwischen den physischen Verkehrsindikatoren des IÖR-Monitor und der ECD betrachtet werden. Nach dem Vergleich mit Bundesländer und Raumordnungsebene, wobei die Fläche eine nur schwache Beziehung zur ECP-Anzahl auf der Kreisebene zeigen.

Die räumliche Assoziation zeigt das Potenzial für weitere Optimierungen hinsichtlich der Variablenauswahl, der Modellwahl oder auch der Prüfung auf Stationarität. Die OCM-API bietet demgegenüber eine tagesaktuelle Datenquelle, allerdings muss hier die Datenqualität noch genauer untersucht werden. Dafür existiert bereits ein Datenqualitätschlüssel, der sich derzeit aber noch in der Erprobungsphase befindet.

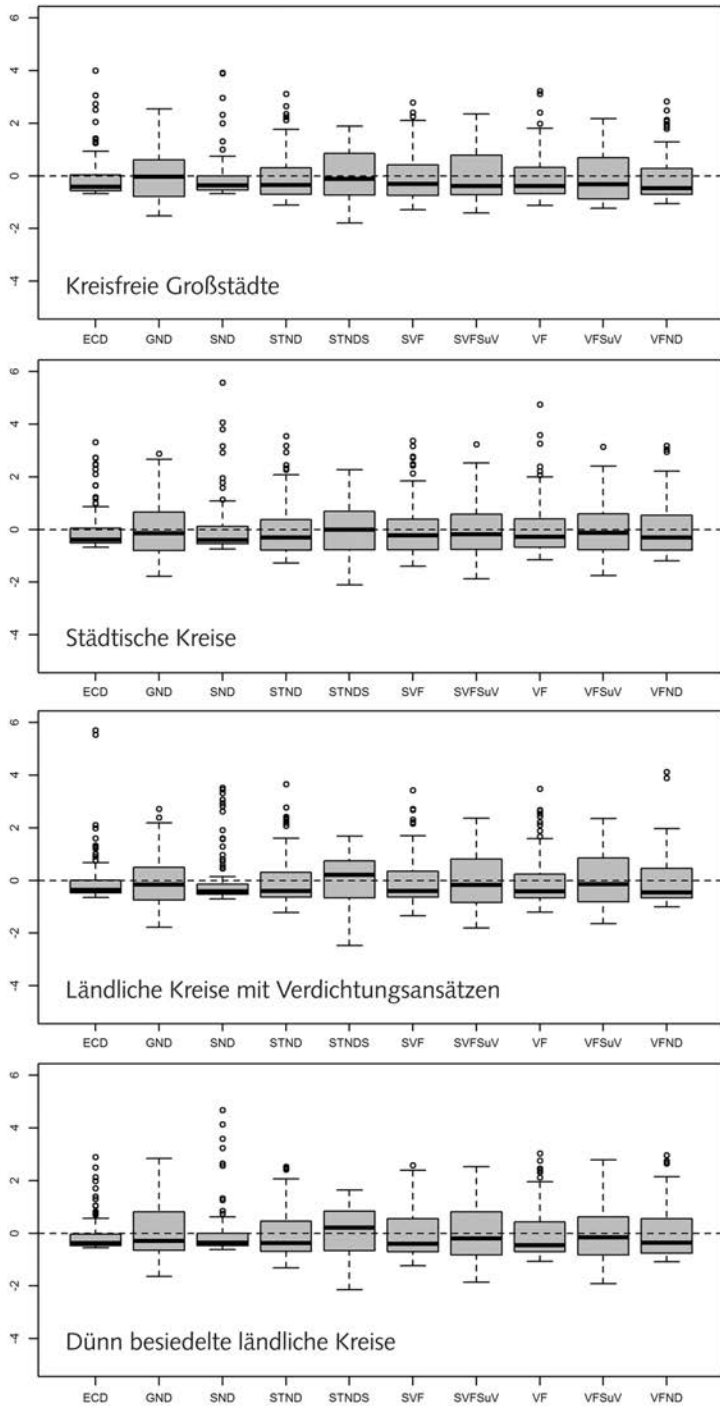


Abb. 5: Deskriptive Statistik mit Boxplots auf Basis der Kreisregionen des BBSR (Quelle: eigene Darstellung)

4 Fazit

Infrastrukturplanung ist ein wichtiges Thema im Rahmen einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung. In dieser Studie wurde eine räumliche Analyse zur Ladeinfrastruktur mithilfe von offenen Daten durchgeführt und diskutiert. Die Analyse erfolgte dabei auf Ebene der Kreise, zum einen in der Unterscheidung zwischen Stadt- und Landkreisen und zum anderen anhand der siedlungsstrukturellen Kreistypologie des BBSR. Dabei zeigt sich eine insgesamt relativ homogene Verteilung der ECP. In der Korrelationsanalyse mit den verkehrsbezogenen Indikatoren des IÖR-Monitors zeigte sich überraschenderweise eine hohe Korrelation der Ladestations- mit der Schienennetzdichte. Dies könnte auf eine Konzentration von Ladestationen an Bahnhöfen hindeuten. Die Ergebnisse zeigen das Potenzial der Kombination von offenen nutzergenerierten und amtlichen Daten für die Anwendung in der Raumplanungspraxis und -wissenschaft. OCM als VGI ist eine schnell wachsende, flexible, gut dokumentierte, aktive Plattform; allerdings muss die Datenqualität noch tiefer geprüft werden (ggf. inkorrekte Geolokalisierung und Unvollständigkeit).

Der Beitrag fokussiert dabei auf die statischen Indikatoren. Weiterführende Untersuchungen sollten auch die dynamischen Indikatoren der Elektromobilität, wie zum Beispiel Ladefrequenz oder auch sozioökonomische Indikatoren, einbeziehen. Räumliche Assoziationen sollten jedoch stets unter Berücksichtigung der Herausforderungen (Unsicherheiten) bei der Verwendung von VGI betrachtet werden.

5 Literatur

- Bundesregierung (2009): Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/nationaler-entwicklungsplan-elektromobilitaet.pdf?__blob=publicationFile (Zugriff: 05.04.2018).
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2015): Laufende Raumb Beobachtung – Raumabgrenzungen: Siedlungsstrukturelle Kreistypen. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/Kreistypen4/kreistypen_node.html (Zugriff: 14.08.2018).
- Bill, R.; Lorenzen-Zabel, A.; Hinz, M. (2018): Offene Daten für Lehre und Forschung in raumbezogenen Studiengängen – OpenGeoEdu. *gis.Science* 1/2018.
- Elwood, S. (2008): Volunteered geographic information: future research directions motivated by critical, participatory, and feminist GIS. *GeoJournal* 72/2008 (3-4).
- Gläserne Manufaktur (2018): Volkswagen Sachsen und Landeshauptstadt Dresden vereinbaren Partnerschaft zu Elektromobilität und Digitalisierung. (Pressemitteilungen). <https://www.glaesernemanufaktur.de/de/manufaktur/kooperation-mit-der-stadt-dresden/dresden-wird-modellstadt-fuer-elektromobilitaet.html> (Zugriff: 25.08.2018).

- Goodchild, M. (2009): NeoGeography and the nature of geographic expertise. *Journal of location based services* 3/2009 (2): 82-96.
- GRCC – Greater Rochester Clean Cities (2016): Genesee Region Electric Vehicle Charging Station Plan.
<https://on.ny.gov/2Mzlu2C> (Zugriff: 15.05.2018).
- Hecht, R.; Kunze, C.; Hahmann, S. (2013): Measuring Completeness of Building Footprints in OpenStreetMap over Space and Time. *ISPRS International Journal of Geo-Information* 2/2013 (4): 1066-1091.
- IÖR-Monitor (2018): Die Beschreibung von Indikatoren des IÖR-Monitors.
<http://www.ioer-monitor.de/indikatoren/verkehr/> (Zugriff: 26.07.2018).
- NPE – Nationale Plattform Elektromobilität (2015): Charging Infrastructure for Electric Vehicles in Germany.
http://nationale-plattform-elektromobili-taet.de/fileadmin/user_upload/Redaktion/AG3_Statusbericht_LIS_2015_engl_klein_bf.pdf (Zugriff: 12.05.2018).
- OCM – Open Charger Map (2018): The Open Charger Map API (OCM).
<https://openchargemap.org/site/develop/api> (Zugriff: 16.03.2018).
- Sikder, S. K.; Herold, H.; Meinel, G. (2018a): Halten Sie die Augen nach einer Ladestation offen! – Die E-Ladestations-Infrastruktur in Deutschland: eine räumliche Analyse. *AGIT Journal für Angewandte Geoinformatik* 4/2018: 218-227.
- Sikder, S. K.; Nagarajan, M.; Kar, S.; Koetter, T. (2018b): A geospatial approach of downscaling urban energy consumption density in mega-city Dhaka, Bangladesh. *Urban Climate* 26: 10-30.
- Wagner, S.; Brandt, T.; Neumann, D. (2014): Smart city planning-developing an urban charging infrastructure for electric vehicles.
- Wirges, J.; Linder, S.; Kessler, A (2012): Modelling the development of a regional charging infrastructure for electric vehicles in time and space. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 12/2012 (12): 391-416.

Indikatoren

Indikatoren des Naturschutzes im Spannungsfeld von Politik und Wissenschaft

Ulrich Sukopp

Zusammenfassung

Definitionen und Konzepte des Indikatorenbegriffs variieren in Landschaftsplanung, Raumordnung, Natur- und Umweltschutz teilweise erheblich. Grundsätzlich ist ein Indikator in den genannten Themenfeldern ein Stellvertreter für einen Gegenstand, der nicht oder nur mit großem Aufwand direkt beobachtet oder gemessen werden kann. Einem klassischen (natur-)wissenschaftlichen Indikatorenkonzept wird ein modernes politisches Indikatorenkonzept gegenübergestellt. Das naturwissenschaftliche Konzept basiert auf einer engen Korrelation zwischen ausgewählten Parametern (z. B. ökologischen Messgrößen) und umfasst wertneutrale Beschreibungen von Zuständen und deren Veränderungen. In Abgrenzung hiervon beziehen sich Indikatoren für die Politikberatung auf gesellschaftliche Normen, die einer politischen Legitimierung bedürfen.

1 Einleitung

In Landschaftsplanung und Raumordnung ebenso wie im Natur- und Umweltschutz wird seit mehreren Jahrzehnten der Begriff der Indikatoren verwendet. Dahinter stehen vielschichtige Konzepte, die historisch in verschiedenen Traditionen gewachsen sind (Sukopp 2013). Trotz konzeptioneller Unterschiede wird in der Regel ohne weitere Differenzierung von Indikatoren gesprochen. Wird das zugrunde liegende Konzept nicht explizit benannt, besteht oftmals Unsicherheit darüber, was unter einem Indikator verstanden werden soll (vgl. hierzu die Analyse von Heink, Kowarik 2010). Die terminologische Unklarheit führt zu einer weiten Dehnbarkeit des Begriffs „Indikator“. Vor diesem Hintergrund werden im vorliegenden Beitrag zwei historisch und inhaltlich voneinander verschiedene Konzepte des Indikatorenbegriffs erläutert. Beide Konzepte haben eine weite Verbreitung erfahren und können als grundlegende Typen einander gegenübergestellt werden.

2 Indikatoren als Instrumente naturwissenschaftlicher Deskription

In der Tradition moderner Naturwissenschaften versteht man unter einem Indikator einen Stellvertreter für einen Gegenstand, der nicht oder nur mit großem Aufwand direkt beobachtet oder gemessen werden kann. Dabei wird mit wissenschaftlichen Methoden der Nachweis erbracht, dass der anzuzeigende/abzubildende Gegenstand

(„Indikandum“ als Ziel der Indikation) und der anzeigende/abbildende Gegenstand („Indikans“ als Mittel der Indikation) miteinander in einer eindeutigen und quantifizierbaren Beziehung stehen (Sukopp et al. 2011; Ackermann et al. 2013; Sukopp 2013). Die Beobachtungen oder Messungen beziehen sich dabei jeweils auf eine ganz bestimmte Eigenschaft sowohl des Indikans als auch des Indikandums. So wird bspw. bei der pH-Wertbestimmung wässriger Lösungen mittels Farbstreifen die Konzentration von Wasserstoffionen als eine bestimmte Eigenschaft dieser Lösungen indirekt über die Farbtonänderung eines Teststreifens näherungsweise bestimmt. Der pH-Wert ist hier das Indikandum, das indirekt über die Verfärbung des Teststreifens abgebildet wird.

Voraussetzung für eine zuverlässige Abbildung der eigentlich interessierenden Größe ist der Nachweis eines eindeutigen – möglichst quantifizierbaren – kausalen Zusammenhangs zwischen Indikans und Indikandum. Der Nachweis einer Kausalität gelingt in der Regel im Experiment mit klar definierten Randbedingungen. Derartige quantitative Zusammenhänge können aber auch mithilfe statistischer Methoden als Korrelationen beschrieben werden, wenn kontrollierte Experimente nicht möglich sind. Die Verbindung zwischen einer anzeigenden Größe (Indikans) und einer anzuzeigenden Größe (Indikandum) wird als Indikation bezeichnet (Abb. 1). Der Begriff des Indikators ist vielschichtig, da er sich funktional entweder auf das Indikans oder auf das Indikandum oder auf den Prozess der Indikation beziehen kann. Dies bleibt in vielen Fällen der Verwendung des Indikatorenbegriffs offen.

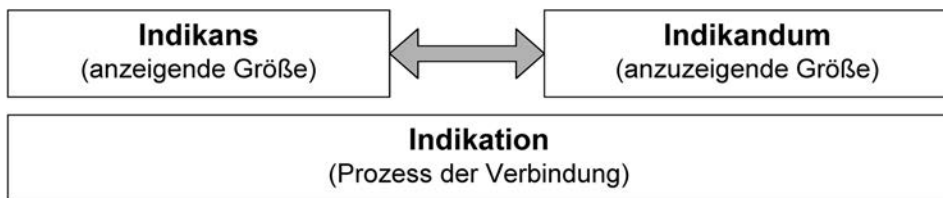


Abb. 1: Verknüpfung von Indikans und Indikandum durch den Prozess der Indikation
(Quelle: eigene Darstellung)

Naturwissenschaftliche Indikatoren dienen der Deskription, indem sie Zustände und deren Veränderungen wertfrei beschreiben. Wertende Aussagen – seien sie impliziter oder expliziter Art – sind solchen Indikatoren fremd (Sukopp 2013; Heink, Kowarik 2010).

Ein Beispiel für das Verständnis und die Verwendung naturwissenschaftlicher Indikatoren ist die Bioindikation. Schubert (1991) nutzt ökologisches Wissen über die Ansprüche ausgewählter Organismen an bestimmte Umwelteigenschaften in seinem Werk „Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen“, um solche Indikatoren wie folgt zu definieren: „*Bioindikatoren sind Organismen oder Organismengemeinschaften, deren Lebensfunktionen sich mit bestimmten Umweltfaktoren so eng korrelieren lassen, daß sie als Zeiger dafür verwendet werden können*“ (vgl. zur Bioindikation auch Zonneveld

1983). Eine sehr frühe Arbeit zur Bioindikation beschreibt den kausalen Zusammenhang zwischen der Luftqualität und den Vorkommen epiphytischer Flechten in einem Pariser Stadtpark (Nylander 1866). Ohne den Begriff der Indikation explizit zu verwenden, werden das Auftreten bzw. Fehlen bestimmter Flechtenarten als integrierende Indikatoren für die langfristigen chemischen Verhältnisse der Stadtluft herangezogen.

3 Indikatoren als Instrumente politischer Normensetzung und Normenkontrolle

Von dem in Kapitel 2 beschriebenen historisch älteren naturwissenschaftlichen Indikatorenkonzept unterscheiden sich Verständnis und Verwendung von Indikatoren als Instrumenten politischer Normensetzung und Normenkontrolle. Seit über 30 Jahren hat dieses Indikatorenkonzept zunehmend an Bedeutung gewonnen. Auch hierfür wird in aller Regel die Bezeichnung „Indikator“ verwendet, da die zugrunde liegenden Konzepte in einem Kernbereich identisch sind. Andererseits bestehen in wichtigen Aspekten sehr deutliche konzeptionelle Unterschiede. Um dies auch terminologisch zum Ausdruck zu bringen, wäre es hilfreich, für beide Indikatorenkonzepte unterschiedliche Termini einzuführen. Im Folgenden wird daher im Falle normativer Indikatoren – mit Blick auf deren wichtigste Funktion – von „Indikatoren für die Politikberatung“ gesprochen.

Indikatoren für die Politikberatung beziehen sich auf gesellschaftliche Normen, die im Vorfeld einer politischen Legitimierung bedürfen (Sukopp et al. 2011; Ackermann et al. 2013; Sukopp 2013). Ihre Aussagen basieren auf einem Vergleich von Soll- und Ist-Werten. Dies wird durch die explizite Formulierung eines künftigen Ziels möglich. Damit wird eine Norm gesetzt, zu deren Findung auch wissenschaftliche Erkenntnisse und fachliche Grundlagen herangezogen werden müssen. Die eigentliche Entscheidung der Normensetzung entzieht sich jedoch dem Bereich deskriptiver Naturwissenschaft und ist Teil eines gesellschaftlichen bzw. politischen Prozesses.

Erst mithilfe einer solchen Norm kann in der Berichterstattung des zugehörigen Indikators ermittelt werden, wie groß der Abstand eines aktuell bilanzierten Indikatorwertes zu einem Zielwert ist, und es kann eine Aussage über die Dringlichkeit von Maßnahmen getroffen werden (Sukopp et al. 2011). Dies dient der Kontrolle der Erreichung bzw. Einhaltung einer zuvor gesetzten Norm. Im besten Fall werden die Zielwerte präzise quantifiziert und mit einem konkreten Zieljahr versehen. Ist dies nicht möglich, so sollte zumindest die gewünschte Richtung einer künftigen Entwicklung benannt werden. In vielen Fällen können solche quantitativen Zielwerte aus Gesetzen und Verordnungen der Legislative oder aus politischen Programmen und Strategien der Exekutive übernommen werden. In anderen Fällen können Zielwerte nur indirekt aus fachlichen Grundlagen oder thematisch verwandten Normen abgeleitet werden.

Für eine effektive Kommunikation mithilfe von Indikatoren für die Politikberatung ist es erforderlich, die normativen Setzungen, auf denen diese Indikatoren aufbauen, explizit zu kennzeichnen. Im einfachsten Fall kann dies durch die Ausweisung eines Zielwertes und ggf. Zieljahres erfolgen mit Angabe der Quelle (z. B. in den Indikatorenberichten zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt: u. a. BMUB 2015).

Auch Indikatoren für die Politikberatung beruhen auf dem Zusammenspiel zwischen Indikans und Indikandum. Hier ist das Indikandum jedoch ein politisches Handlungsfeld, für das ein aussagekräftiges Indikans gefunden werden muss. In politisch relevanten Themenfeldern sollen die Indikatoren komplexe Zusammenhänge auf plakative und anschauliche Weise so zusammenfassen, dass Politikerinnen und Politiker sowie andere an politischen Entscheidungen Beteiligte beraten werden können. Darüber hinaus sollen sie der Information der interessierten Öffentlichkeit in allgemein verständlicher Weise dienen. Bei solchen Indikatoren für die Politikberatung wird eine statistische Überprüfung des Zusammenhangs zwischen Indikans und Indikandum nicht vorgenommen. Stattdessen wird, basierend auf wissenschaftlichen und fachlichen Erkenntnissen, argumentativ dargelegt, dass der bilanzierte Indikator wesentliche Entwicklungstrends in einem bestimmten für die Politik wichtigen Handlungsfeld aufzeigt (Sukopp et al. 2011; Ackermann et al. 2013; Sukopp 2013).

