

Zur Entwicklung der Flächenneuanspruchnahme in Deutschland

Krüger, Tobias; Schorcht, Martin; Meinel, Gotthard

Veröffentlichungsversion / Published Version

Sammelwerksbeitrag / collection article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

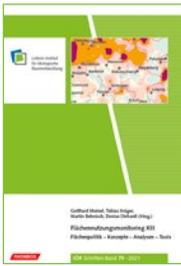
Krüger, T., Schorcht, M., & Meinel, G. (2021). Zur Entwicklung der Flächenneuanspruchnahme in Deutschland. In *Flächennutzungsmonitoring XIII: Flächenpolitik - Konzepte - Analysen - Tools* (S. 171-187). Berlin: Rhombos-Verlag. <https://doi.org/10.26084/13dfns-p016>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY Lizenz (Namensnennung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY Licence (Attribution). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Flächennutzungsmonitoring XIII Flächenpolitik – Konzepte – Analysen – Tools

IÖR Schriften Band 79 · 2021

ISBN: 978-3-944101-79-8

Zur Entwicklung der Flächenneuanspruchnahme in Deutschland

Tobias Krüger, Martin Schorcht, Gotthard Meinel

Krüger, T.; Schorcht, M.; Meinel, G. (2021): Zur Entwicklung der Flächenneuanspruchnahme in Deutschland. In: Meinel, G.; Krüger, T.; Behnisch, M.; Ehrhardt, D. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring XIII. Flächenpolitik – Konzepte – Analysen – Tools. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 79, S. 171-187. DOI: <https://doi.org/10.26084/13dfns-p016>

Zur Entwicklung der Flächenneuanspruchnahme in Deutschland

Tobias Krüger, Martin Schorcht, Gotthard Meinel

Zusammenfassung

Der Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor) stellt flächendeckend für Deutschland Indikatoren zur räumlichen Entwicklung der Flächennutzung in Zeitreihen bereit. Unter anderem werden auch Nachhaltigkeitsindikatoren, welche durch die Bundesregierung zur Messung der Zielerreichung für nachhaltige Städte und Gemeinden definiert wurden, im IÖR-Monitor jährlich berechnet und veröffentlicht. Von herausragender Bedeutung ist hierbei der Indikator zur Flächenneuanspruchnahme (bzw. zum Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche). Nachdem das für 2020 gesetzte 30-Hektar-Ziel deutlich verfehlt wurde, soll bis 2030 die tägliche Flächenneuanspruchnahme auf unter 30 Hektar sinken, um bis 2050 eine Flächenkreislaufwirtschaft zu erreichen.

Während bis zum Jahr 2018 im IÖR-Monitor ein kontinuierlicher Rückgang der Flächenneuanspruchnahme beobachtet werden konnte, wird seitdem ein Aufwärtstrend dieses Indikators gemessen. In diesem Beitrag werden die aktuellen Messergebnisse von 2020 auf unterschiedlichen administrativen Ebenen vom Bund bis zu den Gemeinden präsentiert und die multiskalaren empirischen Befunde kritisch diskutiert.

Schlagwörter: Flächenneuanspruchnahme, Siedlungsmonitoring, Nachhaltigkeitsindikatoren, Siedlungsdichte, Flächensparen

1 Einführung

Seit seiner Einführung im Jahr 2010 werden im Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor) Indikatoren zu Struktur und Dynamik der Flächenentwicklung in Deutschland veröffentlicht. Sowohl das thematische Spektrum der Indikatoren, die Funktionalität der interaktiven Webanwendung als auch die Daten- und Dienstbereitstellung durch Exportdienste wurden seitdem kontinuierlich ausgebaut und sind auch weiterhin Gegenstand einer stetigen Weiterentwicklung (Krüger et al. 2013; Meinel et al. 2021, 2009).

Im Jahr 2020 wurde der IÖR-Monitor vom Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten (RatSWD) als Forschungsdateninfrastruktur akkreditiert¹. Dies hat seine Nutzung auf sozialwissenschaftliche Fragestellungen ausgedehnt und die gesellschaftliche und wissenschaftliche Relevanz seiner bereitgestellten Indikatoren unterstrichen.

¹ <https://www.konsortswd.de/datenzentren/alle-datenzentren/ioer-monitor/>

Neben Messgrößen zur Flächennutzungsstruktur (Flächenanteile unterschiedlicher Landnutzungskategorien) werden auch komplex berechnete Indikatoren bereitgestellt, beispielsweise zur Landschaftsqualität (z. B. Fragmentierung der Landschaft, Hemerobie), dem räumlichen Muster von Siedlungen (z. B. Zersiedelung) oder zum Flächenbedarf für nachhaltige Energiegewinnung (z. B. Windparkflächen).

