



## Flächennutzungsmonitoring X Flächenpolitik – Flächenmanagement – Indikatoren

IÖR Schriften Band 76 · 2018

ISBN: 978-3-944101-76-7

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

*Gotthard Meinel, Tobias Krüger, Martin Schorcht,  
Babett Hübsch, Loren Mucha*

Meinel, G.; Krüger, T.; Schorcht, M.; Hübsch, B.; Mucha, L. (2018): Wie nachhaltig ist die Flächennutzungsentwicklung Deutschlands? Aktuelle Befunde des IÖR-Monitors. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M.; Krüger, T. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring X. Flächenpolitik – Flächenmanagement – Indikatoren. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 76, S. 67-77.

# 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.

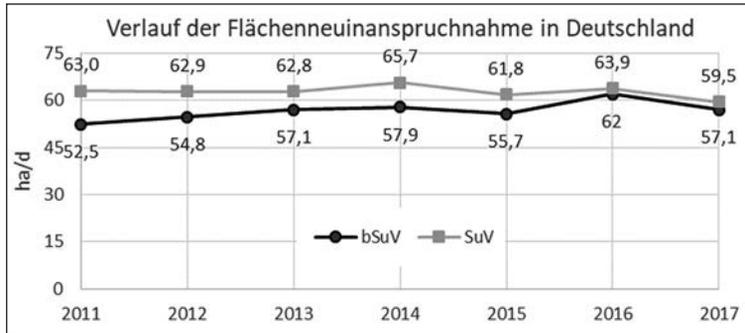


Abb. 1: Entwicklung der Flächenneuanspruchnahme in Deutschland; bSuV: baulich geprägte Siedlungs- und Verkehrsflächen; SuV: Siedlungs- und Verkehrsflächen (Quelle: IÖR-Monitor 2018)

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

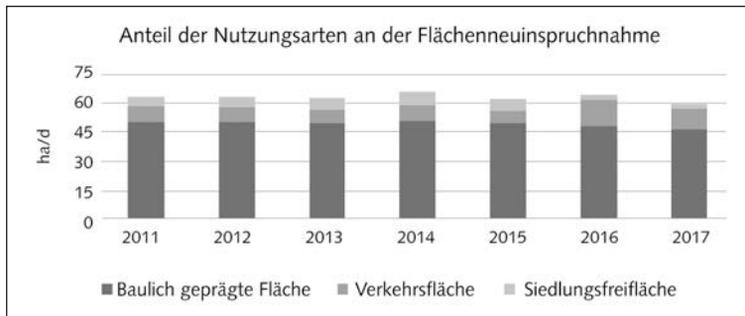


Abb. 2: Entwicklung der Nutzungsartenanteile an der Flächenneuanspruchnahme (Quelle: IÖR-Monitor 2018)

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 <sup>2</sup> /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	–
<b>Bundesrepublik</b>	<b>57,1</b>	<b>59,5</b>	<b>30,0</b>

#### 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 m<sup>2</sup> pro Einwohner im Jahr bei geringfügig sinkender Tendenz. Die negativen Werte im Saarland sind auf migrationsbedingte Dateneffekte zurückzuführen, die sich nicht vollständig beheben lassen.

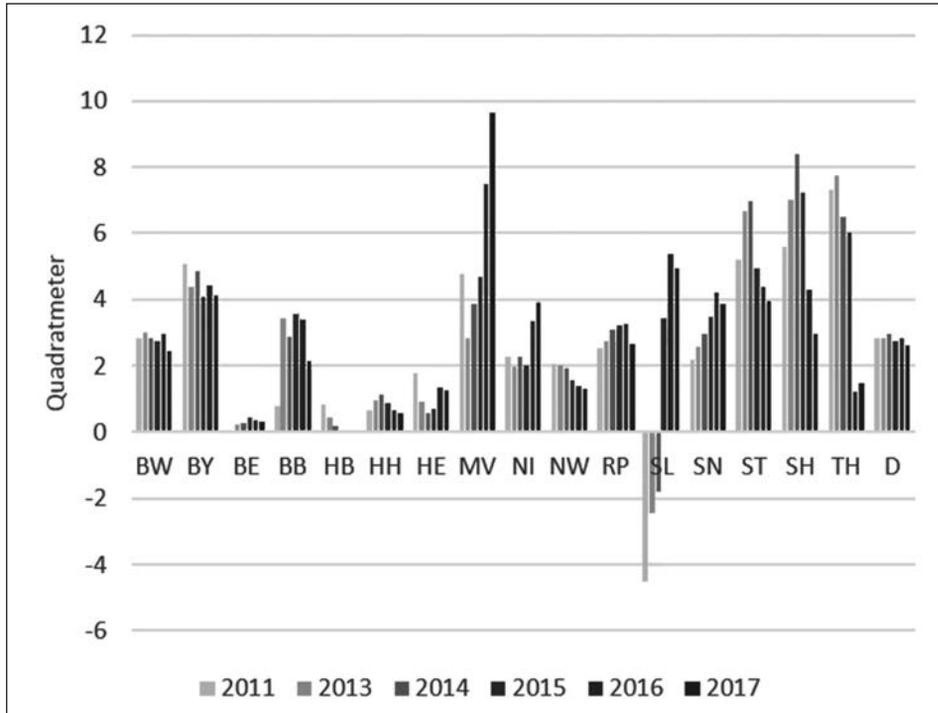


Abb. 3: Entwicklung des Verlustes an Freiraumfläche pro Einwohner nach Bundesländern 2011-2017 (Quelle: IÖR-Monitor 2018)