Die Position von Indikatoren für die Politikberatung in einem Spannungsfeld zwischen Wissenschaft und Politik beschreibt ein Zitat von Zieschank et al. (2004) (vgl. hierzu auch Turnhout et al. 2007): „*Ein wesentliches Instrument der Operationalisierung von Leitbildern, politischen Zielen wie auch deren Erfolgskontrolle sind Indikatoren. Sie sollen als ausgewählte, plakative Kenngrößen Auskunft über Entwicklungstrends in einem bestimmten Politikfeld geben. Daraus ergibt sich angesichts der Komplexität des Themas Biodiversität ein Spannungsfeld zwischen wissenschaftlicher Exaktheit und politischer Nutzbarkeit.*“ Wichtige Merkmale von Indikatoren für die Politikberatung und Unterschiede zu naturwissenschaftlichen Indikatoren sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tab. 1: Abgrenzung der Konzepte naturwissenschaftlicher und politischer Indikatoren
(Quelle: eigene Bearbeitung)

Klassischer (natur-)wissenschaftlicher Indikatorenbegriff (z. B. Bioindikatoren)	Moderner politischer Indikatorenbegriff (Indikatoren für die Politikberatung)
Enge (statistisch belegbare) Korrelation zwischen (z. B. ökologischen) Messgrößen	Abbildung wesentlicher Entwicklungen innerhalb eines Politikfeldes
Ist-Zustände	Vergleich von Ist-Zuständen mit Soll-Zuständen, die bspw. durch Zielwerte angegeben werden können
Rein deskriptiv/wertneutral	Normativ/bewertend
Historisch wesentlich älter (z. B. Nylander 1866)	Seit den 1980er Jahren u. a. im Zuge der Berichte zu internationalen Konventionen zur nachhaltigen Entwicklung oder biologischen Vielfalt

Heink & Kowarik (2010) haben in einer weit gefassten Untersuchung Definitionen und Konzepte von Indikatoren zusammengestellt und in einer Synthese folgende Definition vorgelegt: „*An indicator in ecology and environmental planning is a component or a measure of environmentally relevant phenomena used to depict or evaluate environmental conditions or changes or to set environmental goals.*“ Diese Definition versucht, das naturwissenschaftliche Verständnis („depiction“) und das normative Verständnis („evaluation“, „goals“) von Indikatoren zusammenzuführen und verzichtet auf gesonderte Termini.

Bei der Entwicklung neuer Indikatoren für die Politikberatung gibt es grundsätzlich einen datengetriebenen Ansatz, bei dem die Suche nach Indikatoren primär von der Verfügbarkeit geeigneter Daten bestimmt ist. Im Gegensatz hierzu besteht in vielen Fällen auch die Möglichkeit, bei der Indikatorenentwicklung von politischen Handlungsfeldern und deren normativen Zielen auszugehen. Bei dieser Vorgehensweise beginnt die Indikatorenentwicklung bei einem politisch legitimierten umwelt- oder naturschutzpolitischen Ziel, zu dem ein aussagekräftiges Indikans und für dessen Bilanzierung geeignete Daten gesucht werden. Einen solchen Top-Down-Ansatz der Indikatorenentwicklung hat Sukopp (2009) beschrieben und einem datengetriebenen Bottom-Up-Ansatz gegenübergestellt. Bei erfolgreicher Anwendung eines Top-Down-Ansatzes können im Idealfall passgenaue Indikatoren für die Politikberatung entwickelt werden.

4 Beispiele von Indikatoren für die Politikberatung

4.1 Indikatoren der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt

Ein Beispiel für ein Set von Indikatoren für die Politikberatung sind die Indikatoren der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) (BMU 2007), die ab dem Jahr 2005 systematisch entwickelt wurden und Grundlage der Indikatorenberichte zur NBS sind (u. a. BMUB 2015). Aus Platzgründen sei hier lediglich auf wichtige einschlägige Literatur verwiesen (Sukopp et al. 2011; Ackermann et al. 2013; Sukopp 2013).

4.2 Indikatoren der LIKI

Die Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI) hat einen Satz umweltbezogener Nachhaltigkeitsindikatoren erarbeitet, die zwischen den Bundesländern und dem Bund abgestimmt sind (siehe <https://www.lanuv.nrw.de/liki/> und König 2018 in diesem Band). Im Folgenden werden wichtige Aspekte des Indikatorenverständnisses der LIKI zusammengefasst.

4.2.1 Indikatordefinition der LIKI¹

Die Indikatoren der LIKI sind Fachindikatoren für die Politikberatung. Sie fassen komplexe Zusammenhänge in umweltpolitisch relevanten Themenfeldern auf anschauliche Weise zusammen und dienen der Erfolgskontrolle bereits umgesetzter Maßnahmen. Hierfür zeigen sie thematisch geeignete Datenreihen zu unterschiedlichen Themen umweltbezogener Nachhaltigkeit. Sie sollen in allgemein verständlicher Form auch die interessierte Öffentlichkeit über wichtige umweltbezogene Entwicklungen informieren. Die LIKI-Indikatoren adressieren die räumliche Bezugsebene der Bundesländer und visualisieren in vielen Fällen Entwicklungen seit ca. 1990 bis heute.

Die Indikatoren der LIKI verbinden ein umweltpolitisches Handlungsfeld mit einer bestimmten Messgröße. Aus dem Handlungsfeld wird ein wichtiges Thema (Indikandum) ausgewählt, das durch den Indikator abgebildet werden soll. Die Eignung eines Indiktors zur Politikberatung hängt ganz wesentlich davon ab, ob es gelingt, für ein vorgegebenes politisches Handlungsfeld ein aussagekräftiges Indikans zu finden. Die meisten Handlungsfelder sind so komplex, dass eine einzelne Messgröße jeweils nur einen Ausschnitt abdecken kann. Deshalb können für ein Indikandum auch mehrere Messgrößen festgelegt werden. Die Interpretation der LIKI-Indikatoren wird in vielen Fällen dadurch erschwert, dass umweltpolitische Themen in der Regel multifaktoriell bestimmt sind, Änderungen also stets auf unterschiedliche Einflussfaktoren zurückgehen können.

Die Indikatoren der LIKI beziehen sich auf normative Umweltziele, die sich aus dem übergeordneten Ziel einer nachhaltigen Entwicklung ableiten und außerhalb der LIKI auf politischer Ebene vereinbart werden. Soweit Zielsetzungen mit Bezug zu den LIKI-Indikatoren in den Bundesländern vorliegen, werden diese von der LIKI dokumentiert und bei der Interpretation der Indikatoraussagen genutzt.

4.2.2 Zielsetzungen beim LIKI-Indikator D1 – „Flächenverbrauch“

Die LIKI publiziert als einen umweltbezogenen Nachhaltigkeitsindikator den „Flächenverbrauch“ auf Ebene der Bundesländer und des Bundes. Berechnet wird die tägliche absolute Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen im Durchschnitt eines Kalenderjahres. Die Einheit ist Hektar pro Tag. Die LIKI publiziert weiterhin – soweit vorhanden und der LIKI offiziell gemeldet – politisch legitimierte Zielsetzungen zu diesem Indikator. Eine Zusammenstellung solcher Ziele für den Indikator „Flächenverbrauch“ gibt Tabelle 2.

¹ Der Text des Kapitels 4.2.1 entstammt – leicht gekürzt und teilweise umformuliert – einem Arbeitspapier der LIKI, an dem der Autor wesentlich mitgearbeitet hat (LIKI 2018a).

Tab. 2: Indikator D1 – „Flächenverbrauch“ der LIKI und Zielsetzungen auf Ebene der Länder und des Bundes (Quelle: LIKI 2018b, Stand: 18.01.2018)

Bundesland bzw. Bund	Zielsetzungen für die künftige Reduzierung des „Flächenverbrauchs“
Baden-Württemberg	Ziel: Reduzierung auf 3 ha/d, Zieljahr: 2020; langfristiges Ziel: 0
Bayern	Langfristiges Ziel: deutliche Reduzierung bis hin zu einer Flächenkreislaufwirtschaft ohne weiteren Flächenverbrauch
Berlin	Keine Angaben
Brandenburg	Keine Angaben
Bremen	Ziel: Verminderung des Flächenverbrauchs, Zieljahr: keine Angabe
Hamburg	Ziel: möglichst sparsamer Umgang mit Flächen und Flächenrecycling, Zieljahr: keine Angabe
Hessen	Ziel: Reduzierung auf 2,5 ha/d, Zieljahr: 2020
Mecklenburg-Vorpommern	Ziel: Reduzierung, Zieljahr: keine Angabe
Niedersachsen	Keine Angaben
Nordrhein-Westfalen	Ziel: Reduzierung auf 5 ha/d, Zieljahr: 2020; langfristiges Ziel: Reduzierung auf 0 ha/d
Rheinland-Pfalz	Ziel: Stabilisierung auf dem Niveau von < 1 ha/d, Zieljahr: keine Angabe
Saarland	Ziel: dauerhafte Reduzierung auf < 0,5 ha/d, Zieljahr: keine Angabe
Sachsen	Ziel: Reduzierung auf 2 ha/d, Zieljahr: 2020
Sachsen-Anhalt	Ziel: Reduzierung auf 1,3 ha/d, Zieljahr: keine Angabe
Schleswig-Holstein	Kein Ziel
Thüringen	Ziel: möglichst ausgeglichene Bilanz zwischen Neuinanspruchnahme und Rückwidmung, Zieljahr: 2020
Bund	Ziel: Reduzierung auf unter 30 ha/d, Zieljahr: 2030

Die Zielsetzungen für eine Reduzierung des „Flächenverbrauchs“ variieren qualitativ und quantitativ sehr stark. Es gibt Länder mit konkreten quantitativen Zielwerten, aber auch Länder mit lediglich qualitativen Zielvorgaben einer allgemeinen Reduzierung sowie Länder ohne Zielsetzungen oder ohne offizielle Meldung solcher Ziele an die LIKI. Teilweise werden Zieljahre genannt, teilweise nicht. Bei Ländern mit Nennung eines Zieljahres ist dies derzeit durchgehend das Jahr 2020. Der Bund bezieht sich auf das Jahr 2030. Die absoluten Angaben zum durchschnittlichen täglichen „Flächenverbrauch“ müssen beim Vergleich der Länder untereinander stets in Bezug zur absoluten terrestrischen Fläche des jeweiligen Bundeslandes gesetzt werden. Der derzeit vom Bund formulierte Zielwert von unter 30 ha/d bis zum Jahr 2030 bildet sich nicht vollumfänglich in einer Art „Summe“ der landesspezifischen Zielwerte ab. Tragen einzelne Länder nicht oder nur in geringem Umfang zur Erreichung des bundesweiten Zielwertes bei, könnte dieser theoretisch nur dann erreicht werden, wenn andere Länder als Kompensation in deutlich größerem Umfang beitragen.

5 Fazit

In vielen Bereichen von Landschaftsplanung und Raumordnung sowie im Umwelt- und Naturschutz haben sich Indikatorensysteme als effiziente Instrumente für eine öffentliche Berichterstattung und die Politikberatung bewährt (BMUB 2015; König 2018 in diesem Band).

Indikatoren für die Politikberatung beinhalten stets auch eine normative Komponente. Sie nehmen explizit Bezug auf Ziele des Umwelt- und Naturschutzes und sollen die Steuerung politischer Prozesse unterstützen. Andererseits besteht in bestimmten Punkten auch ein Anspruch wie an klassische naturwissenschaftliche Indikatoren. Damit bewegen sich Indikatoren des Naturschutzes stets in einem Spannungsfeld zwischen Wissenschaft und Politikberatung.

Bei Fachindikatoren für die Politikberatung ist das Indikandum (= abzubildender Gegenstand) ein Thema, das von zentraler Bedeutung für ein bestimmtes politisches Handlungsfeld ist. Entwicklungen in einem solchen Handlungsfeld sind in der Regel komplex und entziehen sich einer direkten und umfassenden Messung oder Beobachtung (Sukopp et al. 2011; Ackermann et al. 2013). Aus diesem Grunde wird stellvertretend eine einzelne herauszuhebende Eigenschaft des betrachteten Systems gemessen oder beobachtet.

Aufstellung und Verwendung von Indikatoren für die Politikberatung haben viele Vorteile: Solche Indikatoren wirken in die Politik hinein, leisten einen Beitrag zur Erfolgskontrolle politischer Maßnahmen, Strategien und Programme und werden von der Öffentlichkeit und beteiligten Akteuren oftmals als hilfreich wahrgenommen. Sie haben ggf. auch Nachteile, da sie – zumindest ein Stück weit – von der Politik abhängig sind, nicht allein von Wissenschaftlern bzw. Fachleuten kontrolliert werden und sich ggf. auch den Zwängen politischer Kompromisse beugen müssen.

6 Literatur

Ackermann, W.; Schweiger, M.; Sukopp, U.; Fuchs, D.; Sachteleben, J. (2013): Indikatoren zur biologischen Vielfalt. Entwicklung und Bilanzierung. Naturschutz und Biologische Vielfalt 132, Bundesamt für Naturschutz, Bonn: 229 S.

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Kühler-Krischun, J.; Walter, A. M.; Hildebrand, M. (Red.), BMU, Berlin: 178 S.

BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2015): Indikatorenbericht 2014 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. Gödeke, I.; Sukopp, U. (Red.), BMUB, Berlin: 111 S.

- Heink, U.; Kowarik, I. (2010): What are indicators? On the definition of indicators in ecology and environmental planning. In: *Ecological Indicators* 10/2010 (3): 584-593.
- König, J. (2018): Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI). In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M.; Krüger, T. (Hrsg.): *Flächennutzungsmonitoring X*. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 76: 283-292.
- LIKI – Länderinitiative Kernindikatoren (2018a): Was ist ein Indikator? Das Indikatorenverständnis der Länderinitiative Kernindikatoren. http://bit.ly/LIKI_Indikatorbegriff (Zugriff: 10.08.2018).
- LIKI – Länderinitiative Kernindikatoren (2018b): D1 – Flächenverbrauch. Stand: 18.01.2018. http://bit.ly/LIKI_Flaechenverbrauch (Zugriff: 10.08.2018).
- Nylander, M. W. (1866): Les lichens du Jardin du Luxembourg. In: *Bulletin de la Société Botanique de France* 13/1866 (7): 364-372.
- Schubert, R. (Hrsg.) (1991): *Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen*. 2. Aufl., Jena: Fischer: 338 S.
- Sukopp, U. (2009): A tiered approach to develop indicator systems for biodiversity conservation. In: Kümper-Schlake, L. (Hrsg.): *Second Sino-German Workshop on Biodiversity Conservation*. BfN-Skripten 261, Federal Agency for Nature Conservation, Bonn: 38-40.
- Sukopp, U. (2013): Indikatoren des Naturschutzes – Aktueller Stand und weiterer Bedarf. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M. (Hrsg.): *Flächennutzungsmonitoring V. Methodik – Analyseergebnisse – Flächenmanagement*. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 61: 71-81.
- Sukopp, U.; Neukirchen, M.; Ackermann, W.; Schweiger, M.; Fuchs, D. (2011): Die Indikatoren der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. Bundesverband Beruflicher Naturschutz (Hrsg.): *Frischer Wind und weite Horizonte*. 30. Deutscher Naturschutztag 2010. 2. Bd. In: *Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege* 58/2011 (2): 12-33.
- Turnhout, E.; Hisschemöller, M.; Eijsackers, H. (2007): Ecological indicators: Between the two fires of science and policy. In: *Ecological Indicators* 7/2007 (2): 215-228.
- Zieschank, R.; Stickroth, H.; Achtziger, R. (2004): Der Indikator für Artenvielfalt. Seismograph für den Zustand von Natur und Landschaft. In: *politische ökologie* 91-92: Vielfalt. Der Wert des Unterschieds. München: oekom: 58-59.
- Zonneveld, I. S. (1983): Principles of bio-indication. In: *Environmental Monitoring and Assessment* 3/1983: 207-217.

Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI)

Jürgen König

Zusammenfassung

Die Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI) ist eine Arbeitsgemeinschaft von Umweltfachbehörden der Länder und des Bundes. Sie liefert über die Erarbeitung und Pflege eines gemeinsamen Satzes von aktuell 24 umweltspezifischen Nachhaltigkeitsindikatoren eine quantitative Datenbasis für die Beurteilung der Umweltsituation in Deutschland und zur spezifischen Politikberatung, insbesondere für die Umweltministerkonferenz. Die LIKI wird vom Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder bei der Datenerhebung und der statistischen Auswertung unterstützt. Die Arbeitsergebnisse werden im Internet unter <https://www.lanuv.nrw.de/liki/> dargestellt und halbjährlich aktualisiert. Weiterentwicklung, Anwendung und Trends der Indikatoren werden in regelmäßigen Erfahrungsberichten publiziert. Ziele, Strukturen und Ergebnisse der LIKI werden nachfolgend am Beispiel der auf Flächen bezogenen Indikatoren dargestellt.

1 Einführung

Die föderale Struktur der Bundesrepublik Deutschland (vgl. Art. 20 Abs. 1 GG) ermöglicht den Bundesländern im Umweltbereich große Subsidiarität bei der Verfolgung landesspezifischer Ziele, wie auch bei der Umsetzung rahmengesetzlicher Vorgaben. Dies führt allgemein auf Länderebene zu einer Unübersichtlichkeit hinsichtlich der erzielten Ergebnisse und damit zu einer schwierigen Vergleichbarkeit. Dem steht eine Vielzahl von aussagekräftigen und akzeptierten Indikatoren im Umweltbereich gegenüber, deren strukturierte und länderübergreifende Anwendung die notwendige Transparenz herstellen kann.

Im Jahr 2000 gründete sich daher eine länderübergreifende Arbeitsgruppe aus Vertretern der Länder Bayern, Baden-Württemberg, Niedersachsen und Sachsen mit dem Ziel, die Anwendung von Umweltindikatoren in diesen Ländern zu vereinheitlichen (Konsensindikatoren).

Im Jahr 2003 nahm die Umweltministerkonferenz (UMK) den Stand der Entwicklung umweltbezogener Kernindikatoren zur Kenntnis, im darauf folgenden Jahr (2004) stimmte die UMK dem vorgelegten Satz von Kernindikatoren zu und sicherte eine vorrangige Berücksichtigung bei Bund und Ländern zu. Mit Ausnahme von Berlin und mittlerweile auch Mecklenburg-Vorpommern, arbeiten alle Länder in der Länderinitiative Kernindikatoren mit.

Die Länderinitiative Kernindikatoren ist ein fakultativer Arbeitskreis aus Vertretern der Landesumweltämter mit dem Ziel der Politikberatung, der Erfolgskontrolle umgesetzter Maßnahmen und der Information der Öffentlichkeit. Kernaufgaben sind die Entwicklung und Pflege umweltbezogener Nachhaltigkeitsindikatoren (Kernindikatoren) sowie die Öffentlichkeitsarbeit. Dazu werden gezielte Produkte erarbeitet, die in halbjährlichen bis vierjährigen Intervallen publiziert werden (Tab. 1). Hervorzuheben sind dabei die 24 UMK-Indikatoren mit insgesamt 34 Teilindikatoren, für die jeweils ein Ländervertreter Kennblattverantwortlicher ist sowie der Indikatorenspiegel mit prägnanter Gesamtdarstellung. Die Publikation der Ergebnisse findet im Wesentlichen im Internet statt (<https://www.lanuv.nrw.de/lik/>). Die Internetseite wird von NRW gehostet.

Tab. 1: Produkte der Länderinitiative Kernindikatoren (Quelle: König)

Produkt	Publikationsintervall
24 UMK-Indikatoren, mit insgesamt 34 Teilindikatoren	halbjährlich
Indikatorenspiegel	jährlich
Website (https://www.lanuv.nrw.de/lik/)	laufend
Newsletter	jährlich
Erfahrungsbericht für UMK und öffentlichkeitswirksame Broschüre (mit BLAG KliNa)	alle vier Jahre

Die Länderinitiative arbeitet nicht autonom, sondern fungiert als Facharbeitskreis unterhalb der umweltpolitischen Ebene und der Bund-Länder-Arbeitsgruppen (BLAG). Insofern ist die LIKI der BLAG KliNa (Klima, Energie, Mobilität und Nachhaltigkeit) berichtspflichtig, hat aber auch Vorschlagsrecht für die Entwicklung neuer Kernindikatoren. Die LIKI arbeitet intensiv mit dem sich aus Vertretern der statistischen Landesämter rekrutierenden Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder (AK UGRdL) zusammen, wobei fallweise Fachexperten zu Spezialfragen konsultiert werden (Abb. 1).

Die Datengrundlage bezieht sich auf periodische Erhebungen bzw. Daten der statischen Landesämter, der Landesumweltämter oder anderer Fachbehörden. Hierbei finden auch Geodaten Verwendung. Die Erhebungen beruhen zumeist auf gesetzlicher Grundlage bzw. auf Berichtspflichten gegenüber der EU-Kommission. Damit ist eine hinreichende Kontinuität der Datenbereitstellung gewährleistet.