Bei der Messung der Flächenneuanspruchnahme sind Nutzungsänderungen flächenscharf und nicht nur kumulativ zu bestimmen. Da sich in der Vergangenheit die Erhebungsmodelle zum Teil grundlegend geändert haben und dies in Zukunft voraussichtlich wieder passieren wird, ist dies vor dem Hintergrund einer insgesamt geringen Veränderungsdynamik besonders herausfordernd.

2 Flächenpolitische Zielvorgaben

Ein konkretes Ziel zur Reduktion der Flächenneuanspruchnahme wurde erstmals im Jahr 2002 in der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie formuliert. Ausgehend von dem damaligen hohen Wert von mehr als 120 Hektar pro Tag wurde für das Jahr 2020 das Ziel von maximal 30 Hektar pro Tag definiert (Bundesregierung 2002; Jakubowski, Zarth 2003). Nachdem sich abzeichnete, dass dieser Wert bis 2020 nicht erreichbar sein würde, enthielt die Fortschreibung der Nachhaltigkeitsstrategie von 2016 die Formulierung der Erreichung eines Wertes von „weniger als 30 Hektar pro Tag“ bis zum Jahr 2030, allerdings ohne konkrete Bezifferung der anzustrebenden Differenz (Bundesregierung 2017). Bis zum Jahr 2050 soll laut „Klimaschutzplan 2050“ in Übereinstimmung mit dem Netto-Null-Ziel aus dem „Fahrplan für ein ressourceneffizientes Europa“ (European Commission 2011) eine Flächenkreislaufwirtschaft verwirklicht werden (Bundesregierung 2016). Viele Bundesländer haben in den letzten Jahren in eigenen Nachhaltigkeitsstrategien ebenfalls Flächensparziele definiert (Tab. 1).

Um das bundespolitische Flächensparziel zu erreichen, ist jedoch eine koordinierte Umlegung der 30 Hektar unumgänglich (Hamacher 2020; Henger et al. 2019). Die landespolitischen Ziele müssen letztlich bis auf die kommunale Ebene heruntergebochen werden, wo durch die Bauleitplanung etwa zwei Drittel der flächenpolitischen Entscheidungen fallen (Meinel et al. 2020). Solche Verteilungsschlüssel werden seit langem diskutiert und konkrete Vorschläge zur Umsetzung unterbreitet. Zu nennen sind hier u. a. die Empfehlungen der Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt aus dem Jahr 2009 für die Aufteilung der 30 Hektar aus dem Bundesziel auf die Länder und vor allem der im Rahmen des Projekts Planspiel Flächenhandel erarbeitete bevölkerungsbasierte Verteilungsschlüssel, der die Kontingentierung direkt auf Gemeindeebene vornimmt (Henger et al. 2019). Allerdings konnten sich der Bund und die Länder bislang nicht auf verbindliche Flächenkontingente einigen, was jedoch eine „zwingend erforderliche Voraussetzung einer Kontingentierung“ ist (Umweltbundesamt 2018: A54).

Tab. 1: Flächensparziele der Bundesländer (Quelle: eigene Recherchen)

Bundesland	Flächensparziel [ha/d]	Zieljahr	Quelle
Baden-Württemberg	3,00	2020	Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg (Landesregierung Baden-Württemberg, 2016: 17)
Bayern	5,00	2030	Koalitionsvertrag 2018-2023 CDU/FW (Landesregierung Bayern 2018: 30)
Berlin	0,85	2020	Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz* (Land Berlin online 2021)
Brandenburg	Explizit keine landespolitische Vorgabe festgelegt (Landesregierung Brandenburg 2014: 17)		
Bremen	0,25	2030	Antwort des Senats auf die Kleine Anfrage der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen vom 10. Juni 2020 (Bremische Bürgerschaft 2020: 5)
Hamburg	keine landespolitische oder landesplanerische Vorgabe bekannt		
Hessen	< 2,50	2030	Nachhaltigkeitsstrategie Hessen (Hessisches Statistisches Landesamt 2020: 10)
Mecklenburg-Vorpommern	keine landespolitische oder landesplanerische Vorgabe bekannt		
Niedersachsen	4,00	2030	Nachhaltigkeitsstrategie Niedersachsen (Landesregierung Niedersachsen 2020: 80)
Nordrhein-Westfalen	5,00	2020	Landesentwicklungsplan (Landesregierung Nordrhein-Westfalen 2016: 33)
Rheinland-Pfalz	< 1,00	2030	Nachhaltigkeitsstrategie Rheinland-Pfalz (Landesregierung Rheinland-Pfalz 2020: 150)
Saarland	keine landespolitische oder landesplanerische Vorgabe bekannt		
Sachsen	< 2,00	2020	Landesentwicklungsplan Sachsen (Staatsregierung Sachsen n. d.: 57)
Sachsen-Anhalt	< 1,30	2020	Koalitionsvertrag 2016-2021** (Landesregierung Sachsen-Anhalt 2016: 113)
Schleswig-Holstein	< 1,30	2030	Landesentwicklungsplan Fortschreibung 2021 (2. Entwurf)***
Thüringen	0,00	2025	Landesentwicklungsprogramm Thüringen 2025 (Landesregierung Thüringen 2014: 33)

* Auf der Webseite der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz wird auf den Vorschlag der Kommission Bodenschutz des Umweltbundesamtes zur Umlage des 30-ha-Ziels Bezug genommen und dieses als Landesziel interpretiert (Umweltbundesamt 2009: 11).