## 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./km<sup>2</sup> und damit nur 1-2 % der Siedlungsdichten der Großstädte.

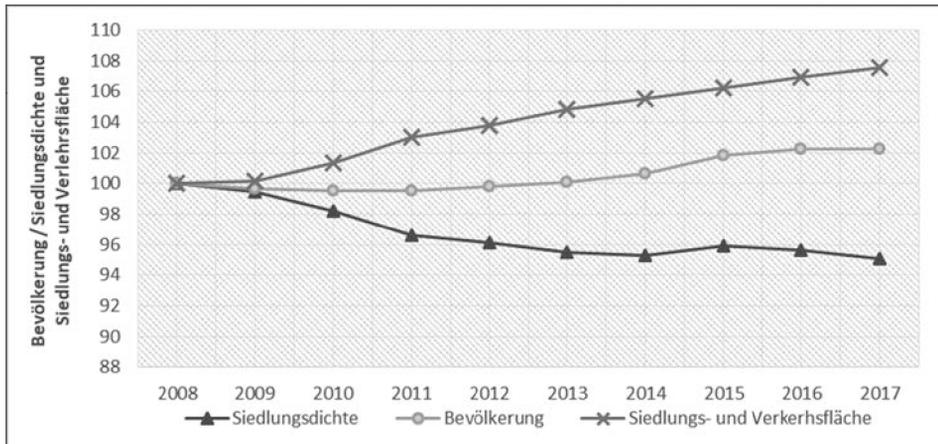


Abb. 4: Entwicklung der Siedlungsdichte und der Bevölkerungszahl in Deutschland 2008-2017 (Quelle: IÖR-Monitor 2018, Destatis 2018)

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

Rang	Gemeindename	Einwohner pro SuV (Ew./km²)	Einwohner pro Wohnbaufläche (EW./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 (BSR 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.

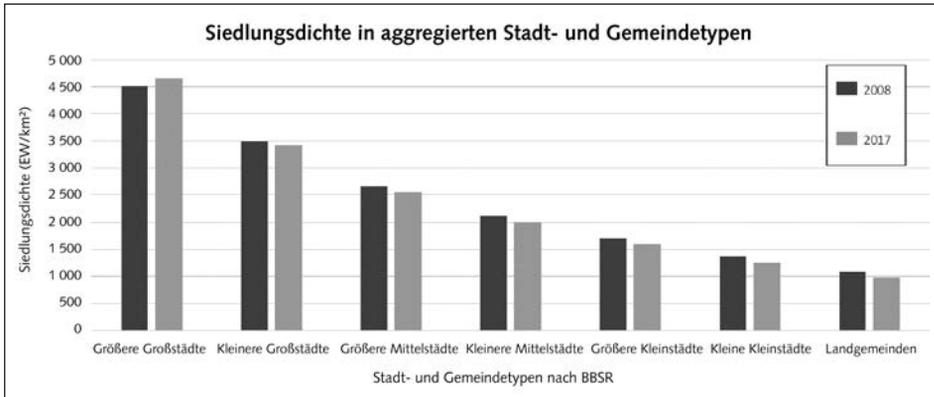


Abb. 5: Veränderung der Siedlungsdichte, differenziert nach Gemeindetypen, 2008-2017 (Quelle: IÖR-Monitor 2018)

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.