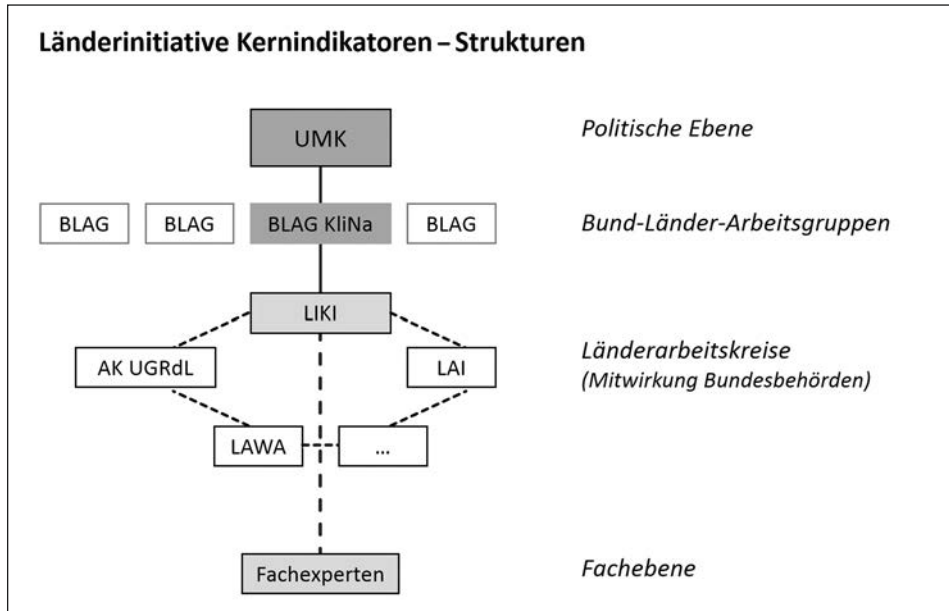


Abb. 1: Strukturelle Einordnung der Länderinitiative Kernindikatoren im fachpolitischen Kontext (Quelle: König)

2 Indikatorenset

Der Stand der gemeinsamen 24 umweltspezifischen Nachhaltigkeitsindikatoren wird durch Kennblätter und Datentabellen dokumentiert. Jeder Indikator trägt einen leicht verständlichen Kurztitel (z. B. „Flächenverbrauch“) sowie eine weiterführende Fachbezeichnung (z. B. „Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche“) in Verbindung mit der dazugehörigen Einheit (z. B. „Hektar pro Tag“). Indikatoren können auch thematisch zusammengehörige Teilindikatoren enthalten, um ein Indikationsfeld aussagekräftig zu beschreiben.

Die Kennblätter enthalten Angaben zur Definition und Berechnungsverfahren, zur umweltfachlichen Bedeutung des Indikators, zu Länderspezifika, zum Weiterentwicklungsbedarf und zu den zuständigen Ansprechpartnern.

Die zeitliche Entwicklung der Indikatoren wird in interaktiven Diagrammen dargestellt. Unter bestimmten Voraussetzungen werden diese durch eine Trend- und Statusanalyse (Relation der Länderwerte) ergänzt.

Die einzelnen Indikatoren werden vier thematischen Obergruppen zugeordnet. Die flächenbezogenen Indikatoren aus drei Obergruppen werden nachfolgend beispielhaft dargestellt.

2.1 Natur und Landschaft

2.1.1 Landschaftszerschneidung

Der Indikator misst das Ausmaß der Zerschneidung der Landschaft durch technische Elemente (z. B. Straßen höherer Verkehrsdichte), von denen Störungen für wildlebende Tiere sowie für Naturerlebnis und Erholungseignung ausgehen. Er wird durch folgende zwei Teilindikatoren abgebildet:

- Anteil unzerschnittener verkehrsarmer Räume über 100 km² in Prozent der Landesfläche sowie
- mittlerer Zerschneidungsgrad (effektive Maschenweite nach Jaeger 2002) in km².

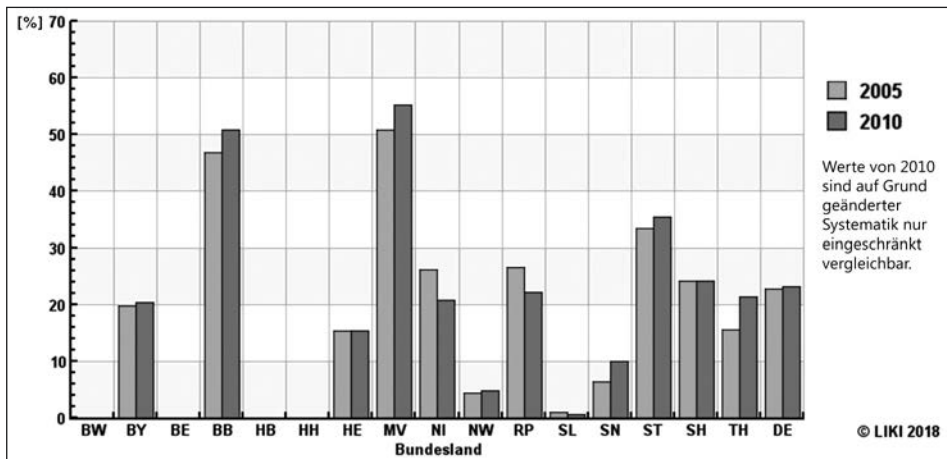


Abb. 2: Entwicklung des Anteils unzerschnittener verkehrsarmer Räume über 100 km² in Prozent der Landesfläche 2005-2010 (Quelle: LIKI 2018)

Der Indikator besitzt naturgemäß nur für die Flächenländer eine hohe Aussagekraft, wobei sich Vorteile in Nord- und Ostdeutschland (mit Ausnahme des dichtbesiedelten Sachsens) zeigen (Abb. 2). Für Baden-Württemberg wird kein Wert ausgewiesen, weil keine vergleichbaren Verkehrsmengendaten vorliegen.

2.1.2 Naturschutzflächen

Zur Sicherung der biologischen Vielfalt sind genügend große Gebiete notwendig, auf denen sich die Natur ohne Eingriffe des Menschen entfalten kann. Der Indikator zeigt daher den Anteil der bundesgesetzlich streng geschützten Naturschutzgebiete sowie der Kern- und Pflegezonen in Nationalparks und Biosphärenreservaten auf (Abb. 3).

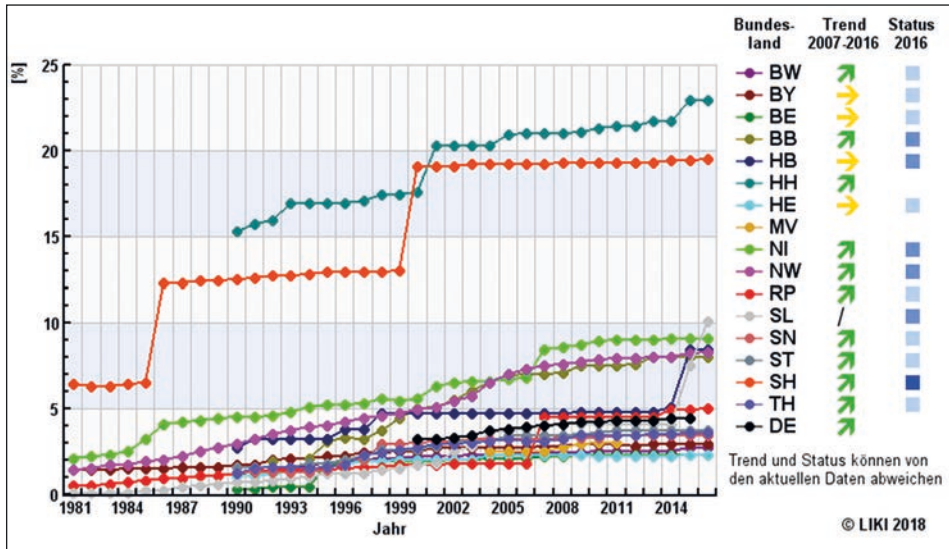


Abb. 3: Entwicklung der Naturschutzflächen mit strengem Schutzstatus in Prozent der Landesfläche 1981 (1990)-2016 (Quelle: LIKI 2018). Statuswerte: bessere 25 % dunkelblau, mittlere 50 % mittelblau, schlechte 25 % hellblau

In Deutschland sind insgesamt 4,4 Prozent der Fläche naturschutzrechtlich streng geschützt. Die Trendentwicklung ist bei den meisten Ländern positiv. Bei der Länderbetrachtung sind strukturelle Unterschiede in der Landnutzung und dem Vorhandensein spezifischer Naturräume, z. B. Wattenmeer, zu beachten.

2.1.3 Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert

Der Indikator zeigt den Anteil der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert (high nature value farmland, hnv) an der gesamten Landwirtschaftsfläche. Als HNV-Flächen gelten extensiv genutzte, artenreiche Grünland-, Acker-, Streuobst- und Weinbergflächen sowie Brachen. Hinzu kommen strukturreiche Landschaftselemente wie z. B. Hecken, Feldgehölze oder Kleingewässer in der Landwirtschaftsfläche. Der Indikator ist bedeutsam für den Schutz der biologischen Vielfalt.

Tendenziell nehmen Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert in fast allen Ländern ab; Ausnahmen bilden Bayern (leicht zunehmend) und Thüringen (stabil). In Deutschland weist nur noch jede neunte Landwirtschaftsfläche einen hohen Naturwert auf, im Saarland als Spitzenreiter jede vierte (Abb. 4).

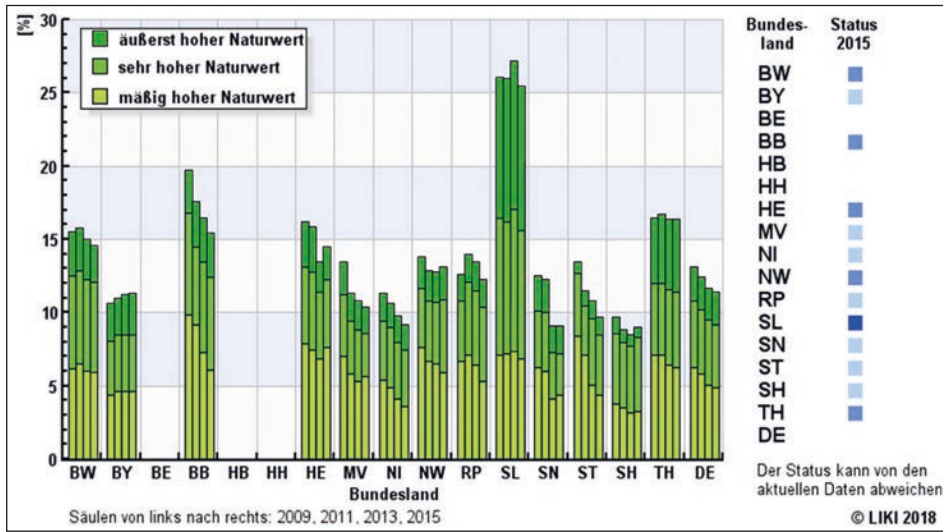


Abb. 4: Entwicklung der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert in Prozent der Landwirtschaftsfläche insgesamt 2009-2015 (Quelle: LIKI 2018). Statuswerte: bessere 25 % dunkelblau, mittlere 50 % mittelblau, schlechte 25 % hellblau

2.2 Umwelt und Gesundheit

2.2.1 Erholungsflächen

Der Indikator weist die Erholungs- und Friedhofsflächen in Städten verschiedener Größenordnungen in km² je Einwohner aus. Es sind überwiegend grüne, weniger versiegelte

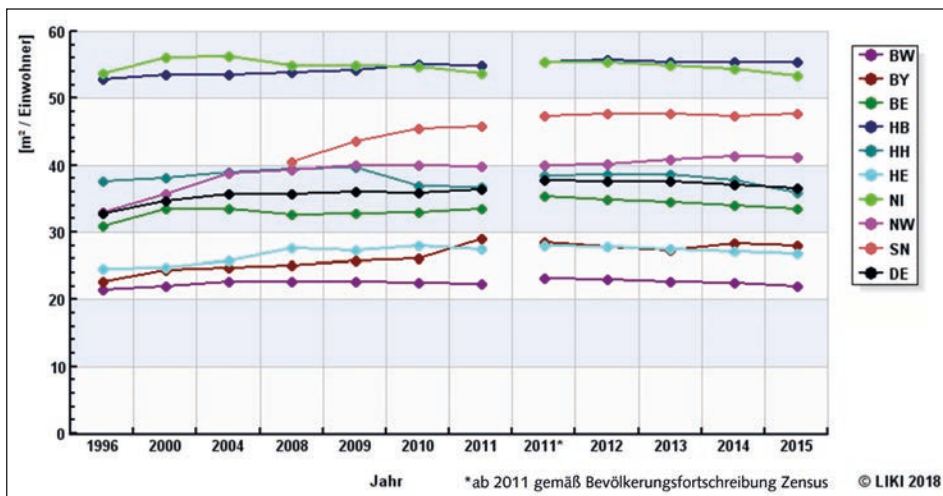


Abb. 5: Entwicklung der Erholungsflächen in Städten mit mehr als 500 000 Einwohnern in m² pro Einwohner 1996-2015 (Quelle: LIKI 2018)

Flächen, die hohe ökologische Bedeutung in Städten haben. Sie tragen wesentlich zur Möglichkeit der Naherholung, insbesondere für die weniger mobile Bevölkerung, bei. Durch die Unterteilung nach Größenklassen hat der Indikator auch in den Stadtstaaten und in Bundesländern mit zahlreichen großen Städten hohe Bedeutung für die Steuerung der Entwicklung der Wohn- und Lebensqualität (Abb. 5).

In sechs Bundesländern (BB, MV, SH, SL, ST, TH) gibt es keine Städte mit mehr als 500 000 Einwohnern. Zwischen den in Abbildung 5 aufgeführten Ländern existieren

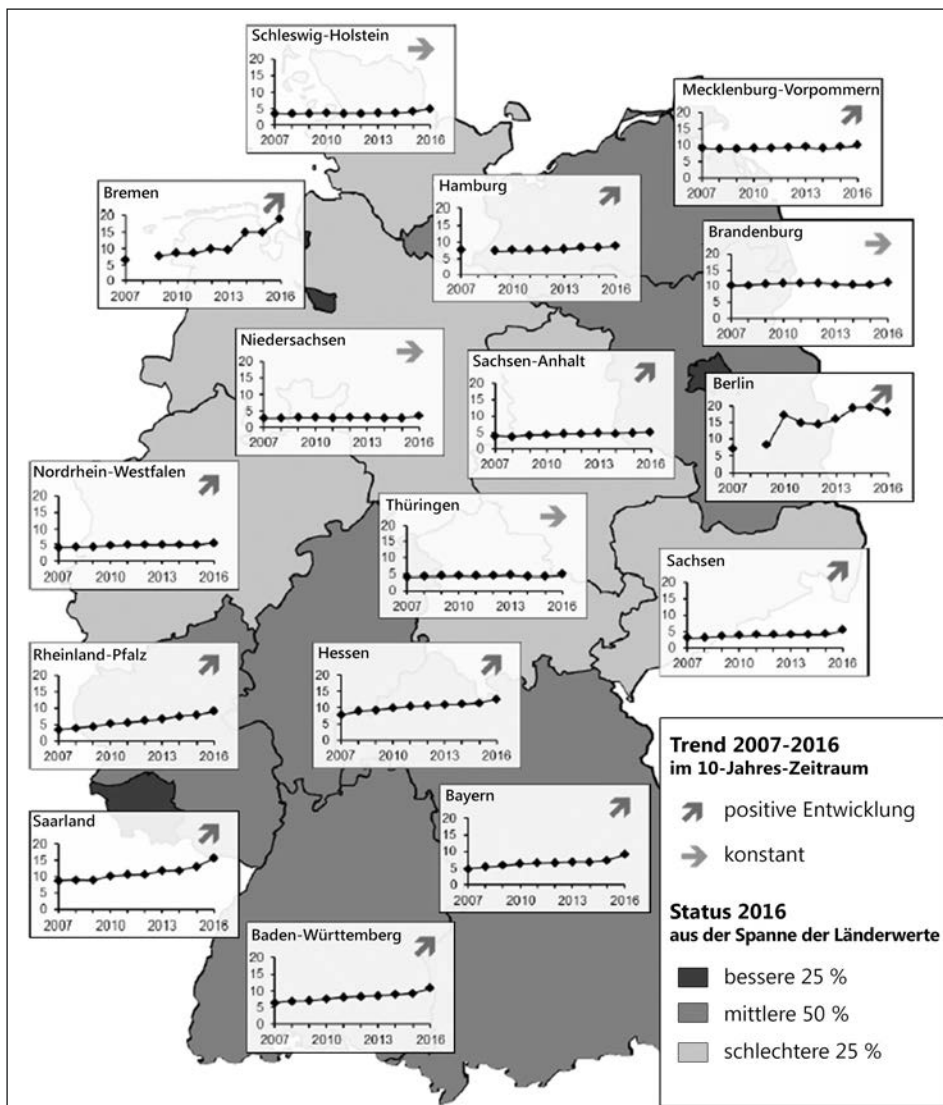


Abb. 6: Entwicklung des Anteils der Flächen mit ökologischer Landwirtschaft an der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Prozent 2007 - 2016 (Quelle: BLAG KliNa, 2018)

erhebliche Unterschiede in der Ausstattung der betreffenden Städte mit Erholungsflächen: Dabei weisen Bremen, Hannover, Leipzig und Dresden teilweise die doppelte Erholungsfläche pro Einwohner wie die Großstädte in Bayern, Hessen oder Baden-Württemberg auf.

2.3 Ressourcen und Effizienz

2.3.1 Ökologische Landwirtschaft

Der Indikator weist den Anteil der ökologisch bewirtschafteten Flächen des Landes an seiner gesamten Landwirtschaftsfläche aus. Maßgeblich ist die Einstufung nach der entsprechenden EU-Öko-VO 834/2007. Sie gibt damit einen einheitlichen Standard für die Erzeugung ökologischer Produkte innerhalb der EU vor, der auf die besonders nachhaltige Bodenbewirtschaftung abzielt. Bei der Interpretation der Länderergebnisse sind die regionalen Besonderheiten der Agrarstruktur zu beachten (Abb. 6).

Der Indikator veranschaulicht, dass ein konkretes Flächenziel des Bundes (Nachhaltigkeitsstrategie) nur durch die Landwirtschaftsbetriebe in den Ländern umgesetzt werden kann. Dabei erreicht kein Land das vom Bund gesetzte 20-Prozent-Ziel. Länder mit hoher Vorzüglichkeit für Anbau hochwertiger Getreidesorten haben eine unterdurchschnittliche Ausstattung mit Flächen, auf denen ökologische Landwirtschaft betrieben wird. Der Indikator weist in den meisten Ländern einen positiven Trend auf.

2.3.2 Flächenverbrauch

Der plakative Name „Flächenverbrauch“ beinhaltet die Indikation der täglichen Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche und stellt zugleich eine Bewertung dieser Entwicklung dar, gleichwohl die Fläche eigentlich nicht verloren geht.

Die Siedlungs- und Verkehrsfläche weist gegenüber anderen Nutzungsarten eine verminderte ökologische Wertigkeit auf (Wasserabfluss, Biodiversität, Landschaftsbild), weshalb der Bund die Zunahme auf 30 ha pro Tag begrenzt sehen möchte. Für die in den Ländern vor Ort erforderliche Umsetzung besteht noch erheblicher Handlungsbedarf.

Tab. 2: Tägliche Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Hektar nach Bundesländern 2009 bis 2015 (Quelle: LIKI 2018)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Baden-Württemberg	7,0	6,7	6,3	6,7	5,3	5,2	5,2
Bayern	16,4	20,8	18,0	12,0	12,6	10,8	13,1
Berlin	0,6	0,3	0,2	-0,6	0,3	0	0
Brandenburg	6,7	4,8	3,2	3,6	11,2	2,9	1,9
Bremen	0	0,2	0,2	0,6	0	0,1	0
Hamburg	0,2	0,2	0	0,2	0,4	-0,6	-0,9
Hessen	3,6	3,6	1,4	3,7	2,2	3,6	2,5
Mecklenburg-Vorpommern	7,7	7,1	2,7	3,1	2,1	K. D.*	K. D.*
Niedersachsen	8,6	8,0	14,8	9,8	9,2	10,3	9,5
Nordrhein-Westfalen	9,2	11,5	10,0	10,4	9,3	9,0	9,3
Rheinland-Pfalz	0,6	0,5	1,0	1,5	1,4	0,6	-1,0
Saarland	0,8	1,0	0,5	0,3	0,3	0,4	0,1
Sachsen	10,1	6,9	6,0	5,7	2,9	K. D.*	K. D.*
Sachsen-Anhalt	0,4	-1,6	-0,6	-0,4	0,2	1,8	0,5
Schleswig-Holstein	3,3	3,0	4,8	2,3	2,7	2,9	2,8
Thüringen	2,7	3,7	5,1	5,4	2,6	8,3	2,5
Deutschland	78,0	76,8	73,6	69,3	70,6	K. D.*	K. D.*

* Keine Daten wegen Umstellung des amtlichen Liegenschaftskatasters

3 Fazit

Die Länderinitiative Kernindikatoren hat sich als wirkungsvolles Gremium für Politikberatung und für die Information der Öffentlichkeit etabliert. Mit den umweltbezogenen Indikatoren ist eine wichtige Basis für die nachhaltige Entwicklung in den Ländern geschaffen. Der Indikatorensatz der LIKI wird kontinuierlich und in guter Zusammenarbeit mit dem Bund und den Statistischen Landesämtern weiter entwickelt und optimiert. In den Nachhaltigkeitsfeldern Ökonomie und Soziales existiert leider kein vergleichbares Gremium oder vergleichbares Indikatorenset. Die Kernindikatoren der LIKI bieten eine hohe Transparenz und Vergleichbarkeit, wobei regionale Besonderheiten berücksichtigt werden. Die Indikatoren mit Flächenbezug fokussieren den wichtigen Qualitätsaspekt der Flächennutzung als Maßstab für eine nachhaltige Lebensweise. Trotz häufig positiver Trends gibt es hierbei noch erhebliche fachpolitische und planerische Herausforderungen.