** Im Koalitionsvertrag ist formuliert, „Flächenversiegelung in Anlehnung an das bundesweite Ziel auf maximal 1,3 ha pro Tag zu begrenzen“. Da es kein bundesweites Ziel zur Versiegelung gibt, kann hier nur die Flächenneuanspruchnahme gemeint sein.

*** https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/Themen/PlanenBauenWohnen/Fortschreibung_LEP/Projekt/projekt_node.html (Zugriff: 15.07.2021).

Nur mit dieser wiederum kann die „Begrenzung der Flächenneuanspruchnahme auf einen Zielwert [...] zuverlässig [...] gelingen“ (ebd.). Seit 2019 wird im Auftrag des Umweltbundesamtes durch das Deutsche Institut für Urbanistik der Bund-Länder-Dialog zur Umsetzung des Aktionsplans Flächensparen moderiert.²

3 Nachhaltigkeitsindikatoren im IÖR-Monitor

Die verlässliche Bestimmung der Flächenneuanspruchnahme ist aus mehreren Gründen höchst anspruchsvoll. Zum einen werden belastbare Indikatorwerte zur Flächenanspruchnahme im Rahmen eines Monitorings, insbesondere auch auf Gemeindeebene, gebraucht. Dabei entspricht die aktuelle Flächenneuanspruchnahme von 57,6 Hektar pro Tag einer Fläche von umgerechnet jährlich nur 0,06 Prozent der Gesamtfläche Deutschlands. Vor dem Hintergrund, dass die zur Flächenstatistik verwendeten Geobasisdaten originär für andere Zwecke (Liegenschaftskataster bzw. Geotopographie) erhoben werden, ist die Bestimmung solch feinteiliger Änderungsraten messtechnisch äußerst herausfordernd.

Seit dem Jahr 2010 wird am Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung der IÖR-Monitor als Forschungsdateninfrastruktur aufgebaut. Unter anderem werden in dessen Rahmen auch flächenstatistische Indikatoren auf Grundlage des ATKIS Basis-DLMs berechnet und seit dem Jahr 2008 jährlich berechnet und ausgewiesen.³

Die Eignung des ATKIS Basis-DLMs resultiert aus seiner einheitlichen Modellierung als geotopographischer Basisdatensatz in allen Bundesländern, der damit verbundenen flächendeckenden Beschreibung der Erdoberfläche, der gesetzlich gesicherten zyklischen Laufendhaltung und v. a. aus der differenzierten Nutzungsattributierung (AdV 2006; Krüger 2010; Krüger et al. 2013; Meinel 2009).

Die Objektartengruppe *Tatsächliche Nutzung* des ATKIS Basis-DLMs bildet das terrestrische Staatsgebiet Deutschlands lückenlos und überschneidungsfrei ab. Mit diesen Daten können durch Auswahl und Geoprozessierung von relevanten Objektarten jährliche Landnutzungsdatensätze entsprechend einem hierarchischen Flächenschema erzeugt und ausgewertet werden (Krüger 2011, 2010). Über spezialisierte Modellierungsansätze ist es möglich, den Landnutzungswandel und die Flächenneuanspruchnahme in Zeitreihen unter Berücksichtigung von Geometrie- und Modellkorrekturen zu quantifizieren (Schorcht et al. 2016, 2015).

² <https://difu.de/projekte/unterstuetzung-des-bund-laender-dialogs-zum-flaechensparen>

³ Mit den Zeitschnitten 2000 und 2006 kann die Zeitreihe entsprechend verlängert werden, jedoch ist insbesondere für 2000 (und in Teilen auch für 2006) eine große Unsicherheit bezüglich der Zuverlässigkeit der Eingangsdaten zu verzeichnen, da sich ATKIS zu der Zeit noch in der Aufbauphase befand und noch nicht alle definierten Objektarten modelliert waren.

Eine Zäsur in der ATKIS-Modellierung stellte die Migration auf das AAA-Modell der AdV dar (AdV 2008; Skrzeczek, Vleugels-Hübner 2010). Die Umstellung der bis dahin gültigen ATKIS-Referenzversion 3.2 auf die AAA-konforme Version 6.0 erfolgte schrittweise in den Bundesländern und zog sich über einen Zeitraum von mehreren Jahren hin. Dadurch kam es modellbedingt zu Brüchen in den Zeitreihen, was sich in einzelnen Indikatorwerten niederschlägt (Krüger et al. 2015). Dieser Umstand erfordert für die Berechnung von Differenzindikatoren wie der Flächenneuanspruchnahme spezielle Modellierungsansätze, um Landnutzungsveränderungen, die sich aus den Daten ergeben, aber keine realweltliche Entsprechung haben, zu erkennen und von der Quantifizierung der Flächenneuanspruchnahme auszuschließen (Schorcht et al. 2018, 2016, 2015).