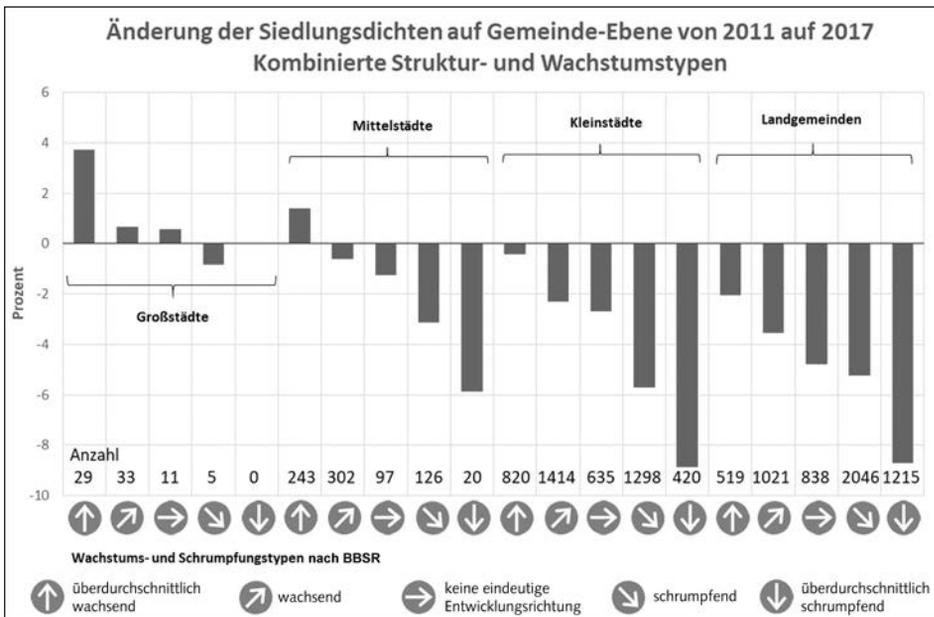


Abb. 6: Veränderung der Siedlungsdichten, differenziert nach Wachstums- und Gemeindetypen, 2011-2017 (Quelle: Hübsch 2017)

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.

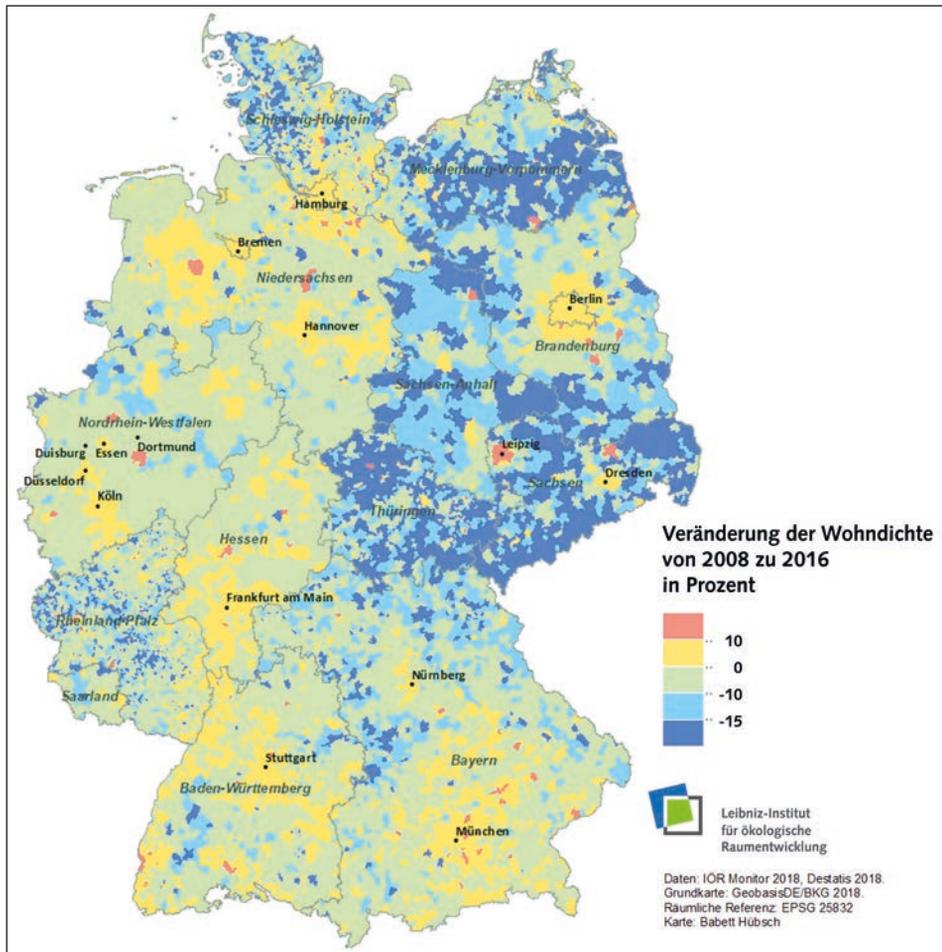


Abb. 7: Karte der Veränderung der Wohndichte auf Gemeindeebene 2008-2016 (Quelle: IÖR-Monitor 2018)

## 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/Raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/wachsend-schrumpfend-gemeinden/Wachs\\_Schrumpf\\_Gemeinden\\_node.html](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumbeobachtung/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/Raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/Grossstadtregionen/Grossstadtregionen.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; Gotthard; M.; Schumacher, U. (2013): Land-use monitoring by topographic data analysis. In: *Cartography and Geographic Information Science* 40/2013 (3): 220-228.
- 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.
- 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-verkehrs-flaeche> (Zugriff: 13.07.2018).