4 Literatur

- BLAG KliNa – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft „Klima, Energie, Mobilität – Nachhaltigkeit“ (2018): Umweltbezogene Nachhaltigkeitsindikatoren 2018. Information zur Umweltqualität in den Bundesländern.
- EU-Öko-VO (2007): Verordnung EG Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91.
- GG – Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland vom 23.05.1949 (BGBl S. 1), zuletzt geändert durch Gesetz vom 13.07.2017. BGBl I, S. 2347.
- Jaeger, J. A. G. (2002): Landschaftszerschneidung. Eine transdisziplinäre Studie gemäß dem Konzept der Umweltgefährdung. Stuttgart: Ulmer.
- LIKI – Länderinitiative Kernindikatoren (2018): Länderinitiative Kernindikatoren (Startseite).
<https://www.lanuv.nrw.de/liki/> (Zugriff: 27.07.2018).

Freiraumindikatoren im IÖR-Monitor – Stand und Entwicklung

Ulrich Walz, Ulrich Schumacher, Tobias Krüger

Zusammenfassung

Indikatoren des Freiraums sind ein fester Bestandteil des Monitors der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor). Es werden das zugrundeliegende Konzept erläutert, der Zeitbezug thematisiert und einzelne Indikatoren zum Freiraum näher vorgestellt. Nachdem der IÖR-Monitor nun über räumlich differenzierte Indikatorwerte aus zwei Jahrzehnten verfügt, werden Entwicklungstendenzen der Freiräume in Deutschland und seinen Regionen erkennbar.

1 Einführung

Seit Beginn des IÖR-Flächennutzungsmonitorings im Jahre 2010 sind Indikatoren zum Freiraum fester Bestandteil des Indikatorensets. Bereits 2009 wurden Ideen und Vorschläge vorgestellt, welche Indikatoren zum Freiraum wünschenswert und realisierbar sind (Walz 2009). Seither hat sich der IÖR-Monitor sukzessive weiterentwickelt, und es wurden Indikatoren zum Freiraum ergänzt. Dabei steht die Idee im Vordergrund, möglichst viele verschiedene Aspekte der Freiraumentwicklung in Deutschland abzubilden. Gleichzeitig sollten diese Indikatoren eine sinnvolle Ergänzung zu bestehenden und öffentlich zugänglichen bundesweiten Indikatorensystemen bilden.

Schwerpunkte bilden die Bereiche Natur- und Landschaftsschutz (Walz, Schumacher 2010), die Landschaftszerschneidung und Waldfragmentierung (Walz et al. 2011; 2013), die Naturnähe bzw. Hemerobie (Stein, Walz 2012; Walz, Stein 2014), aber auch die Ausstattung der Landschaft mit Ökotonen (Walz 2015).

In diesem Beitrag geht es vor allem um

- die Vorstellung ausgewählter Freiraumindikatoren,
- die Erkennbarkeit von Entwicklungen bestimmter Indikatoren sowie
- die sinnvolle Ergänzung weiterer Indikatoren.

Zunächst soll an dieser Stelle kurz erläutert werden, welche Definition des Begriffs Freiraum¹ im IÖR-Monitor zugrunde liegt. Schaut man in die Literatur, dann ist Freiraum...

¹ <http://www.ioer-monitor.de/methodik/glossar/f/freiraum>

„... der Teil der Erdoberfläche, der in naturnahem Zustand ist oder dessen Nutzung mit seinen ökologischen Grundfunktionen überwiegend verträglich ist (z. B. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei)“ (Ritter 2005, 336).

„... der durch Bebauung und linienartige bebauungsähnliche Infrastruktureinrichtungen nicht betroffene ...“ Teil der Landschaft (Baier 2000, 103).

... gleichbedeutend zu „unbebauter und unzerschnittener Landschaftsraum“ (Baier et al. 2006, 11).

... der Gegenbegriff zu Freiflächen im Siedlungsraum: „Freiflächen sind die nicht überbauten Flächen innerhalb der Städte, also die Gärten und Hinterhöfe, die Stadtparks und Friedhöfe“ (BBR 2000, 71-72).

Die Freiraumfläche im IÖR-Monitor umfasst daher alle Bodenflächen außerhalb der Siedlungs- und Verkehrsfläche (siehe Flächenschema des IÖR-Monitors²). Entsprechend der amtlichen Definition (BBR 2000, 71-72) sind Freiflächen innerhalb der Siedlungen (Siedlungsfreiflächen) der Kategorie Siedlung zugeordnet und nicht dem Freiraum.

2 Zeitbezug

Der Zeitbezug ist beim Monitoring von grundsätzlicher Bedeutung. Deshalb sei an dieser Stelle auf Besonderheiten hingewiesen, die mit der Aktualisierung der topographischen Datenquellen zusammenhängen. „Die Grundaktualität gibt die Aktualität des ATKIS Basis-DLM (als Datengrundlage der meisten Indikatoren) entsprechend der turnusmäßigen Laufendhaltung nach Kartenblättern in Form einer Jahreszahl an.“ Damit wird die mittlere Grundaktualität als flächengewichteter Mittelwert der Grundaktualitäten aller Kartenblätter bzw. Kacheln einer Gebietseinheit (gerundet auf ein ganzes Jahr) bestimmt (siehe Glossar des IÖR-Monitors³). Außerdem wurde durch die Vermessungsverwaltungen im Jahr 1999 neben der bestehenden zyklischen Grundaktualisierung des Basis-DLM eine sogenannte Spitzenaktualisierung für ausgewählte wichtige Objektarten eingeführt. Die Aktualisierungsfristen von drei bis zwölf Monaten liegen hier innerhalb eines Jahres (Jäger 2011, 355). Eine illustrierte Erläuterung zu dieser Problematik findet sich bereits bei Krüger (2010, 84-85).

Bei den Indikatoren des IÖR-Monitors sind im Wesentlichen drei verschiedene Fälle des Zeitbezuges hinsichtlich der Relevanz der Grundaktualität zu unterscheiden:

² <http://www.ioer-monitor.de/methodik/#c239>

³ <http://www.ioer-monitor.de/methodik/glossar/m/mittlere-grundaktualitaet>

- 1. Fall:** ATKIS-Basis-DLM als Datengrundlage und Grundaktualität relevant
(Beispiel: Anteil Freiraumfläche an Gebietsfläche)

Die Objektarten des Freiraums im ATKIS Basis-DLM werden von den Vermessungsverwaltungen der Bundesländer im Rahmen der zyklischen Laufendhaltung der Aktualisierungseinheiten (Kacheln bzw. topographische Kartenblätter) grundaktualisiert. Eine Spitzenaktualisierung ist für keine der freiraumrelevanten Objektarten vorgesehen. Im IÖR-Monitor werden mittlere Grundaktualitäten für die einzelnen Gebietseinheiten auf verschiedenen Raumebenen mithilfe entsprechender Metadaten des BKG berechnet, in einer Nebenkarte dargestellt sowie bei der Ableitung von Entwicklungsdiagrammen berücksichtigt.

- 2. Fall:** ATKIS-Basis-DLM als Datengrundlage und Grundaktualität nicht relevant, da Spitzenaktualität (Beispiel: Straßennetzdichte in Gebietsfläche)

Die Objektarten des überörtlichen Verkehrsnetzes (Straße und Schiene) werden von den Vermessungsverwaltungen innerhalb eines Jahres spitzenaktualisiert. Damit können diese Daten direkt dem entsprechenden Zeitschnitt (Jahr) zugeordnet werden. Die Grundaktualität ist hier nicht relevant, so dass die Nebenkarte im IÖR-Monitor entfällt.

- 3. Fall:** Andere Datengrundlage/Grundaktualität nicht relevant
(Beispiel: Hemerobieindex)

Hier gibt es keine Grund- oder Spitzenaktualität, so beim Landbedeckungsmodell LBM-DE (Zeitbezug als Jahr). Die potenzielle natürliche Vegetation (pnV) oder ein Digitales Geländemodell (DGM, für reliefbezogene Indikatoren) können als zeitlich stabil betrachtet werden.

3 Welche Nutzungsänderungen gibt es im Freiraum?

Zunächst sollen anhand von einigen Basisindikatoren die hauptsächlichen Nutzungsänderungen im Freiraum aufgezeigt werden. Die Frage „Wie hat sich der Anteil des Freiraums an der Gesamtfläche geändert?“ lässt sich eindeutig mit abnehmender Tendenz beantworten (Abb. 1).

Dabei gibt es allerdings starke regionale Unterschiede, die zwischen leichter Zunahme und starker Abnahme der Freiraumfläche von mehr als 6 % im Zeitraum zwischen 1995 und 2016 variieren⁴. (Dieser Zeitraum ergibt sich aus der bundesweiten mittleren Grundaktualität des Basis-DLM der Zeitschnitte 2000 und 2017.) Freiraumverlust tritt nicht nur innerhalb der großen Ballungsräume auf, sondern auch Bereiche des ländlichen Raumes

⁴ Eine Ausnahme bildet die Stadt Cottbus mit einer Zunahme von 4,8 % Freiraumfläche im betrachteten Zeitraum. Hier spielt die großflächige Rekultivierung von Bergbaubetrieben eine Rolle, wobei die Flächenneuanspruchnahme von Siedlung und Verkehr im Stadtgebiet überkompensiert wird.

und Mittelstädte sind von hoher Abnahme der Freiraumfläche betroffen. Im Grunde spiegelt sich hier die nach wie vor sehr hohe Flächenneuanspruchnahme für Siedlung und Verkehr in Deutschland wider.

Dies zeigt sich auch am Anteil der Landwirtschaftsfläche an der Gebietsfläche, die den weitaus größten Anteil der Freiraumfläche stellt. Hier weist die Tendenz im gleichen Zeitraum noch stärker in Richtung Abnahme, auf Kreisebene bis zu 16 % (Abb. 2). Am stärksten betroffen sind auch hier größere Städte und ihre Umlandregionen. Bei den Ballungsräumen zeigt sich ein differenziertes Bild: Während in Berlin, Hamburg oder Stuttgart die Landwirtschaftsfläche nur moderat abnimmt, ist im Rhein-Main-Gebiet oder im Raum Halle-Leipzig eine starke Abnahme zu verzeichnen. Auch Bereiche des ländlichen Raumes sind betroffen, beispielsweise in Ostfriesland, im Bereich der Wesermündung oder teilweise in Rheinland-Pfalz.

Eine erfreuliche Tendenz gibt es bei den Wald- und Gehölzflächen. Hier zeigen die Werte fast ausschließlich nach oben, besonders oft in altindustriellen Städten und Regionen (positive Differenzen bis zu sieben Prozentpunkten beim Anteil an der Gebietsfläche auf Kreisebene). Dies könnte ein Zeichen sein, dass die Anstrengungen der Landes- und Bundesbehörden zur Waldmehrung greifen. Ungeklärt bleibt zunächst die Abnahme der Wald- und Gehölzfläche in weiten Teilen von Baden-Württemberg sowie im Hochsauerlandkreis (NRW). Dazu sind weitere detaillierte Untersuchungen notwendig.

4 Indikatoren zur Struktur und Vielfalt von Freiräumen

Wesentlich zur Beschreibung des Freiraumes und seiner Entwicklung ist nicht nur die Entwicklung einzelner Nutzungsarten bzw. Freiraumkategorien, sondern die strukturelle Landschaftsausstattung. Konzeptionell liegt dem Indikatorenset des IÖR-Monitors das in Abbildung 3 dargestellte Schema zugrunde, das die drei Kategorien „Naturräumliche Vielfalt“, „Nutzungsvielfalt Kulturlandschaft“ und „Anthropogene Beeinträchtigung“ unterscheidet. Dieses Konzept ist noch nicht vollständig umgesetzt, jedoch wurden die vorgesehenen Indikatoren im IÖR-Monitor in den letzten Jahren sukzessiv ergänzt.

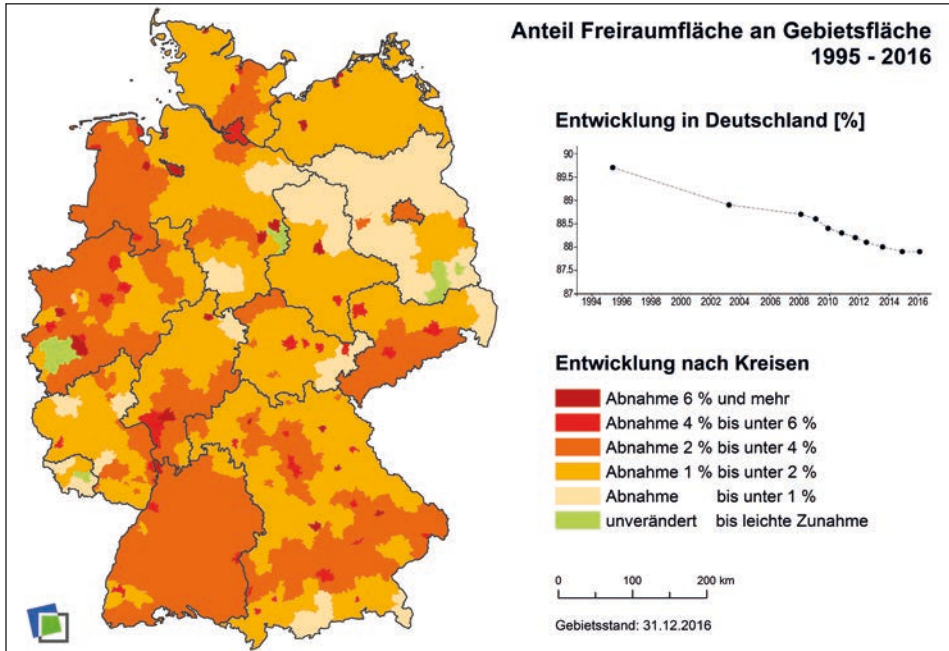


Abb. 1: Indikator Freiraumfläche, Anteil an Gebietsfläche nach Kreisen. Entwicklung 1995-2016 (Quelle: IÖR-Monitor, © GeoBasis-DE/BKG 2018, Auswertung: U. Walz, U. Schumacher, T. Krüger)

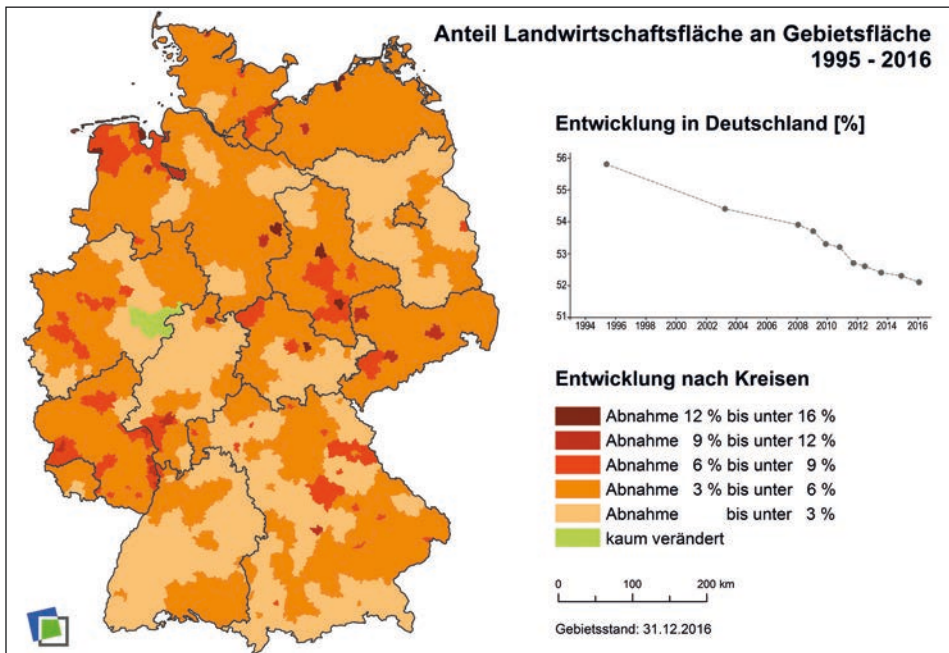


Abb. 2: Indikator Landwirtschaftsfläche, Anteil an Gebietsfläche nach Kreisen. Entwicklung 1995-2016 (Quelle: IÖR-Monitor, © GeoBasis-DE/BKG 2018, Auswertung: U. Walz, U. Schumacher, T. Krüger)

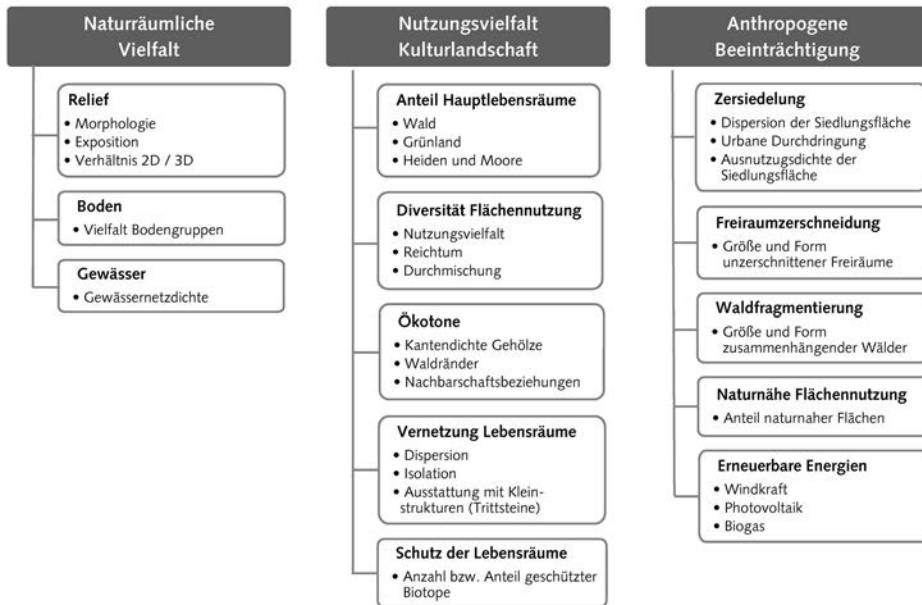


Abb. 3: Indikatorkonzept zu Freiräumen, deren Struktur und Vielfalt im IÖR-Monitor (Quelle: Walz 2013, ergänzt)

4.1 Naturräumliche Vielfalt

Die Kategorie „Naturräumliche Vielfalt“ umfasst relativ stabile und im Zeitraum des Monitorings wenig veränderliche Maßzahlen. Diese können zum Vergleich von räumlichen Entwicklungen in unterschiedlich ausgestatteten Naturräumen dienen. So kann es z. B. interessant sein, die Grünland- oder Waldentwicklung nach unterschiedlichen Reliefeigenschaften der Bezugseinheiten zu untersuchen. Der im IÖR-Monitor umgesetzte Ansatz zur Reliefvielfalt basiert auf einem Vergleich der näherungsweise tatsächlichen Erdoberfläche mit der planimetrischen, in die Ebene projizierten Grundfläche (Walz et al. 2007).

Im Fall der Gewässerränder werden die Längen aller linearen Elemente (Bachläufe bis 12 m Breite und Uferlinien aller flächigen Elemente (Stillgewässer und Fließgewässer über 12 m Breite) aufsummiert und ins Verhältnis zur Bezugsfläche gesetzt.

Bisher fehlen Indikatoren zum Boden aufgrund der mangelnden bundesweiten Datengrundlage in genügend hoher Auflösung (notwendiger Maßstab mindestens 1:50 000 anstatt der verfügbaren Bodenkarte 1:200 000).

4.2 Nutzungsvielfalt Kulturlandschaft

Zur Nutzungsvielfalt in der Kulturlandschaft soll hier der Indikator Gehölzdominierte Ökotonndichte beispielhaft beschrieben werden. Dabei werden die Längen aller gehölzdominierten Linienelemente wie Hecken und Baumreihen sowie die Randlängen der flächenhaft modellierten Gehölze und Wälder aufsummiert und ins Verhältnis zur Bezugseinheit gesetzt. Gerade aus landschaftsökologischer Sicht sind solche Grenz- bzw. Übergangsbereiche besonders wertvoll. Sie tragen auch zu einem abwechslungsreichen Landschaftsbild bei und sind daher wichtig für eine naturbezogene Erholung der Menschen.