Die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie definiert drei Indikatoren zur Messung der Flächenentwicklung im Sinne des Ziels „Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig [zu] gestalten“ (Bundesregierung 2020).

- Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche: definiert als durchschnittlicher täglicher Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche; berechnet als gleitender Vierjahresdurchschnitt; Zielvorgabe: Begrenzung „bis zum Jahr 2030 auf durchschnittlich unter 30 Hektar pro Tag“
- Freiraumverlust: definiert als jährliche Veränderung der Freiraumfläche pro Einwohner, Angabe in m², gleitender Vierjahresdurchschnitt; Zielvorgabe: Reduktion des Rückgangs der Freiraumflächen pro Einwohner ohne Quantifizierung
- Siedlungsdichte: definiert als Bevölkerungsentwicklung je Quadratkilometer Siedlungs- und Verkehrsfläche im Vergleich zum Basisjahr 2000; Zielvorgabe: Entgegenwirkung der Verringerung der Siedlungsdichte durch flächensparende Maßnahmen

Darauf aufbauend werden im IÖR-Monitor in der Kategorie Nachhaltigkeit sechs Indikatoren geführt (Tab. 2).

Tab. 2: Nachhaltigkeitsindikatoren im IÖR-Monitor (Quelle: IÖR-Monitor)

Indikator	Definition
Flächenneuanspruchnahme SuV im Fünfjahresmittel	absolute tägliche Flächenneuanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr (SuV) in Hektar pro Tag eines Fünfjahreszeitraums
Flächenneuanspruchnahme baulich geprägter SuV im Fünfjahresmittel	absolute tägliche Flächenneuanspruchnahme durch baulich geprägte Siedlung und Verkehr (SuV) in Hektar pro Tag eines Fünfjahreszeitraums
Relative Flächenneuanspruchnahme SuV im Fünfjahresmittel	prozentuale Änderungsrate von Siedlungs- und Verkehrsflächen innerhalb von fünf Jahren
Relative Flächenneuanspruchnahme baulich geprägter SuV im Fünfjahresmittel	prozentuale Änderungsrate von baulich geprägten Siedlungs- und Verkehrsflächen innerhalb von fünf Jahren
Verlust von Freiraumfläche pro Einwohner	Mittlerer jährlicher Verlust von Freiraumfläche pro Einwohner, basierend auf einem Fünfjahreszeitraum
Siedlungsdichte	Einwohnerzahl pro Siedlungs- und Verkehrsfläche

Die Flächenneuanspruchnahme wird hierbei aus der Datendifferenz zweier Zeitstände im fünfjährigen Abstand berechnet und in Hektar pro Tag umgerechnet. Da ein vollständiger Aktualisierungszyklus des ATKIS Basis-DLMs maximal fünf Jahre dauern soll, wird damit sichergestellt, dass im gesamten Bundesgebiet der topographische Grunddatenbestand mindestens einmal vollständig aktualisiert worden ist und damit alle relevanten Landnutzungsänderungen erfasst werden. Dazu werden die beiden Flächennutzungsgeometrien geometrisch miteinander verschnitten, um Veränderungsflächen zu detektieren. Über geometrische und semantische Filterungen werden anschließend als irrelevant eingestufte Flächenänderungen selektiert und aus der Quantifizierung der Flächenneuanspruchnahme ausgeschlossen. Dies betrifft v. a. geometrische Korrekturen bei Objektbegrenzungen und Umschlüsselungen, von denen bekannt ist, dass ihnen i. d. R. keine realen Änderungen zugrunde liegen.

Nach Definition des Indikators Flächenneuanspruchnahme bezieht sich diese auf die gesamte Siedlungs- und Verkehrsfläche, welche auch Siedlungsfreiflächen mit geringen Überbauungsgraden umfassen. Darum wird im IÖR-Monitor ergänzend ein separater Wert nur für die Entwicklung der baulich geprägten Siedlungs- und Verkehrsfläche ausgewiesen. Diese klammert Siedlungsfreiflächen wie Parks, Friedhöfe oder Sport- und Freizeitanlagen aus und bildet damit im Wesentlichen den für die Überbauung verantwortlichen Teil des SuV-Zuwachses ab.

Für beide Indikatoren wird jeweils auch der relative Zuwachs im Vergleich zum Ausgangswert berechnet und veröffentlicht. Der Freiraumverlust wird als Quotient des SuV-Zuwachses und der Einwohnerzahl des Bezugsjahres berechnet, während die Siedlungsdichte das Verhältnis der Einwohnerzahl zur Gesamtfläche der SuV widerspiegelt.

4 Wertentwicklung der Indikatoren

4.1 Flächenneuanspruchnahme

Die Flächenneuanspruchnahme für Siedlung und Verkehr wird als Kernindikator für eine nachhaltige Flächenentwicklung angesehen.

Die amtliche Flächenstatistik weist den Wert basierend auf dem Liegenschaftskataster (ALKIS) aus. ALKIS umfasst analog zum ATKIS Basis-DLM eine thematische Ebene zur tatsächlichen Nutzung, die für die SuV-Wertentwicklung ausgewertet wird. Diese bestimmt sich dabei aus der Differenz der Flächensummen aller SuV-Flächennutzungsarten zweier Jahre. Eine geometrische Verschneidung der beiden Datensätze, durch die man lokale Unplausibilitäten aufdecken könnte, findet dabei nicht statt. Um Sprünge und Ausreißer in der Wertentwicklung auszugleichen, wird der Indikatorwert jeweils als gleitendes Mittel einer abgeschlossenen Vierjahresperiode berechnet.

Beide Indikatorberechnungen werden jährlich bestimmt und sind in ihren Wertverläufen seit 2011, dem Jahr der ersten möglichen Berechnung im IÖR-Monitor, in Abbildung 1 dargestellt.

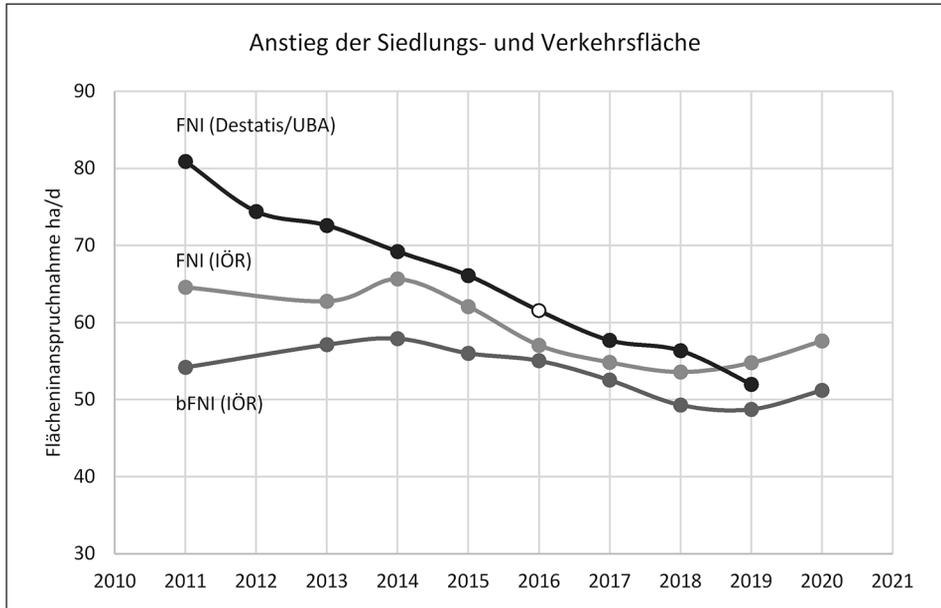


Abb. 1: Wertverlauf des Indikators Flächenneuanspruchnahme (FNI) im Vergleich zwischen amtlicher Statistik (Destatis; Datenpunkt 2016: UBA) und IÖR-Monitor sowie der baulich geprägten Flächenneuanspruchnahme (bFNI) auf Basis des IÖR-Monitors (Quelle: Destatis, UBA, IÖR-Monitor)

Abbildung 1 zeigt den Verlauf der beiden Indikatoren zur Flächenneuanspruchnahme aus dem IÖR-Monitor. Erkennbar ist der anfängliche Abwärtstrend der Entwicklung. Der zwischenzeitlich hohe Wert im Jahr 2014 wird als ATKIS-migrationsbedingter Ausreißer gewertet. Seit 2018 ist die Kurve das zweite Jahr in Folge ansteigend. Auch der insgesamt flachere Verlauf der baulich geprägten Flächenneuanspruchnahme steigt zuletzt wieder an.

Da die Größenordnung der Indikatorwerte zur Flächenneuanspruchnahme bei beiden Messansätzen übereinstimmt, ist zu klären, warum sich seit 2018 die Kurven in unterschiedliche Richtungen bewegen. Während der leichte Niveauunterschied der Indikatorwerte durch die unterschiedlichen Eingangsdatensätze ALKIS und ATKIS, mit ihren verschiedenen Modellierungsmaßstäben und Berechnungsansätzen (gleitender Vierjahresdurchschnitt der rein numerisch kumulativ ermittelten Flächenzuwächse (Flächenstatistik) bzw. GIS-technischen Verschneidung von Geometrien im Fünfjahresintervall (IÖR-Monitor) erklärt werden kann, erscheint die jüngste gegenläufige Entwicklung zunächst nicht plausibel.