Eine bundesweite Auswertung des Indikators auf Kreisebene für den Zeitraum 2011 bis 2016 zeigt räumlich differenzierte Entwicklungstendenzen (Abb. 4), wobei sich der Wert im Bundesdurchschnitt auf ca. 3,5 km/km²-3,6 km/km² einzupendeln scheint (Der o. g. Zeitraum ergibt sich aus der bundesweiten mittleren Grundaktualität des Basis-DLM der Zeitschnitte 2013 und 2017). In der Karte sind erhebliche Abnahmen vor allem in Nord- und Westdeutschland, aber auch in anderen Regionen sichtbar. Dabei stellt sich die Frage, ob die traditionelle Knicklandschaft in Schleswig-Holstein (Behre 2008, 197) mit besonders starker Abnahme linienförmiger Gehölzstrukturen evtl. in Gefahr ist? Im Rahmen der Ursachenforschung wäre generell zu klären, ob es sich tatsächlich um die Rodung von linearen Gehölzen und Baumreihen oder auch die Begradigung von Waldrändern (z. B. durch Aufforstung) handelt.

4.3 Anthropogene Beeinträchtigung

Ob ein Landschaftsausschnitt starken anthropogenen Beeinträchtigungen unterliegt, kann mit dem Konzept der Hemerobie bzw. der Naturnähe ermittelt werden. Dazu wurden den einzelnen Objekten des Landbedeckungsmodells für Deutschland (LBM-DE) bzw. des ATKIS-Basis-DLM jeweils eine der sieben Hemerobiestufen von natürlich (ahemerob) bis künstlich (metahemerob) zugeordnet. Gleichzeitig wurde abgeglichen, ob die Landnutzung der potenziellen natürlichen Vegetation entspricht oder nicht, was beispielsweise bei der Standortbewertung von Fichtenwäldern relevant ist: Im Bergland können sie durchaus der natürlichen Vegetation entsprechen (Stein, Walz 2012). Eingriffe wie Flächenversiegelung oder Nutzungsintensivierung wirken sich in einer Erhöhung, also Verschlechterung der Hemerobiestufe der jeweiligen Bezugseinheit aus. Da Eingriffe jedoch auszugleichen sind (vorrangig in räumlicher Nähe), müsste gleichzeitig eine Aufwertung erfolgen. Insgesamt dürften sich also die Werte je Bezugseinheit theoretisch kaum verändern.

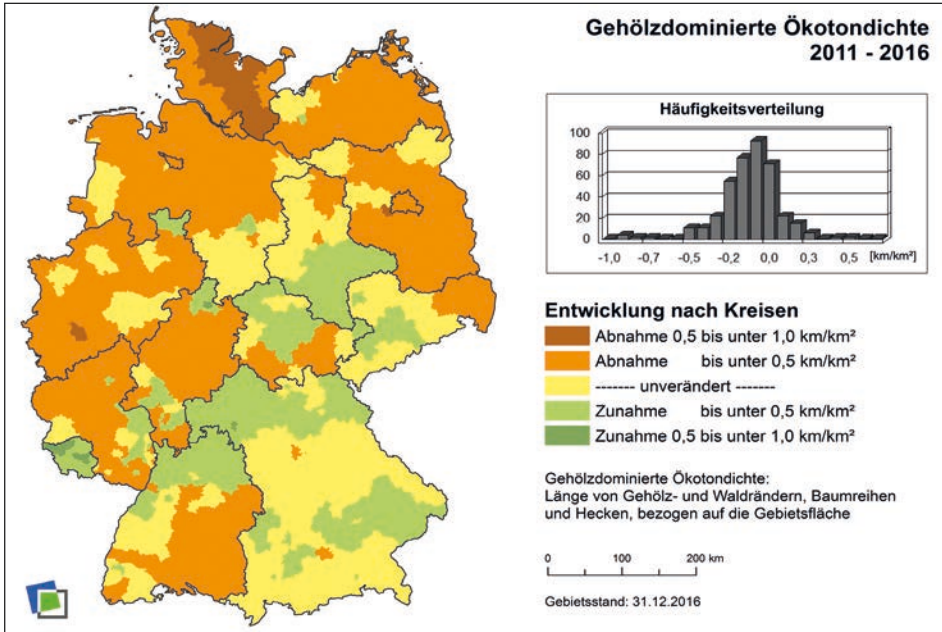


Abb. 4: Indikator Gehölzdominierte Ökotondichte nach Kreisen. Entwicklung 2011-2016 (Quelle: IÖR-Monitor, © GeoBasis-DE/BKG 2018, Auswertung: U. Walz, U. Schumacher, T. Krüger)

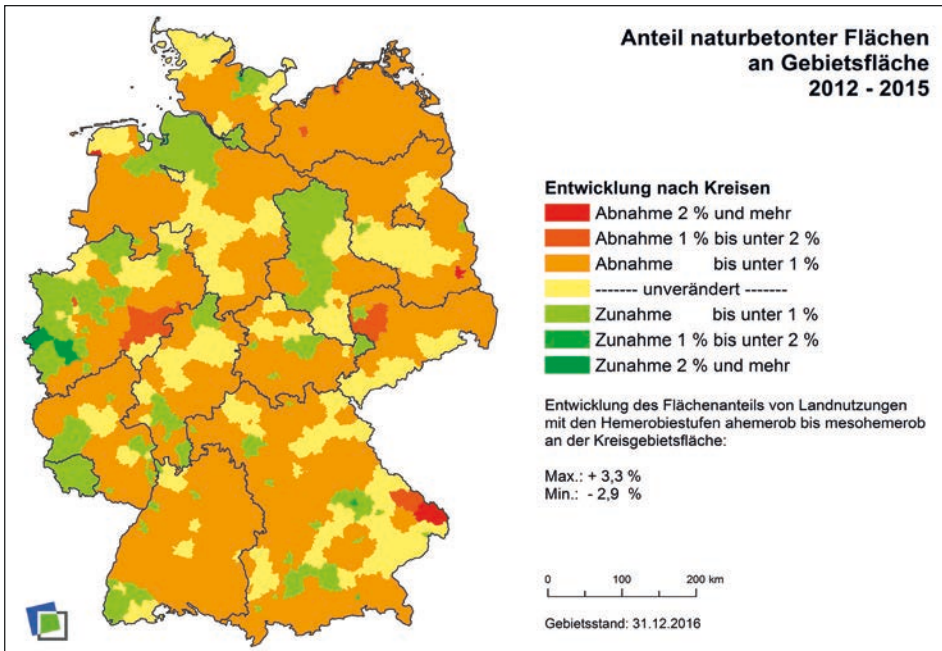


Abb. 5: Indikator naturbetonte Flächen, Anteil an Gebietsfläche nach Kreisen. Entwicklung 2012-2015 (Quelle: IÖR-Monitor, © GeoBasis-DE/BKG 2018, Auswertung: U. Walz, U. Schumacher, T. Krüger)

Wertet man nur die drei naturnächsten Hemerobiestufen aus, so ergibt sich der Anteil der naturbetonten Flächen. Die bundesweite Auswertung auf Kreisebene (Abb. 5) zeigt mehr Abnahmen als Zunahmen der naturbetonten Flächen (am häufigsten leichte Abnahme unter einem Prozent) im kurzen Zeitraum von 2012 bis 2015. Wie bereits erwähnt, erfolgt hier der Bezug direkt auf die Zeitschnitte des IÖR-Monitors, weil das LBM-DE als dominante Datenquelle fungiert. Eine stärkere Abnahme naturbetonter Flächen (zwei Prozent und mehr), ist nur in drei Kreisen zu verzeichnen.

5 Fazit

Seit seiner öffentlichen Freischaltung im Jahre 2010 wurde der IÖR-Monitor stetig weiterentwickelt und erlaubt durch die sukzessive Erweiterung des Indikatorensets eine Analyse wichtiger Trends der Entwicklung des Freiraums und seiner Struktur in Deutschland.

Durch regelmäßige Aufbereitung verfügbarer Geobasis- und Geofachdaten zurückliegender Jahre ist es möglich, Zeitreihen aufzubauen und die Entwicklung sowohl in räumlicher als auch in zeitlicher Hinsicht detailliert zu untersuchen. Gerade die Möglichkeit der kleinräumigen Analyse für die meisten Indikatoren bis auf Gemeindeebene oder auf Gitterzellen bis zu 100 Metern hebt den IÖR-Monitor von anderen bundesweiten Monitoringsystemen ab.

Beim Indikatorenset zum Freiraum wäre die Ergänzung einiger spezieller Indikatoren noch wünschenswert, insbesondere zur Vielfalt der Landschaft und zur Vernetzung der naturnahen Landschaftselemente. Zu beidem gibt es derzeit Überlegungen und Testrechnungen, so z. B. zur Konnektivität auf der Basis des Proximity-Index bzw. dem „City Biodiversity Index“ nach Jaeger (Deslauriers et al. 2018). Aktuelle freiraumrelevante Entwicklungen wurden bereits aufgenommen, so zur Flächeninanspruchnahme durch Anlagen für erneuerbare Energien am Beispiel der Windkraft.

Zum Thema Böden sollte geprüft werden, ob es gelingt, auf Grundlage neuer Daten geeignete Indikatoren zu bilden, insbesondere zu wertvollen oder ertragreichen Böden. Solche Informationen wären zur Bewertung der Flächeninanspruchnahme und ihrer Auswirkungen hilfreich.

Kritisch zu hinterfragen bleibt immer wieder, ob die beim Monitoring erkennbaren Veränderungen auch tatsächliche Veränderungen in der Landschaft widerspiegeln, oder nur Veränderungen der Datengrundlagen. Dazu sind in jedem Fall detaillierte Untersuchungen typischer Fallbeispiele notwendig.

Im Rahmen eines Monitorings ist der zeitlichen Zuordnung der Datenquellen gebührende Aufmerksamkeit zu widmen, was speziell für topographische Geobasisdaten, aber auch für andere Quellen gilt.

6 Literatur

- Baier, H. (2000): Die Bedeutung landschaftlicher Freiräume für Naturschutzfachplanungen. In: Ssymank, A. (Hrsg.): Vorrangflächen, Schutzgebietssysteme und naturschutzfachliche Bewertung großer Räume in Deutschland. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 63. Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz, 101-116.
- Baier, H.; Erdmann, F.; Holz, R.; Waterstraat, A. (Hrsg.) (2006): Freiraum und Naturschutz. Die Wirkungen von Störungen und Zerschneidungen in der Landschaft. Berlin: Springer, 692 S.
- BBR – Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2000): Stadtentwicklung und Städtebau in Deutschland: Ein Überblick. Bonn: BBR-Berichte 5, 82 S.
- Behre, K.-E. (2008): Landschaftsgeschichte Norddeutschlands: Umwelt und Siedlung von der Steinzeit bis zur Gegenwart. Neumünster: Wachholtz, 308 S.
- Deslauriers, M. R.; Asgary, A.; Nazarnia, N.; Jaeger, J. A. G. (2018): Implementing the connectivity of natural areas in cities as an indicator in the City Biodiversity Index (CBI). In: Ecological Indicators.
- Jäger, E. (2011): Wege zur Aktualisierung von ATKIS®. In: zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 136 (6), 352-359.
- Krüger, T. (2010): Potenziale und Probleme des ATKIS Basis-DLM im Flächennutzungsmonitoring. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring II. Konzepte – Indikatoren – Statistik. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 52, 79-92.
- Ritter, E.-H. (Hrsg.) (2005): Handwörterbuch der Raumordnung. 4. neu bearb. Aufl., Hannover: Akad. für Raumforschung und Landesplanung, 1364 S.
- Stein, C.; Walz, U. (2012): Hemerobie als Indikator für das Flächenmonitoring. Methodenentwicklung am Beispiel von Sachsen. In: Naturschutz und Landschaftsplanung, 44 (9): 261-266.
- Walz, U. (2009): Indikatorenbasierte Bewertung der Freiraumentwicklung. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring. Konzepte – Indikatoren – Statistik. Aachen: Shaker, 123-152.
- Walz, U. (2013): Landschaftsstrukturmaße und Indikatorensysteme zur Erfassung und Bewertung des Landschaftswandels und seiner Umweltauswirkungen: unter besonderer Berücksichtigung der biologischen Vielfalt. Habilitation an der Universität Rostock. Rostock: 259 S.
urn:nbn:de:gbv:28-diss2013-0072-1 (Zugriff: 03.07.2013).
- Walz, U. (2015): Indicators to monitor the structural diversity of landscapes. In: Ecological Modelling, 295 (1): 88-106.

- Walz, U.; Hoehstetter, S.; Thinh, N. X. (2007): Daten und Methoden zur Analyse von dreidimensionalen Landschaftsstrukturen. In: PFG – Zeitschrift für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation, 2007 (4): 225-238.
- Walz, U.; Krüger, T.; Schumacher, U. (2011): Landschaftszerschneidung und Waldfragmentierung. Neue Indikatoren des IÖR-Monitors. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring III. Erhebung – Analyse – Bewertung. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 58, 163-170.
- Walz, U.; Krüger, T.; Schumacher, U. (2013): Fragmentierung von Wäldern in Deutschland – neue Indikatoren zur Flächennutzung. In: Natur und Landschaft, 88 (3): 118-127.
- Walz, U.; Schumacher, U. (2010): Bundesweiter Indikator zum Natur- und Artenschutz sowie zum Landschaftsschutz. Visualisierung und Statistik im Rahmen eines Monitoringsystems. In: Naturschutz und Landschaftsplanung, 42 (7): 205-211.
- Walz, U.; Stein, C. (2014): Indicators of hemeroby for the monitoring of landscapes in Germany. In: Journal for Nature Conservation, 22 (3): 279-289.

Prognosen und Szenarien

Aspekte der zukünftigen Wohnflächennachfrage in Deutschland

Matthias Waltersbacher

Zusammenfassung

Die zukünftige Wohnflächennachfrage wird zum einen von quantitativen Veränderungen der Nachfragenden (Zahl der Haushalte) abhängen. Zum anderen bestimmt die individuelle Wohnflächeninanspruchnahme je Person bzw. je Haushalt die zukünftige Wohnungs- und Wohnflächennachfrage. Der in der Vergangenheit starke Anstieg der Pro-Kopf-Wohnfläche ist dabei ein wichtiger Motor für den regional immer noch zunehmenden Wohnraumbedarf. Der Beitrag widmet sich der Frage, ob dies aktuell festzustellen ist und auch in Zukunft so bleiben wird. Dafür werden lange Zeitreihen der verschiedenen Haushaltstypen und deren Wohnflächeninanspruchnahmen analysiert und bewertet. Die Ex-Post-Analysen werden in die Zukunft fortgeschrieben und vor dem Hintergrund von absehbaren Struktureffekten einer alternden Bevölkerung, Präferenzverschiebungen und gesellschaftlichen Veränderungen diskutiert. Die Analysen finden Eingang in die Fortschreibung der BBSR-Wohnungsmarktprognose zur Quantifizierung des Wohnungsbedarfs bis zum Jahr 2035.

1 Einführung

Die gestiegene Nachfrage nach Wohnraum ist seit einiger Zeit wieder im Zentrum der wohnungspolitischen Diskussion. Angebotsengpässe insbesondere in den dynamischen Wirtschaftsregionen, machen sich mit steigenden Mieten und Immobilienpreisen deutlich bemerkbar. Dem Zuzug in zahlreichen Regionen stehen Abwanderung und Schrumpfung in anderen Regionen gegenüber. Ursache für die engen Wohnungsmärkte ist das deutliche Plus an nachfragenden Personen und Haushalten durch Außen- und Binnenwanderungsgewinne. Fehlender Wohnraum am Wohnungsmarkt ist jedoch auch durch einen in der Vergangenheit stark gestiegenen Wohnflächenkonsum bedingt. Die meisten Haushalte leben trotz Wohnraummangel großzügiger denn je und verursachen durch die Belegung von Wohnungen den Wohnungsmangel mit (Abb. 1).

Bei der Pro-Kopf-Wohnfläche liegt ein langfristiger stabiler Trend vor: Sie ist in Deutschland im letzten Jahrhundert von zunächst 10 Quadratmetern (1900) auf ca. 20 Quadratmeter in den 50er Jahren gestiegen. Bis zum Jahr 2000 verdoppelte sich die Größe nochmals auf ca. 40 Quadratmeter. Seit einigen Jahren verharrt die Pro-Kopf-Wohnfläche bei ca. 45 Quadratmetern und zeigt aktuell nur noch wenig Dynamik (Statistisches Bundesamt 2016). Die durchschnittliche Pro-Kopf-Wohnfläche der Haushalte in

Deutschland steigt rückblickend immer weiter an; je näher die Daten die Gegenwart betreffen, umso weniger stark ist der Anstieg.

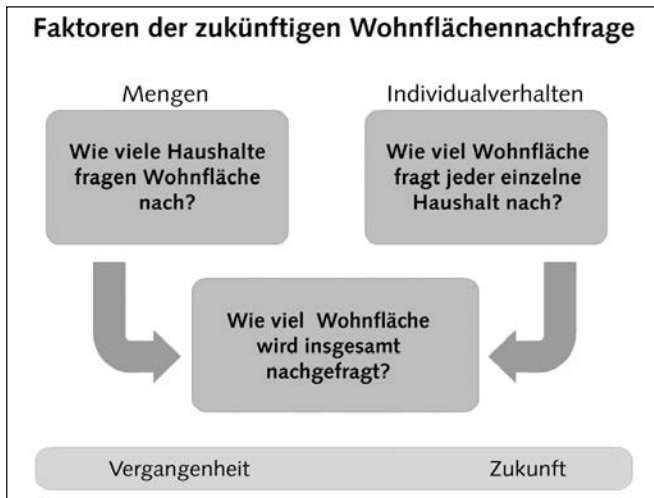


Abb. 1: Faktoren der zukünftigen Wohnflächennachfrage
(Quelle: BBSR 2018)

Bei Aggregatsstatistiken (z. B. durchschnittliche Wohnfläche aller Haushalte im Zeitablauf) spielen Struktureffekte eine wichtige Rolle. Verändert sich die Struktur der Haushalte (z. B. sinkende Anteile größerer Haushalte, Alterung), steigt der Pro-Kopf-Wohnflächenkonsum auch dann, wenn – im Extremfall – kein einziger Haushalt eine individuelle Verbesserung erfährt. Allein der wachsende Anteil von Haushalten mit höheren Wohnflächen kann die Aggregatsstatistik stark beeinflussen.

Es empfiehlt sich, die strukturellen Veränderungen der Rahmenbedingungen in die Betrachtung einfließen zu lassen. Der Wohnflächenkonsum ist zum einen auf den demographischen Wandel, zum anderen auf steigenden Wohlstand, aber auch auf veränderte Wohnstandorte (Suburbanisierung, Eigenheimgebiete) zurückzuführen. Kaum eine Kennziffer beschreibt den für den Wohnflächenkonsum relevanten demographischen Wandel der Alterung verbunden mit der Abkehr von der Vielkinder-Familie zu Haushalten mit wenigen bis gar keinen Kindern eindeutiger wie die sinkende Haushaltsgröße bzw. der wachsende Anteil kleinerer Haushalte. Kleine Haushalte verfügen pro Kopf über weit mehr Wohnfläche als größere Haushalte. Mit diesem Strukturwandel stieg die Pro-Kopf-Wohnfläche weitaus stärker, als sie nur unter dem Einfluss von Wohlstand und Präferenzen gestiegen wäre.

Wichtig ist deswegen, die Statistik der Pro-Kopf-Wohnfläche soweit zu differenzieren, dass möglichst wenig Struktur- oder Kohorteneffekte auftreten. In der folgenden

Analyse wird deswegen eine fein differenzierte Haushaltstypisierung (17 Typen gegliedert nach Mieter- und Eigentümerhaushalten) verwendet.

Die in den letzten 40 bis 50 Jahren beispiellose Erhöhung der Pro-Kopf-Wohnfläche ist am aktuellen Rand teilweise einer Stagnation gewichen. Wie weiter unten gezeigt werden kann, weisen die aktuellsten Statistiken des Mikrozensus und des Sozioökonomischen Panels des DIW auf eine Abkehr vom stetigen Zuwachs hin.

Es stellt sich die Frage, ob die in der Vergangenheit zu beobachtenden, mit positiven Vorzeichen versehenen Trends bei der Wohnfläche auch für die Zukunft gelten. Sind die Verhaltensweisen der Haushalte (immer größere Wohnungen, immer häufiger auch im Wohneigentum) auch in der Zukunft stabile Trends? Oder verbergen sich in den Zeitreihen nicht bereits Veränderungen, die zukünftig zu einer Abschwächung oder sogar zu einer Umkehr führen können?