Erklärungsansätze können hierfür zum einen die unterschiedlichen Aktualisierungsmodi der Eingangsdaten bieten. Während ATKIS einer zyklischen Fortschreibung unterliegt, werden die Daten im Liegenschaftskataster üblicherweise anlassbezogen aktualisiert, obwohl die getrennte Ebenengeometrie von Flurstücken und Tatsächlicher Nutzung im ALKIS auch dort eine zyklische Laufendhaltung erlauben würde. Hinzu kommen die bei ALKIS potentiell häufiger auftretenden Unterschiede bei der Umsetzung der Modellierungsregeln im Vergleich zu ATKIS. Dies ergibt sich aus der höheren Anzahl an zuständigen Behörden (kommunalisiertes ALKIS, dagegen ATKIS in Länderhoheit). In den vergangenen Jahren wurden aufgrund von Artefakten bei Modellanpassungen der ALKIS-Daten mehrfach Werte auf Landesebene nicht publiziert.

Es stellt sich die Frage nach der Plausibilität der seit zwei Jahren gemessenen erneuten Steigerung der Flächenneuanspruchnahme. Einen Hinweis bietet der Blick auf die Bautätigkeitsstatistik der vergangenen Jahre. Eine parallele Darstellung der Anzahl der Baufertigstellungen pro Jahr mit der baulich geprägten Flächenneuanspruchnahme zeigt Abbildung 2. Obwohl die Zahl der Baufertigstellungen als reine Anzahl ohne Flächenbezug nicht unmittelbar mit der Flächenneuanspruchnahme vergleichbar ist, kann doch ein in etwa parallel verlaufender, seit ca. zwei Jahren ansteigender Trend beobachtet werden.

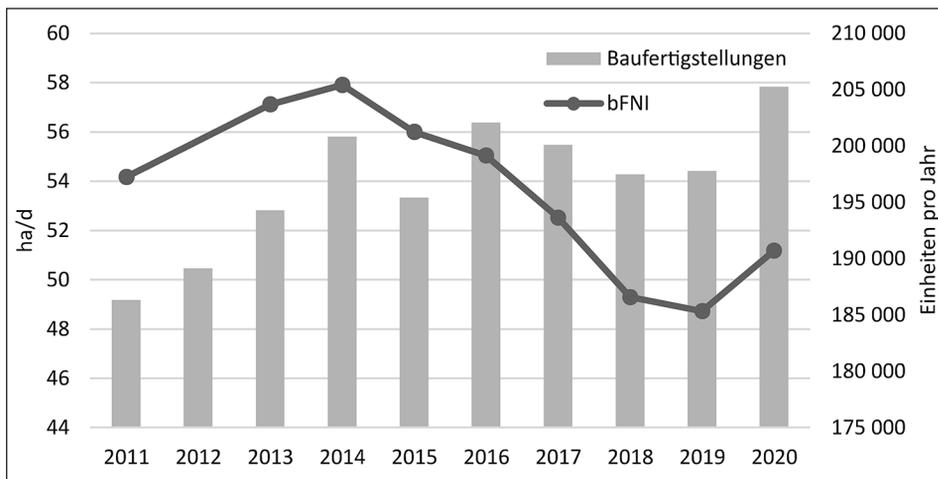


Abb. 2: Zeitlicher Verlauf der Baufertigstellungen und baulich geprägter Flächenneuanspruchnahme (bFNI) pro Jahr (Quelle: Destatis, IÖR-Monitor)

4.2 Freiraumverlust je Einwohner

Bezieht man die Flächenneuanspruchnahme auf die Einwohnerzahl, ergibt sich der Indikator des Freiraumverlustes je Einwohner. Um den Freiraumverlust pro Einwohner zu verringern, muss die Einwohnerentwicklung über der Flächenneuanspruchnahme

liegen. Letztlich liegt auch hier das Fernziel in einer völligen Vermeidung des Freiraumverlustes, was nur durch Flächenkreislaufwirtschaft erreicht werden kann.

Das Diagramm in Abbildung 3 stellt die Relationen der Einwohnerzahlen der Bundesländer und der jeweiligen aufsummierten Freiraumverluste pro Einwohner und Jahr gegenüber, jeweils getrennt nach ländlichen und städtischen Räumen. Die nördlichen Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen stechen mit den höchsten Pro-Kopf-Werten der Flächenneuinanspruchnahme heraus. Der Bundesdurchschnitt im ländlichen Raum von 5,2 m² je Einwohner wird außerdem von Sachsen überschritten. Die restlichen Bundesländer bleiben mit ihren Werten darunter. Die restlichen Bundesländer bleiben mit ihren Werten darunter.

Im städtischen Raum werden die höchsten Werte im Saarland, Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen erreicht; über dem Bundesdurchschnitt von 1,3 m² je Einwohner schneiden ebenfalls Sachsen, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz ab. Die Stadtstaaten weisen praktisch keine Freiraumverluste pro Einwohner auf, während in Thüringen sogar ein erheblicher einwohnerbezogener Freiraumzuwachs gemessen wird.