Die Ausweitung des Wohnflächenkonsums ist in erster Linie mit dem Wandel hin zu einer Wohlstandsgesellschaft und durch wachsendes Vermögen erklärbar. Aber auch der demographische Wandel hin zu kleinen Haushaltsgrößen (kinderlose Haushalte bzw. Haushalte mit max. 2 Kindern) hat den Anstieg der Pro-Kopf-Wohnfläche erst ermöglicht. Mit den Einkommenszuwächsen einher gingen Wohnstandortveränderungen (Suburbanisierung) und Präferenzverschiebungen (Einfamilienhaus mit Garten als Wunschwohnform), die den Pro-Kopf-Wohnflächenverbrauch weiter stimuliert haben.

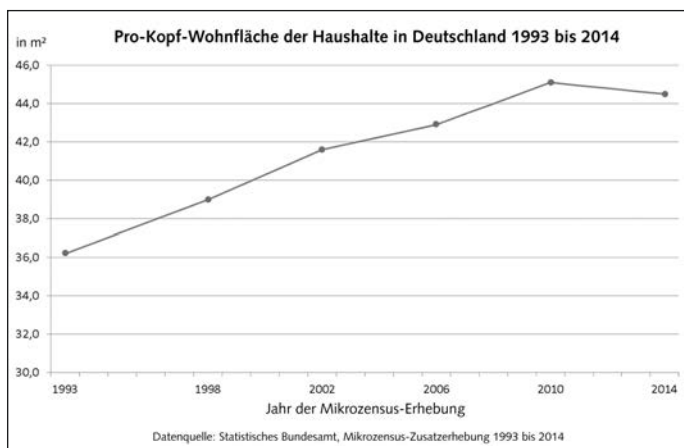


Abb. 2: Pro-Kopf-Wohnfläche der Haushalte in Deutschland 1993 bis 2014 (Quelle: Mikrozensus des Statistischen Bundesamtes und BBSR-Wohnungsmarktbeobachtung)

2 Aktuelle Situation der durchschnittlichen Wohnflächeninanspruchnahme

Nachdem in Deutschland im letzten Jahrzehnt eine Wohnungsmarktentspannung vorherrschte, drehte sich zu Beginn dieses Jahrzehnts der Konjunkturverlauf in Richtung Anspannung. Anzeichen dafür sind die seit 2011 steigenden Mieten und Immobilienpreise. So stiegen die Mieten (BBSR-Angebotsmieten) in diesem Zeitraum um ca. 29 %, in den größeren Großstädten sogar um gut 42 %. Die Immobilienpreise legten im gleichen Zeitraum noch stärker zu. Da die Einkommen im gleichen Zeitraum weniger stark gestiegen sind, nimmt die Wohnkostenbelastung zu. Steigen die Wohnkosten überdurchschnittlich, behilft sich ein Teil der Wohnungsnachfrage damit, die Wohnungsgröße zu reduzieren. Extrembeispiele aus den global gesehen teuersten Standorten wie New York, Paris oder Zürich (Pro-Kopf-Wohnfläche unter 15 Quadratmetern), weisen auf diesen Mechanismus hin. Der Wohnungsmarktzyklus in Deutschland mit einer herrschenden Aufschwung- bzw. Boomphase führt dazu, dass die Pro-Kopf-Wohnflächen zumindest in den angespannten regionalen Wohnungsmärkten nicht weiter steigen. Analysen der aktuellsten Erhebungen zur Wohnfläche (Mikrozensus-Zusatzerhebung 2014, SOEP-Daten von 2016) zeigen teilweise tatsächlich einen Trendbruch (Abb. 2 und Abb. 3).

Tab. 1: Pro-Kopf-Wohnfläche der Haushalte in Deutschland (Quelle: Datenbasis: SOEP des DIW)

		2006	2011	2016
		(in m ²)	(in m ²)	(in m ²)
Hauptmieter	Arithm. Mittel	46,2	47,9	47,9
	Median	41	44	45
Eigentümer	Arithm. Mittel	60,6	63,8	66,8
	Median	50	55	60

Die Daten des Mikrozensus zeigen zwischen 2010 und 2014 einen leichten Rückgang der Pro-Kopf-Wohnfläche der Haushalte von 45,1 Quadratmeter auf 44,5 Quadratmeter. Auch wenn die Zeitreihenfähigkeit der Mikrozensus-Zusatzerhebungen vom Statistischen Bundesamt selbst als nicht immer gegeben eingeschätzt wird, ist der erstmalige Rückgang der Pro-Kopf-Wohnfläche offensichtlich. Mit den Daten des SOEP kann die Entwicklung bis zum Jahr 2016 dargestellt werden (Tab. 1). Hier zeigt sich zumindest eine Stagnation der Pro-Kopf-Wohnfläche der Mieterhaushalte von knapp 48 Quadratmetern zwischen 2011 und 2016. Die Eigentümerhaushalte haben in diesem Zeitraum dagegen eine weitere Steigerung der Pro-Kopf-Wohnfläche erfahren.

Ein mittelfristig deutlicher Rückgang der Pro-Kopf-Wohnfläche lässt sich aus den vorliegenden Zahlen noch nicht ableiten, eher eine Stagnation auf hohem Niveau. Relevant wird in der Zukunft vor allem sein, wie sich die verschiedenen Haushaltstypen in ihrem Wohnflächenverhalten weiterentwickeln.

3 Haushaltsspezifische Wohnflächeninanspruchnahme

Die Wohnflächen je Person sind je nach Größe des Haushaltes und Alter der Personen sehr unterschiedlich. Bei Mieterhaushalten streut die Pro-Kopf-Wohnfläche zwischen 32,5 Quadratmeter für Haushaltsvorstände unter 25 Jahre bis hin zu 56 Quadratmeter bei über 75-Jährigen (Differenzierung nach Abb. 3). Bei Eigentümerhaushalten bewegt sich die entsprechende Spanne zwischen 45 und 75 Quadratmeter. Die aktuelle Entwicklung der letzten 10 Jahre zeigt, dass die Pro-Kopf-Wohnflächen der jüngeren Haushalte eher rückläufig waren, während die älteren Haushalte noch Zuwächse erfuhren (Abb. 3). Der insgesamt stagnierende Wert setzt sich folglich aus rückläufigen Pro-Kopf-Wohnflächen bei jüngeren Haushalten und noch steigenden Pro-Kopf-Wohnflächen bei älteren Haushalten zusammen.

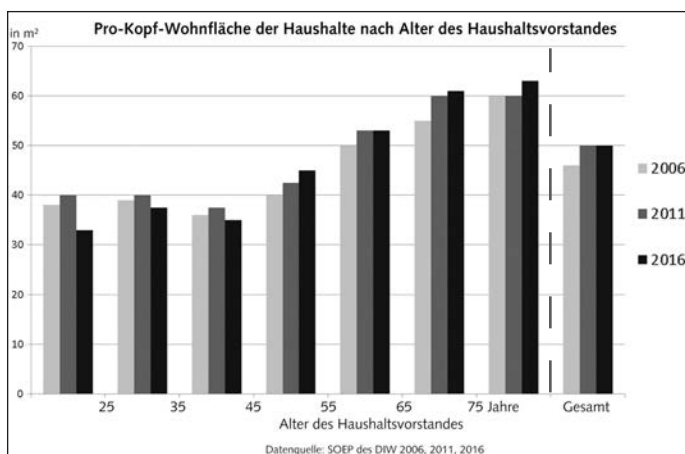


Abb. 3: Pro-Kopf-Wohnfläche der Haushalte nach Alter des Haushaltsvorstandes (Quelle: SOEP des DIW 2006, 2011, 2016)

4 Einfluss der aktuellen Entwicklung auf langfristige Trends

Im Rahmen der BBSR-Wohnungsmarktprognosen (2015, 2020, 2025 und 2030) lag ein großes Augenmerk auf der Untersuchung der Pro-Kopf-Wohnflächen im Hinblick auf die gesamte Nachfrage der Haushalte nach Wohnungen/Wohnfläche. Trendanalysen der langfristigen Entwicklung der Vergangenheit liefern Anhaltspunkte für die zukünftige Entwicklung. Aufgrund der Trends in der Vergangenheit wurde in der zuletzt veröffentlichten Wohnungsmarktprognose 2030 ein weiterer Anstieg der Pro-Kopf-Wohnfläche von 44 Quadratmeter (2015) auf 48,5 Quadratmeter (2030) (BBSR 2015) prognostiziert. Dieser Wert setzt sich aus den Einzelanalysen von 17 Haushaltstypen (differenziert nach Alter und Haushaltgröße) zusammen, die wiederum nach Mieter- und Eigentümerhaushalten unterschieden werden. Beispielhaft sind in Abbildung 4 Ergebnisse von zwei

Regressionsanalysen verschiedener Haushaltstypen dargestellt, die aufzeigen, wie aufgrund der Trendanalysen der Vergangenheit auf die langfristige Entwicklung geschlossen wird.

Für die beispielhaft dargestellte zukünftige Pro-Kopf-Wohnflächenentwicklung der 2-Personen-Eigentümerhaushalte mit Haushaltsvorstand zwischen 30 und 45 Jahren (Abb. 4 oben) zeigt der Trend der jüngeren Vergangenheit ein starkes Wachstum des Wertes auf knapp 60 Quadratmeter. Aus diesem Trend wird regressionsanalytisch eine zukünftige Steigerung auf knapp 65 Quadratmeter prognostiziert.

Im Falle des 2-Personen-Mieterhaushaltes (Abb. 4 unten) wird aufgrund einer auf über 39 Quadratmeter steigenden Wohnfläche in der Vergangenheit auf ein weiteres Wachstum bis zum Jahr 2030 auf dann knapp 41 Quadratmeter geschlossen.

Die aktuellsten Entwicklungen (auf Basis der Daten des Mikrozensus 2014) konnten hierbei noch keinen Eingang finden. Durch die Berücksichtigung der Daten der jüngsten Entwicklung bei den Pro-Kopf-Wohnflächen ergeben sich Abweichungen von den bisherigen Trendverläufen.

Vor allem Paarhaushalte und Paare mit Kindern im Familienalter weisen 2014 niedrigere Pro-Kopf-Wohnflächen als im langfristigen Trend auf. Ein-Personen-Haushalte sind dagegen eher „im Trend“.

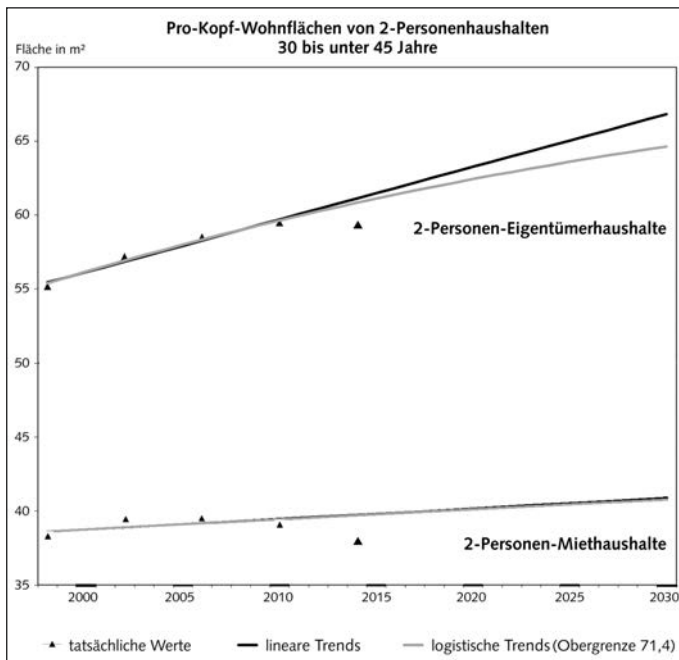


Abb. 4: Beispielhafte Trendprognosen der BBSR-Wohnungsmarktprognose 2030 (Quelle: BBSR 2015) und beispielhafte Abweichung aktueller Daten zur Trendprognose der BBSR-Wohnungsmarktprognose 2030 (Quelle: BBSR 2018)

Hinter der im Durchschnitt aller Haushalte erkennbaren Stagnation der aktuellen Pro-Kopf-Wohnfläche verbergen sich somit für einige Haushaltstypen wie Mehrpersonenhaushalte Rückgänge des Wohnflächenkonsums. Andere Haushaltstypen weisen dagegen weiterhin zunehmende Wohnflächen auf. Werden die Werte der letzten Mikrozensus-Zusatzerhebung 2014 in aktualisierten Regressionsrechnungen berücksichtigt, ergeben sich für viele der 34 Trendprognosen eine Abflachung der Trendverläufe. Die Erstellung dieser Trendprognosen steht im Rahmen der Aktualisierung der BBSR-Wohnungsmarktprognose noch aus.

5 Einfluss hypothetischer stagnierender Pro-Kopf-Wohnflächen auf die langfristige Wohnflächennachfrage

Steigen die Pro-Kopf-Wohnflächen in der Zukunft nicht mehr an, würde ein wichtiger Faktor der Wohnflächennachfrage „ausfallen“. Interessant erscheint die Frage zu klären, um wieviel geringer die von allen Haushalten in Deutschland nachgefragte absolute Wohnfläche ausfallen würde, wenn der individuelle Wohnflächenkonsum nicht mehr steigen würde. Um diesen Effekt nicht mit der durch steigende Haushaltszahlen bedingten wachsenden Nachfrage zu vermengen, wurde in der durchgeführten Sensitivitätsanalyse die Wachstumsrate hinsichtlich der Zahl der Haushalte auf Null gesetzt. Es wurde hierbei darauf geachtet, dass die inneren Strukturveränderungen (Alterung,

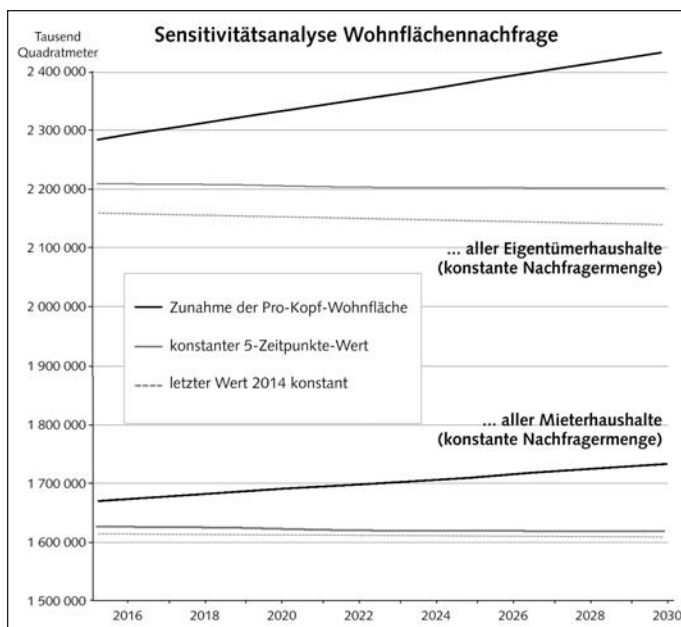


Abb. 5: Die zukünftige gesamte Wohnflächennachfrage – Sensitivitätsanalyse „konstante Pro-Kopf-Wohnflächen“ (Quelle: BBSR, eigene Berechnungen)

Singularisierung) trotz fehlender Zuwächse richtig abgebildet werden. Für die Berechnungen wurden die bereits vorgestellten 17 Haushaltstypen getrennt nach Mieter- und Eigentümerhaushalten verwendet und deren Pro-Kopf-Wohnflächenkonsum konstant gehalten. Dabei wurde alternativ der letzte aktuelle Wert (2014) als stabiler Wert für den Zeitraum bis 2030 verwendet bzw. der Durchschnittswert der letzten 5 Erhebungen zum Mikrozensus als nicht-dynamischer Wert verwendet.

Die Berechnungen unter Annahme einer hypothetischen Konstanz der individuellen Pro-Kopf-Wohnflächen zeigen, dass die gesamte Nachfragemenge nach Wohnraum/Wohnfläche deutlich niedriger ausfällt, falls die individuellen Pro-Kopf-Wohnflächen nicht mehr steigen würden. Bei den Eigentümerhaushalten macht dies ein Unterschiedsbetrag von ca. 14 % aus, bei den Mieterhaushalten von knapp 7 %.

Die Berechnungen verdeutlichen, dass der künftige Wohnraumbedarf nicht nur von den zukünftigen Nachfragemengen bestimmt wird, die unmittelbar von Außenwanderungs- und Binnenwanderungsmengen abhängen. Auch der individuelle Wohnflächenkonsum wird ein entscheidender Faktor des Wohnraumbedarfs bleiben. Ein auf hohem Niveau befindlicher, aber nicht mehr steigender Wohnflächenkonsum könnte dazu beitragen, dass sich die hohe Nachfragedynamik abschwächt und die Wohnungsmärkte entlastet werden. Damit könnte auch die Flächenneuinanspruchnahme durch Wohnungsneubau verringert werden. Inwiefern es realistisch ist, dass der Wohnflächenkonsum pro Kopf nicht mehr weiter steigt, kann im Rahmen dieses Beitrages nicht beantwortet werden.

6 Literatur

- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) (2011): BBSR-Wohnungsmarktprognose 2025. In: BBSR-Analysen Bau.Stadt.Raum 4/2011. Bonn.
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) (2015): Die Raumordnungsprognose 2035 nach dem Zensus. Bevölkerung, private Haushalte und Erwerbspersonen. In: BBSR-Analysen KOMPAKT 5/2015. Bonn.
- Braun, R.; Pfeiffer, U. (2005): Wohnflächennachfrage in Deutschland. empirica paper. Berlin.
- Deschermeier, P.; Henger, R. (2015): Die Bedeutung des zukünftigen Kohorteneffekts auf den Wohnflächenkonsum. In: IW-Trends 42 (3): 21-39.
- Delbiaggio, K.; Wanzenried, G. (2016): Wohnflächenkonsum und Wohnflächenbedarf. Luzern.
- Held, T.; Waltersbacher, M. (2015): Wohnungsmarktprognose 2030. In: BBSR-Analysen KOMPAKT 7/2015. Bonn.
- Statistisches Bundesamt (2016): Bauen und Wohnen: Mikrozensus – Zusatzerhebung 2014. Bestand und Struktur der Wohneinheiten, Wohnsituation der Haushalte. Fachserie 5 (1). Wiesbaden.

Wohnungsbaumonitoring Sachsen – Wie sehen die Perspektiven und Trends aus?

Daniel Eichhorn, Ullrich Rosteck

Zusammenfassung

Ziel der Wohnungsmarktbeobachtung auf Länderebene ist, eine kontinuierliche Informationsgrundlage für die verschiedenen Wohnungsmarktakteure, die politischen Entscheidungsträger sowie die interessierte Öffentlichkeit zu liefern. Im Freistaat Sachsen geschieht dies seit Ende der 1990er Jahre. Das Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) ist mittlerweile seit 10 Jahren dabei, zusammen mit der Sächsischen Aufbaubank – Förderbank (SAB), die Veränderungen auf den sächsischen Wohnungsmärkten zu beschreiben und die Perspektiven und Trends der künftigen Entwicklung zu benennen. Der vorliegende Beitrag gibt einen Einblick in die aktuelle Situation der sächsischen Wohnungsmärkte, verdeutlicht die regionalen Entwicklungsunterschiede und stellt mögliche Ursachen der heterogenen Entwicklung dar. Grundlage der Beschreibung bildet der Bericht „Wohnungsbaumonitoring 2016/2017“ (Rosteck, Eichhorn 2017), den die SAB gemeinsam mit dem IÖR erarbeitet hat. Zusätzlich wurden die Analysen durch neueste Daten ergänzt.

1 Wohnungsnachfrage

Der Freistaat Sachsen hat seit 1990 knapp 15 % seiner Bevölkerung verloren. Im Jahr 2016 lebten hier rund 700 000 Menschen weniger als noch zur Zeit seiner Wiedergründung 1990, wie aus den Zahlen des Statistischen Landesamtes hervorgeht (StaLa 2018a). Viele Sachsen sind wegen besserer Job- und Ausbildungsaussichten nach Westdeutschland gezogen. Noch deutlicher fällt der dramatische Geburtenknick nach dem Ende der DDR ins Gewicht. Mit landesweit über einer halben Million weniger Geburten als Sterbefällen war das Geburtendefizit seit 1990 dreimal so hoch wie der Wanderungsverlust.

In den letzten Jahren zeigte sich eine leicht positive Entwicklung. Der Freistaat verliert zwar aktuell wieder Einwohner, jedoch deutlich weniger als noch vor zehn Jahren. Im Jahr 2016 ist die sächsische Bevölkerung um gut 3 000 auf 4 081 783 Personen geschrumpft. Zum Vergleich dazu: Im Jahr 2006 betrug der Bevölkerungsverlust noch 24 000 Einwohner. Der Einwohnerzuwachs von fast 30 000 Personen im Jahr 2015 stellt eine besondere Situation dar. 2014 begann die Zuwanderung von Flüchtlingen und Asylsuchenden nach Deutschland sprunghaft anzusteigen. Nach dem außergewöhnlichen Jahr 2015 sind diese Zahlen 2016 wieder deutlich rückläufig.

Die demografische Entwicklung in Sachsen wird von niedrigen Geburtenzahlen und der Alterung der Bevölkerung bestimmt. Zwar hat sich die Zahl der Geburten im Freistaat in den letzten Jahren leicht erhöht. Aber aufgrund der fortschreitenden Alterung der Bevölkerung und des langanhaltenden Fortzuges junger Frauen wird sich das heutige Geburtenniveau in den nächsten Jahren nicht mehr halten lassen. 2016 verzeichnete die Landesstatistik 37 941 Geburten, denen 53 330 Sterbefälle gegenüberstanden. Lediglich Dresden, Leipzig und einige wenige Kommunen – vor allem im Umland der beiden Großstädte – verzeichneten mehr Geburten als Sterbefälle.

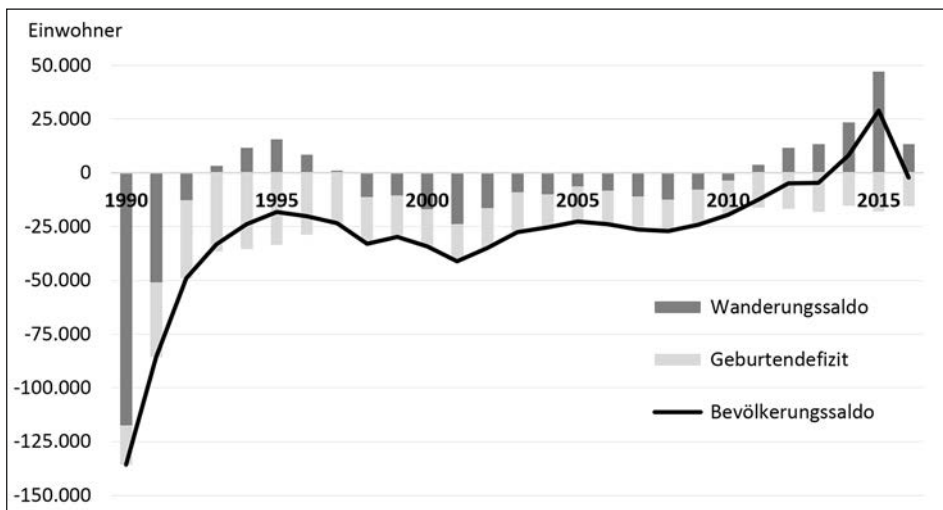


Abb. 1: Bevölkerungsveränderung zwischen 1990 und 2016 in Sachsen (Quelle: eigene Darstellung; Daten: Statistisches Landesamt Sachsen 2018)

Dafür konnte Sachsen aus dem Saldo von Zu- und Fortzügen zum sechsten Mal in Folge einen Wanderungsüberschuss verbuchen (2016: +13 242 Personen). Das reichte jedoch nicht aus, um das höhere Geburtendefizit von 15 389 Personen zu kompensieren. In der Folge verliert Sachsen wieder Einwohner.

Bei der regionalen Verteilung der Wanderungsströme in Sachsen wird deutlich, dass vor allem Leipzig und Dresden die Gewinner sind. Aber auch Chemnitz und Oberzentren wie Zwickau und Plauen weisen eine Sogwirkung auf, wenn auch nicht so stark ausgeprägt wie bei den beiden größten Städten des Freistaates. Nicht zu unterschätzen sind zudem die Strahleffekte auf das nahe Umland. Städte wie Schkeuditz, Markranstädt, Meißen, Pirna oder Freital konnten in den letzten Jahren Wanderungsgewinne verbuchen. Neue Nahwanderungstendenzen können aber auch ein Anzeichen eines regional angespannten Wohnungsmarktes sein. Die dynamische Wohnungsmarktentwicklung in Dresden und Leipzig hat bereits zu einer veränderten Wohnungsmarktsituation geführt. Hier gibt es in einigen Stadtteilen oder bei bestimmten Wohnungsgrößen nicht mehr

genügend oder nicht passende Wohnungsangebote. In der Konsequenz erzeugt die mit Preisanstiegen einhergehende stärkere Nachfrage ein Ausweichen auf das nähere Umland dieser Städte. So ist in den drei sächsischen Großstädten Dresden, Leipzig und Chemnitz festzustellen, dass wieder mehr Menschen in das Umland ziehen, als von dort in die Stadtgebiete wechseln.

Diese sehr präsenten Entwicklungen bedeuten aber auch, dass die vielen anderen Regionen Sachsens – quasi Quellgebiete – jeweils relativ große Verluste gegenüber den Ballungsräumen verkraften müssen. Einerseits führt das in den Ballungszentren zu einer noch stärker steigenden Wohnungsnachfrage. Andererseits hinterlassen diese Personen in den ländlichen Gebieten weiteren Wohnraum, der auf keine adäquate Nachfrage mehr trifft.

Langfristig wird die Einwohnerzahl in Sachsen weiter sinken. Nach der 6. Regionalisierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Landesamtes Sachsen (StaLa 2017) wird ausgehend von rund 4,1 Mio. Einwohnern im Jahr 2014 die Einwohnerzahl bis zum Jahresende 2030 um 58 000 bis 204 000 Personen abnehmen. Es werden dann voraussichtlich zwischen 3,9 Mio. und 4,0 Mio. Menschen im Freistaat leben.

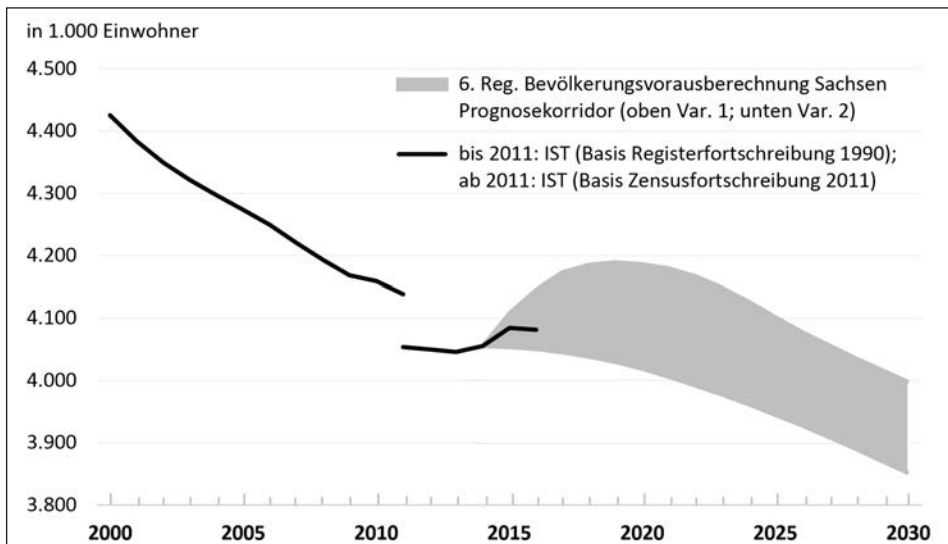


Abb. 2: Ist-Entwicklung und Vorausberechnung der Bevölkerungsentwicklung in Sachsen zwischen 2000 und 2030 (Quelle: eigene Darstellung; Daten: Statistisches Landesamt Sachsen 2018)

Der künftige Bevölkerungsrückgang in Sachsen resultiert aus der hohen Abwanderung der vergangenen Jahrzehnte und den niedrigen Geburtenzahlen der 1990er Jahre. In den meisten Wohnungsmarktregionen ist mit einem fortgesetzten Rückgang der Einwohnerzahlen zu rechnen. Nur für die großen städtischen Wohnungsmarktregionen Dresden und Leipzig wird bis zum Jahr 2030 ein Bevölkerungsanstieg erwartet. Auch

einige wenige Wohnungsmarktregionen im Umland der beiden großen Zentren können bis 2030 voraussichtlich leichte Einwohnerzuwächse erwarten.

Auch die Zahl und Größe der privaten Haushalte, die für die Wohnungsnachfrage von maßgeblicher Bedeutung sind, werden großflächig sinken. Aktuell nimmt die Zahl der Haushalte im Freistaat noch leicht zu. 2016 verteilten sich nach den Angaben des Mikrozensus die gut 4,079 Mio. Einwohner Sachsens (außerhalb von Heimen) auf 2,174 Mio. Haushalte. Das waren gut 2 200 Haushalte mehr als 2015. Diese Zunahme der Haushaltszahlen resultiert vor allem aus der steigenden Zahl kleiner Haushalte. Altersstrukturelle Verschiebungen, aber auch veränderte Lebensformen, die u. a. mit einem Bedeutungsverlust klassischer Familienhaushalte verbunden sind, führen zu kleineren Haushalten. Längerfristig geht die Trendvariante der vorliegenden Haushaltsprognose des Statistischen Landesamtes Sachsen (StaLa 2013) bis 2025 von einem Rückgang auf 2,053 Mio. Privathaushalte aus. Die Anzahl aller Haushaltsgrößen, von den Ein-Personen-Haushalten bis hin zu den Familienhaushalten mit drei und mehr Personen, wird abnehmen. Auf der Ebene der Landkreise und Kreisfreien Städte werden bis 2025 nur noch in Dresden und Leipzig Haushaltszuwächse erwartet.

Diese Entwicklung verdeutlicht, dass der Wohnungsmarkt künftig großflächig durch eine fortschreitende Leerstandszunahme belastet wird, was ohne steuernde Eingriffe zu einem schleichenden Verfall des Gebäudebestandes führen und regionale Wohnungsmärkte destabilisieren kann. Auch Infrastrukturen werden gefährdet. Zudem wird die fortschreitende Alterung der sächsischen Bevölkerung die Haushaltsstrukturen weiter auseinanderdriften lassen. Die Bedeutung bzw. der Bedarf für generationsgerechte Wohnraum- und Wohnumfeldanpassungen ist unübersehbar.

2 Wohnungsangebot

Die Bautätigkeit in Sachsen entwickelt sich weiter positiv. In der amtlichen Statistik wurden 2017 insgesamt 7 080 Wohnungszugänge in neuen Wohn- und Nichtwohngebäuden ausgewiesen (StaLa 2018b). Das sind zwar 9 % weniger als ein Jahr zuvor, jedoch weit mehr als eine Verdoppelung gegenüber dem Jahr 2010, das mit der Fertigstellung von 3 140 Wohnungen bzw. 0,14 % des Wohnungsbestandes den bisherigen Tiefststand beim Wohnungsneubau darstellte. Der aktuelle Wohnungsneubau wird erstmalig – seit fast 20 Jahren – wieder leicht vom Neubau im Geschosswohnungsbau dominiert. Mit 3 615 fertiggestellten Wohnungen in Mehrfamilienhäusern wurde 1 % mehr gebaut als im Jahr zuvor. Die Fertigstellung von 3 465 Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern liegt 2017 hingegen 17 % unter dem Vorjahresniveau, das mit 4 196 neuen Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern einen Höchststand seit dem Ende der Eigenheimzulage 2006 markiert hat.

Begründet wird die steigende Bautätigkeit im Mehrfamilienhausbaubereich durch die Marktreaktion auf die hohe und zugleich weiter steigende Nachfrage in den Ballungsräumen. Dabei wird der Neubau durch die sich bislang anhaltenden verbilligenden Finanzierungsbedingungen begünstigt, die die deutlich feststellbaren Zusatzbelastungen bei den Baupreisen weitgehend noch ausgleichen können.

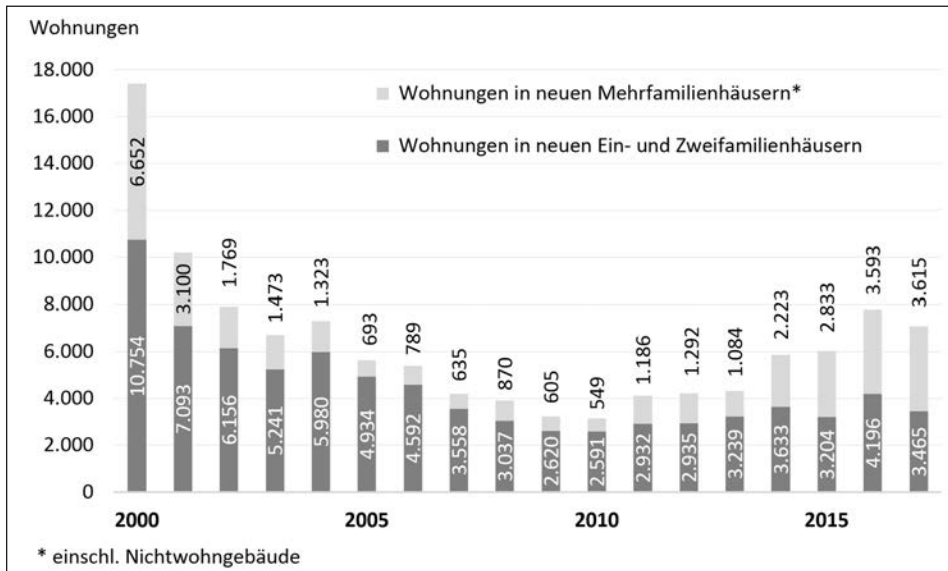


Abb. 3: Baufertigstellungen (Anzahl der Wohnungen) in neu gebauten Wohn- und Nichtwohngebäuden 2000 bis 2017 in Sachsen (Quelle: eigene Darstellung; Daten: Statistisches Landesamt Sachsen 2018)

Der Zuwachs von gut 9 700 zusätzlichen Wohnungen im Zeitraum 2010 bis 2017 durch Um- und Ausbau steht für die Schaffung nachfragegerechten Wohnraums in Bestandsgebäuden. Die Bautätigkeit im Bestand wird vor dem Hintergrund von Energieeffizienz und den vor allem altersgerechten Anpassungen weiter an Bedeutung gewinnen. Bestandserweiternde Um- und Ausbaumaßnahmen haben zudem den Vorteil, dass zusätzlicher Wohnraum geschaffen wird, ohne gleichzeitig neue Flächen in Anspruch zu nehmen. Das gilt auch für städtebauliche Nachverdichtungen von kommunalen Baulücken und Brachflächen.

In der räumlich differenzierten Betrachtung konzentriert sich der Ein- und Zweifamilienhausbau in den Wohnungsmarktregionen der Ballungsräume Dresden, Leipzig und Chemnitz. Im Zeitraum 2011 bis 2017 wurden mehr als ein Viertel aller Eigenheimbauten in Sachsen in den drei sächsischen Großstädten errichtet. Auch das nahe Umland und städtisch geprägte Wohnungsmarktregionen Zwickau, Plauen, Freiberg, Bautzen, Görlitz und selbst Hoyerswerda konnten – relativ zum Bestand 2011 – ihren Wohnungsbestand in Ein- und Zweifamilienhäusern durch Neubau steigern.

Die räumliche Verteilung der Wohnungszugänge in neu gebauten Mehrfamilienhäusern zeigt noch deutlicher ein zentrenorientiertes Bild. Im Mehrfamilienhaussegment findet Neubau oder Sanierung fast ausschließlich in den Wohnungsmarktregionen statt, die eine nachhaltig wachsende Nachfrage und zunehmende Mieten verzeichnen und damit Investoren unter den aktuellen Rahmenbedingungen wieder wirtschaftlich erschienen. So war die Zahl der Wohnungszugänge in dem siebenjährigen Betrachtungszeitraum in Dresden mit 7 039 fertiggestellten Wohnungen in Mehrfamilienhäusern am höchsten. Danach folgen Leipzig (2 890) und Chemnitz (866). In den letzten beiden Jahren 2016 und 2017 wurden allein in der Landeshauptstadt 3 567 Geschosswohnungen fertiggestellt. Fast drei Viertel der im Zeitraum 2011 bis 2017 insgesamt 14 741 in Sachsen neu gebauten Wohnungen entfiel auf die drei Großstädte. Auch die Umlandregionen der Großstädte sowie einige wenige städtische Wohnungsmarktregionen konnten Zuwächse verzeichnen.

Während sich die Schaffung neuer Wohnungen auf den Eigentumserwerb und das Mietwohnungsangebot in wenigen wachsenden Regionen konzentriert, ist bei der großflächig schrumpfenden Nachfrage eine Marktanpassung durch Rückbau weiterhin wichtig. Das Ziel eines nachhaltigen Wohnungsbestandes und ausgeglichener Wohnungsmärkte im Freistaat Sachsen ist in Gebieten mit hohem und zugleich wachsendem Leerstand ausschließlich durch konsequenten Rückbau von zukünftig nicht mehr nachgefragtem Wohnraum zu erreichen. Seit Beginn der Rückbauförderung im Jahr 2000 wurden bis Ende 2016 landesweit über 120 000 Wohneinheiten abgerissen. Zahlenmäßige Schwerpunkte des Rückbaus bildeten städtisch geprägte Wohnungsmarktregionen, angeführt von Chemnitz und Leipzig mit insgesamt 18 500 bzw. knapp 13 700 rückgebauten Wohneinheiten. Im Fokus eines konsequenten Rückbaus standen auch Hoyerswerda und Zwickau mit jeweils knapp 9 000 vom Markt genommenen Wohnungen. Im Fall von Hoyerswerda entsprechen die seit 2000 knapp 8 800 abgerissenen Wohnungen 54 % des heutigen Wohnungsbestandes in Mehrfamilienhäusern. In der Landeshauptstadt Dresden wurden bislang 7 800 Wohnungsabrisse gefördert, 98 % davon bis 2011 und überwiegend industrieller DDR-Wohnungsbau in Großwohnsiedlungen. Angesichts eines rasanten Bevölkerungsanstiegs in Leipzig, einhergehend mit stark sinkenden Leerstandszahlen, ist Rückbau hier auch nur noch punktuell ein Thema.

Obwohl neben der organisierten Wohnungswirtschaft auch kleinteilige Vermietergruppen von dem aus dem Rückbau resultierenden geringeren Leerstand einer Wohnungsmarktregion profitieren, ist es nach wie vor nicht gelungen, diese mit der Rückbauförderung zu erreichen. Hier stehen die Kommunen vor der Herausforderung, Strategien für einen differenzierteren Prozess einer eigenen nachhaltigen Siedlungsentwicklung, für eine langfristige Siedlungskonzentration und Rückbau zu entwickeln.

3 Wohnungsmarktbilanz

Um aktuelle Entwicklungen auf dem Wohnungsmarkt einschätzen zu können, stellt die SAB aus Daten der amtlichen Statistik und unter Einbeziehung kommunalstatistischer Veröffentlichungen sowie der Kommunalangaben zum Leerstand aus der Stadtumbau-Ost-Förderung flächendeckende Fortschreibungen zum Wohnungsleerstand in Sachsen an. Danach standen Ende 2015 rund 247 500 Wohnungen leer. So hat derzeit im Durchschnitt jede neunte sächsische Wohnung keinen dauerhaften Nutzer mehr. Nur dank des Rückbaus und der Entwicklung in den Ballungsräumen hat sich diese Zahl in den letzten Jahren nicht weiter erhöht.

Der Wohnungsleerstand im Freistaat Sachsen ist regional sehr unterschiedlich ausgeprägt. In knapp der Hälfte aller 59 Wohnungsmarktregionen betrug die Leerstandsquote mehr als 12 %. Besonders vom Leerstand betroffen sind die Regionen im Südwesten und Osten von Sachsen. In den Wohnungsmarktregionen westlich von Zwickau und in Görlitz stand 2015 jede fünfte Wohnung leer.