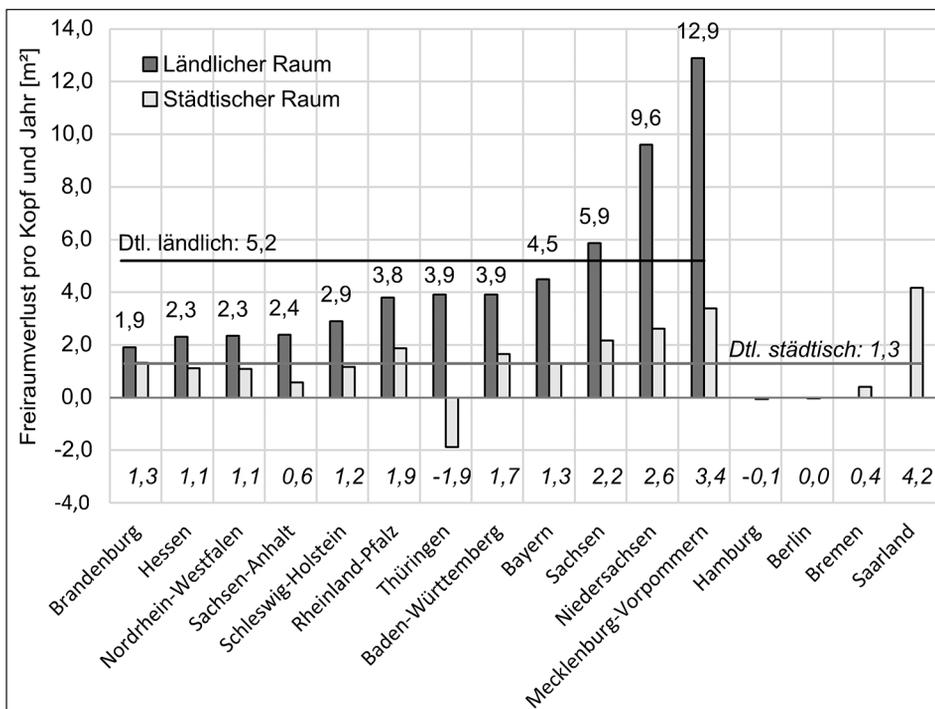


Abb. 3: Freiraumverlust pro Einwohner und Einwohnerzahl der Bundesländer, getrennt nach ländlichen und städtischen Räumen; Sortierung nach Werten im ländlichen Raum (Quelle: IÖR-Monitor, BBSR)

Insgesamt sind die Zahlen ein deutlicher Hinweis darauf, dass v. a. im dünn besiedelten ländlichen Raum insgesamt noch ungenügend sparsam mit Fläche umgegangen wird, wobei die Spreizung der Werte erheblich ist.

4.3 Siedlungsdichte

Die Siedlungsdichte bezieht die Einwohnerzahl auf die Siedlungs- und Verkehrsfläche und „gibt Hinweise auf die Effizienz der Siedlungsflächennutzung“ (Bundesregierung 2017). Die Veränderung gegenüber einem Anfangswert wird als Anzeiger für eine tendenziell mehr oder weniger nachhaltige Entwicklung betrachtet. „Ziel der Bundesregierung ist es, durch flächensparende Maßnahmen [...] der Verringerung der Siedlungsdichte entgegenzuwirken.“ (ebd.)

Auf Gemeindeebene zeigt sich in Deutschland ein räumlich differenziertes Bild von klar abgrenzbaren Regionen mit steigenden und sinkenden Werten der Siedlungsdichte. Abbildung 4 zeigt oben links eine Gemeindekarte mit den Siedlungsdichten mit Stand