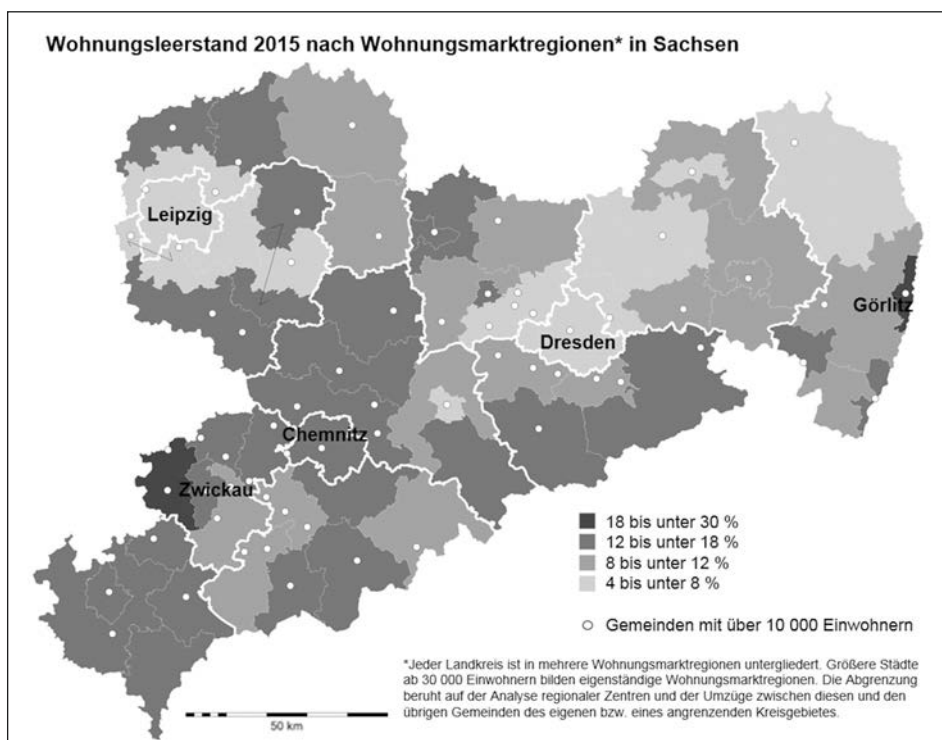


Abb. 4: Wohnungsleerstand 2015 nach Wohnungsmarktregionen in Sachsen (Quelle: Wohnungsbaumonitoring 2016/2017; Kartengrundlage: Regiograph, GfK Geomarketing GmbH; Daten: Statistisches Landesamt Sachsen, Berechnungen SAB 2017)

Demgegenüber stehen die großen Ballungsräume Dresden und Leipzig mit einer steigenden Nachfrage, deutlich sinkenden Leerständen und steigenden Preisen. Aufgrund der fortgesetzt positiven Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung wird sich der Wohnungsleerstand in den großen Ballungsgebieten weiter verringern. Auf der anderen Seite ist in einigen städtischen sowie vielen ländlich geprägten Wohnungsmarktregionen seit dem Zensus 2011 ein Anstieg des Wohnungsleerstandes festzustellen. Fast zwei Drittel aller sächsischen Wohnungsmarktregionen verzeichneten im Zeitraum 2011 bis 2015 steigende Wohnungsleerstände. In 10 der insgesamt 59 Wohnungsmarktregionen (17 %) ist der Leerstand seit 2011 sogar um mehr als 3 Prozentpunkte gestiegen.

Ohne Gegenmaßnahmen werden die Leerstände weiter zunehmen und zwar umso schneller, je älter die Mieterschaft ist. So drohen in den peripheren ländlichen Räumen – und das nicht nur in Sachsen – etliche Wohnhäuser, Straßenzüge und irgendwann auch ganze Ortsteile leer zu stehen. Tragfähigkeits- und Versorgungsprobleme nehmen zu. Daher kommt es künftig darauf an, Dörfer und Kleinstädte im ländlichen Raum durch die Verknüpfung von Leerstandsmanagement, die Beseitigung von Leerstand durch Wiedernutzung, (Teil-)Abriss und Renaturierung im Einklang mit der baukulturellen Identität als Lebens- und Arbeitsorte zu erhalten.

4 Fazit

Der Blick nach Sachsen macht deutlich: Die Wohnungsmärkte hier entwickeln sich sehr heterogen, zum Teil sogar gegenläufig. Das Auseinanderdriften der sächsischen Wohnungsmärkte stellt eine große Herausforderung für Kommunen, Immobilieneigentümer und Mieter dar. Der Entwicklungstrend zeigt auf Schrumpfung und Konzentration. Die meisten ländlichen Regionen Sachsens müssen weiter mit einem steigenden Wohnungsleerstand rechnen, denn noch immer ziehen viele Menschen aus diesen Gebieten fort und die Bevölkerung altert. Dabei ist es wichtig, Instrumente zur Senkung der wieder steigenden Leerstände dauerhaft und verlässlich anzubieten. Innergemeindliche Konzentration und Bündelung werden für die Tragfähigkeit der Daseinsvorsorge unvermeidlich sein.

Sächsische Metropolen wie Dresden und Leipzig hingegen wachsen kontinuierlich weiter. Die steigende Nachfrage nach Wohnraum hat dort in vielen Lagen zu einem deutlichen Rückgang der Leerstände geführt. Obwohl in beiden Städten stetig neue Wohnungen entstehen, kann dieser Neubau den wachsenden Bedarf noch nicht ausgleichen. Das spüren viele Menschen, denn die Mieten und Immobilienpreise steigen. Damit das Wohnungsangebot ausreichend und schnell mitwächst und die lokale Mietpreisentwicklung nicht durch Knappheit zusätzlich angeheizt wird, sollte beschleunigt marktgerechter Wohnraum geschaffen werden. Dies kann durch Sanierung unvermietbaren Wohnraums, Umnutzung gewerblicher Flächen sowie Neubau auf innerstädti-

schen Lücken und Brachflächen geschehen – auch unter dem Aspekt eines nachhaltigen Flächenmanagements. Die Kommunen können dabei selbst durch Konzept- statt Bieterwettbewerben beim Verkauf öffentlicher Flächen und durch gezielte Bereitstellung von günstigem Bauland zur Diversifizierung des Wohnungsangebotes und zu nachhaltigen Stadtstrukturen beitragen.

5 Literatur

Rosteck, U.; Eichhorn, D. (2017): Wohnungsbaumonitoring 2016/2017 – Perspektiven und Trend aus dem sächsischen Wohnungsmarkt. SAB – Sächsische Aufbaubank – Förderbank (Hrsg.). Dresden.

StaLa – Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (Hrsg.) (2013): Statistisch betrachtet: Entwicklung der Haushalte bis 2025. Kamenz.

StaLa – Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (Hrsg.) (2017): Sonderheft 6. Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für den Freistaat Sachsen bis 2030. Kamenz.

StaLa – Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (2018a): GENESIS-Online Datenbank.

<https://www.statistik.sachsen.de/genonline/online/data?operation=statistikenVerzeichnisNextStep&levelindex=0&levelid=1532429745715&index=3&structurelevel=2> (Zugriff: 24.07.2018).

StaLa – Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (2018b): GENESIS-Online Datenbank.

<https://www.statistik.sachsen.de/genonline/online/data?operation=statistikenVerzeichnisNextStep&levelindex=0&levelid=1532429816088&index=12&structurelevel=2> (Zugriff: 24.07.2018).

Autorenverzeichnis

Dr. Christoph Alfken

Regionalverband Ruhr
Masterplanung
Kronprinzenstr. 6
45128 Essen
E-Mail: alfken@rvr.ruhr

Dr. Martin Behnisch

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: M.Behnisch@ioer.de

Anton Beyeler

Eidgenössisches Departement des Innern (EDI)
Bundesamt für Statistik
Raum und Umwelt
Espace de l'Europe 10
2010 Neuchâtel
Schweiz
E-Mail: anton.beyeler@bfs.admin.ch

Prof. Dr. Ralf Bill

Universität Rostock
Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät
Professur für Geodäsie und Geoinformatik
Justus-von-Liebig-Weg 6
18059 Rostock
E-Mail: ralf.bill@uni-rostock.de

André Brosowski

Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH (DBFZ)
Bioenergiesysteme
AG-Leiter Ressourcenmobilisierung
Torgauer Str. 116
04347 Leipzig
E-Mail: andre.borowski@dbfz.de

Martina Dettweiler

Technische Universität Darmstadt
Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften
Institut für Geodäsie
Fachgebiet Landmanagement
Franziska-Braun-Str. 7
64287 Darmstadt
E-Mail: dettweiler@geod.tu-darmstadt.de

Dr. Christoph Diepes

Technische Universität Darmstadt
Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften
Institut für Geodäsie
Fachgebiet Landmanagement
Franziska-Braun-Str. 7
64287 Darmstadt
E-Mail: diepes@geod.tu-darmstadt.de

Dr. Thomas C. van Dijk

Universität Würzburg
Fakultät für Mathematik und Informatik
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Informatik
Am Hubland
97974 Würzburg
E-Mail: thomas.van.dijk@uni-wuerzburg.de

Dr. Fabian Dosch

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Referat I 5 – Verkehr und Umwelt
Deichmanns Aue 31-37
53179 Bonn
E-Mail: fabian.dosch@bbr.bund.de
E-Mail: alexander.dunkel@tu-dresden.de

Daniel Eichhorn

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: D.Eichhorn@ioer.de

Johannes Eisenlohr

Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE)
Heidenhofstr. 2
79110 Freiburg im Breisgau
E-Mail: johannes.eisenlohr@ise.fraunhofer.de

Claudio Ferrara

Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE)
Heidenhofstr. 2
79110 Freiburg im Breisgau
E-Mail: claudio.ferrara@ise.fraunhofer.de

Dr. Annett Frick

Luftbild Umwelt Planung GmbH (LUP)
Bereichsleitung Fernerkundung
Große Weinmeisterstr. 3a
14469 Potsdam
E-Mail: annett.frick@lup-umwelt.de

André Hartmann

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: A.Hartmann@ioer.de

Michael Haußmann

Landeshauptstadt Stuttgart
Statistisches Amt
12-3 Abteilung Bevölkerung und Wahlen
Eberhardstr. 39
70173 Stuttgart
E-Mail: michael.haussmann@stuttgart.de

Dr. Robert Hecht

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: R.Hecht@ioer.de

Dr. Hendrik Herold

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: H.Herold@ioer.de

Michael Hörner

Institut Wohnen und Umwelt GmbH
Rheinstr. 65
64295 Darmstadt
E-Mail: m.hoerner@iwu.de

Babett Hübsch

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: B.Huebsch@ioer.de

Dr. Andreas Illert

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
Referatsleiter GI 1 – Grundsatz
Richard-Strauss-Allee 11
60598 Frankfurt am Main
E-Mail: andreas.illert@bkg.bund.de

Nicole Iwer

Regionalverband Ruhr
Kronprinzenstr. 35
45128 Essen
E-Mail: iwer@rvr-online.de

Dr. Mathias Jehling

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: M.Jehling@ioer.de

Jasmin Kalcher

Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH (DBFZ)
Bioenergiesysteme
Torgauer Str. 116
04347 Leipzig
E-Mail: jasmin.kalcher@dbfz.de

Dr. Jürgen König

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Referat 21 – Grundsatzangelegenheiten Umwelt, Landwirtschaft, Ländliche Entwicklung
Pillnitzer Platz 3
01326 Dresden
E-Mail: juergen.koenig@smul.sachsen.de

Prof. Dr. Theo Kötter

Professur für Städtebau und Bodenordnung
Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn
Institut für Geodäsie und Geoinformation
Regina-Pacis-Weg 3
53113 Bonn
E-Mail: koetter@uni-bonn.de

Joachim Kreis

Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
Bundesallee 64
38116 Braunschweig
E-Mail: joachim.kreis@thuenen.de

Maria Kröger

Deutscher Städtetag (seit 2016 pensioniert)
E-Mail: Maria.Kroeger@t-online.de

Dr. Tobias Krüger

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: T.Krueger@ioer.de

Dr. Patrick Küpper

Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
Bundesallee 64
38116 Braunschweig
E-Mail: patrick.kuepper@thuenen.de

Ramona Kurstedt

Landesamt für Vermessung und Geoinformation
Dezernat IT-Entwicklung Geoinformationssysteme
Leiterin AdV-Projektgruppe ATKIS
Hohenwindenstr. 13a
99086 Erfurt
E-Mail: ramona.kurstedt@tlvermgeo.thueringen.de

Thomas Lennertz

BahnflächenEntwicklungsGesellschaft NRW mbH
Geschäftsführer
An der Reichsbank 8
45127 Essen
E-Mail: thomas.lennertz@beg.nrw.de

Prof. Dr. Hans Joachim Linke

Technische Universität Darmstadt
Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften
Institut für Geodäsie
Fachgebiet Landmanagement
Franziska-Braun-Str. 7
64287 Darmstadt
E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de

Prof. Dr. Dirk Löhr

Hochschule Trier
Umwelt-Campus Birkenfeld
Fachbereich Umweltwirtschaft/Umweltrecht
Professor für Steuerlehre und Ökologische Ökonomik
Schneidershof 1
54293 Trier
Postfach 1380
55761 Birkenfeld
E-Mail: d.loehr@umwelt-campus.de

Axel Lorenzen-Zabel

Universität Rostock
Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät
Geodäsie und Geoinformatik
Justus-von-Liebig-Weg 6
18059 Rostock
E-Mail: axel.lorenzen-zabel@uni-rostock.de

Dr. Christian Lucas

Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein
Mercatorstr. 1
24106 Kiel
E-Mail: Christian.Lucas@LVermGeo.landsh.de

Dr. Gotthard Meinel

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: G.Meinel@ioer.de

Christin Michel

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: C.Michel@ioer.de

Reiner Nagel

Bundesstiftung Baukultur Potsdam
Vorstandsvorsitzender
Schiffbauergasse 3
14467 Potsdam
E-Mail: nagel@bundesstiftung-baukultur.de

Dr. Stefan Neumeier

Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
Bundesallee 64
38116 Braunschweig
E-Mail: stefan.neumeier@thuenen.de

Torsten Osigus

Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
Bundesallee 64
38116 Braunschweig
E-Mail: torsten.osigus@thuenen.de

Gertrude Penn-Bressel

Umweltbundesamt
Fachgebietsleiterin Nachhaltige Raumentwicklung, Umweltprüfungen
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
E-Mail: Gertrude.Penn-Bressel@uba.de

Hanna Poglitsch

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: H.Poglitsch@ioer.de

Thomas Preuß

Deutsches Institut für Urbanistik
Bereich Umwelt
Zimmerstr. 13-15
10969 Berlin
E-Mail: preuss@difu.de

Ullrich Rosteck

Sächsische Aufbaubank – Förderbank –
Produktmanagement
Pirnaische Str. 9
01069 Dresden
E-Mail: ullrich.rosteck@sab.sachsen.de

Eileen Salzmann

Staatsbetrieb Zentrales Flächenmanagement Sachsen
Leiterin Stab Controlling und Öffentlichkeitsarbeit
Hoyerswerdaer Str. 18
01099 Dresden
E-Mail: Eileen.Salzmann@zfm.smf.sachsen.de

Martin Schorcht

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: M.Schorcht@ioer.de

Rudolf Schulmeyer

Verband Deutscher Städtestatistiker
Geschäftsstelle Köln
Grafenwerthstr. 43
50937 Köln
E-Mail: RSchulmeyer@t-online.de

Ulrich Schumacher

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: U.Schumacher@ioer.de

Steffen Schwarz

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: S.Schwarz@ioer.de

Dr. Sujit Kumar Sikder

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: S.Sikder@ioer.de

Lena Spatz

Technische Universität Darmstadt
Institut für Psychologie
AG Arbeits- und Ingenieurspsychologie
Alexanderstr. 10
64283 Darmstadt
E-Mail: spatz@psychologie.tu-darmstadt.de

Dr. Annett Steinführer

Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
Bundesallee 64
38116 Braunschweig
E-Mail: annett.steinfuehrer@thuenen.de

Dr. Ulrich Sukopp

Bundesamt für Naturschutz
Fachgebiet II 1.3, Monitoring
Konstantinstr. 110
53179 Bonn
E-Mail: ulrich.sukopp@bfm.de

Steffen Tervooren

Landeshauptstadt Potsdam
Untere Naturschutzbehörde
Bereich Umwelt und Natur
Helene Lange Str. 6-7
14461 Potsdam
E-Mail: Steffen.Tervooren@rathaus.potsdam.de

Rosaria Trovato

Verband Region Stuttgart
Referentin für Bauleitplanung
Kronenstr. 25
70174 Stuttgart
E-Mail: trovato@region-stuttgart.org

Stefan Wagner

Staatsbetrieb Zentrales Flächenmanagement Sachsen
Komm. Geschäftsführer
Hoyerswerdaer Str. 18
01099 Dresden
E-Mail: stefan.wagner@zfm.smf.sachsen.de

Matthias Waltersbacher

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Referatsleiter Wohnungs- und Immobilienmarkt
Deichmanns Aue 31-37
53179 Bonn
E-Mail: matthias.waltersbacher@bbr.bund.de

Prof. Dr. habil. Ulrich Walz

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
Professur Landschaftsökologie
Fakultät Landbau, Umwelt, Chemie
Pillnitzer Platz 2
01326 Dresden
E-Mail: ulrich.walz@htw-dresden.de

Henry Wilke

Naturschutzbund Deutschland e. V. (NABU)
Bundesgeschäftsstelle
Referent für Siedlungsentwicklung
Charitestr. 3
10117 Berlin
E-Mail: Henry.Wilke@nabu.de

IÖR Schriften

Herausgegeben vom Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V.

- 75 Constanze Zöllter, Stefanie Rößler, Robert Knippschild (Hrsg.)
Probewohnen Görlitz-Altstadt
Dresden 2017, ISBN: 978-3-944101-75-0
- 74 Georg Schiller (Hrsg.)
Wege zur Umsetzung von Ressourceneffizienzstrategien in der Siedlungs- und Infrastrukturplanung
Dresden 2017, ISBN: 978-3-944101-74-3
- 73 Gotthard Meinel, Ulrich Schumacher, Steffen Schwarz, Benjamin Richter (Hrsg.)
Flächennutzungsmonitoring IX
Nachhaltigkeit der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung?
Dresden 2017, ISBN: 978-3-944101-73-6
- 72 Sabine Scharfe
Engagement zivilgesellschaftlicher Akteure für die Entwicklung der Region
Annäherungen an ein Phänomen über Erfahrungen des Wohnens im Umgebendehaus in der Oberlausitz
Dresden 2017, ISBN 978-3-944101-72-9
- 71 Stefan Esch
Regionale Fachkräftesicherung durch Rück- und Zuwanderung
Der Beitrag von Rück- und Zuwanderungsinitiativen zur Resilienz ostdeutscher Regionen
Dresden 2017, ISBN 978-3-944101-71-2
- 70 Isolde Roch, Juliane Banse, Holger Leimbrock, Juliane Mathey (Hrsg.)
Transformationsprozesse und Entwicklungsperspektiven im Dreiländereck Deutschland – Polen – Tschechien
Dresden 2016, ISBN 978-3-944101-70-5
- 69 Gotthard Meinel, Daniela Förtsch, Steffen Schwarz, Tobias Krüger (Hrsg.)
Flächennutzungsmonitoring VIII
Flächensparen – Ökosystemleistungen – Handlungsstrategien
Dresden 2016, ISBN 978-3-944101-69-9
- 68 Markus Egermann
Kommunale Akteure zwischen Wettbewerb und Kooperation
Zum kollektiven Handeln kommunaler Akteure im Rahmen regionaler Kooperationen am Beispiel der Metropolregion Mitteldeutschland
Dresden 2015, ISBN: 978-3-944101-68-2
- 67 Gotthard Meinel, Ulrich Schumacher, Martin Behnisch, Tobias Krüger (Hrsg.)
Flächennutzungsmonitoring VII
Boden – Flächenmanagement – Analysen und Szenarien
Dresden 2015, ISBN 978-3-944101-67-5

Bezug über RHOMBOS-VERLAG Berlin, Fachverlag für Forschung, Wissenschaft und Politik
www.rhombos.de bzw. über den Buchhandel

Die weltweite Inanspruchnahme von natürlichen Böden für Siedlungs- und Verkehrszwecke ist weiterhin sehr hoch. Das gilt auch für Deutschland, wo es noch nicht gelungen ist, die Flächenneuanspruchnahme von der wirtschaftlichen Entwicklung zu entkoppeln. Allerdings verfolgt die Bundesregierung das Ziel, zu einer Flächenkreislaufwirtschaft mit Null-Hektar-Flächenverbrauch zu kommen.

Die IÖR-Veröffentlichungsreihe *Flächennutzungsmonitoring* informiert über alle Facetten des akuten Umweltproblems Flächenverbrauch. Diese reichen von der Flächenpolitik und dem Flächenmanagement über Ergebnisse der Flächen- und Gebäudestatistik, Datengrundlagen, Monitoringmethoden und indikatorbasierten Beschreibungen der Entwicklung in Langzeitreihen bis hin zu Prognosen und Szenarien der Flächenentwicklung. Dazu werden aktuelle Ergebnisse aus Wissenschaft und Praxis vorgestellt, die auf dem 10. Dresdner Flächennutzungssymposium präsentiert und diskutiert wurden.

Der vorliegende Band fokussiert auf die Themen Flächenpolitik und -statistik, Flächenmanagement, Grundsteuerreform, Gebäudebestandsanalysen, Städtestatistik und Städtemonitoring, neue Indikatoren sowie Ergebnisse von Prognosen und Szenarien der Flächenentwicklung.

Das Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung veröffentlicht innerhalb der Reihe IÖR-Schriften mittlerweile den 10. Band zum Thema Flächennutzungsmonitoring (www.ioer.de/publikationen/ioer-schriften).