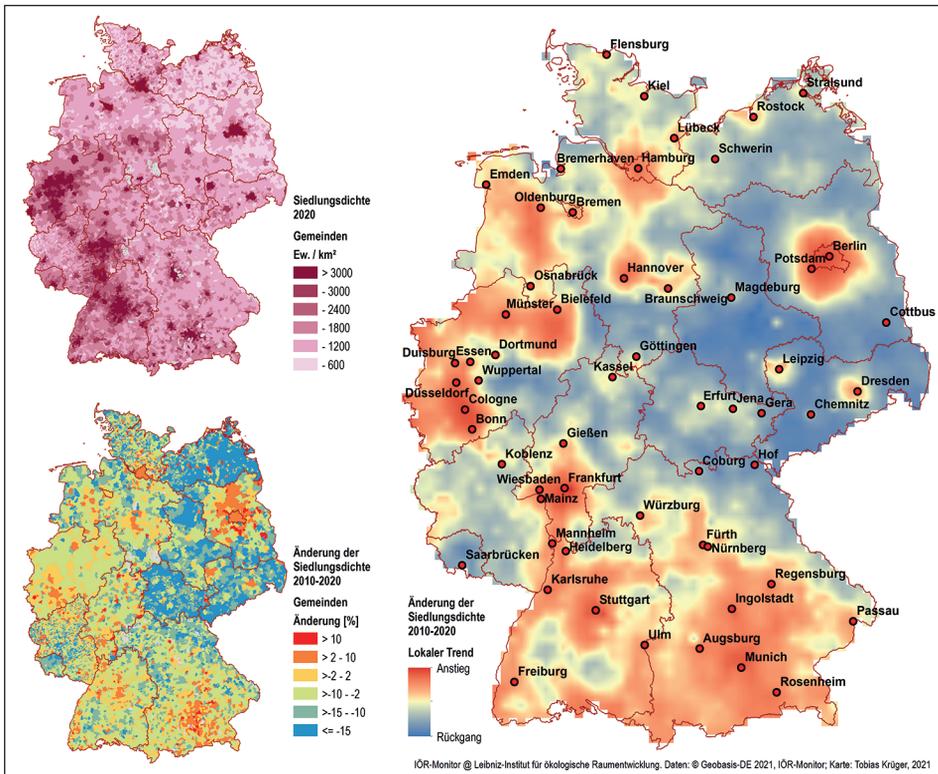


Abb. 4: Siedlungsdichte auf Gemeindeebene in Deutschland. Links oben: Status-quo-Karte der Siedlungsdichte 2020, links unten: Entwicklung der Siedlungsdichte 2010-2020, Rechts: Trends der Siedlungsdichteentwicklung, Dichtezuwachs in Rot-, Dichterückgang in Blautönen (Quelle: IÖR-Monitor, eigene Berechnungen)

2020 und darunter eine Differenzkarte der Siedlungsdichtewerte zum Jahr 2010. Die Karte auf der rechten Seite visualisiert deutlich den großräumigen Rückgang v. a. in den östlichen Bundesländern, aber auch in Bändern bis zum Saarland, an den Küsten und in den bayrischen Grenzregionen zu Tschechien. Regionen steigender Siedlungsdichtewerte sind bis auf Ausnahmen Süddeutschland, Frankfurt a. M., ein westlicher Gürtel entlang der Benelux-Grenze, die Metropolregionen Berlin, Hamburg, Hannover sowie einige Großstädte im Osten Deutschlands.

Eine grobe Klassifizierung der Entwicklungen kann anhand der prozentualen Änderungswerte vorgenommen werden. Änderungen in einem Wertebereich von ± 2 Prozent werden als stabile Entwicklung angesehen, Änderungen von mehr als 2 bzw. 5 Prozent in die positive oder negative Richtung werden als schwach bzw. stark steigender oder sinkender Wertverlauf gewertet. In Tabelle 3 sind entsprechend dieser Kategorisierung die Gemeinden, gruppiert nach Stadt- und Gemeindetypen, mit ihrer mittleren Siedlungsdichteänderung aufgeführt. Gleichzeitig wird der Anteil der in diesen Städten und Gemeinden lebenden Bevölkerung an der Gesamteinwohnerzahl Deutschlands angegeben.

Tab. 3: Prozentuale Änderung der Siedlungsdichte nach Stadt- und Gemeindetypen, gruppiert nach Entwicklungstrends der Siedlungsdichte und Anteil der Gemeinden an der Gesamtbevölkerung (Quelle: IÖR-Monitor)

Änderung der Siedlungsdichte [%]	Trend der Siedlungsdichte				
	stark steigend	schwach steigend	stabil	schwach sinkend	stark sinkend
	($\geq +5\%$)	($\geq +2\%$)	($\geq -2\% - 2\%$)	(< -2%)	(< -5%)
Große Großstadt (> 500 000 Ew.)	+7.1 9.0	+4.5 4.3	± 0.0 3.6		
Kleine Großstadt (> 100 000 – 500 000 Ew.)	+6.8 2.3	+3.2 1.6	+0.1 6.3	-2.9 2.8	-9.2 2.1
Große Mittelstadt (> 50 000 – 100 000 Ew.)	+8.8 0.7	+3.3 0.8	-0.1 3.6	-3.5 2.6	-10.9 1.3
Kleine Mittelstadt (> 30 000 – 50 000 Ew.)	+7.9 0.9	+3.3 2.0	-0.3 5.3	-3.5 4.8	-9.6 6.7
Größere Kleinstadt (> 10 000 – 30 000 Ew.)	+12.2 1.0	+3.3 1.1	-0.3 3.2	-3.5 3.2	-11.0 7.2
Kleine Kleinstadt (> 5 000 – 10 000 Ew.)	+13.8 0.7	+3.4 0.7	-0.3 2.1	-3.6 2.2	-13.0 7.9
Landgemeinde (< 5 000 Ew.)	+17.5 0.4	+3.3 0.4	-0.2 1.0	-3.6 1.3	-13.8 6.7
Alle	+14.8 15.2	+3.3 10.9	-0.2 25.0	-3.6 16.9	-13.1 31.9

Es wird deutlich, dass 48,8 Prozent der Bevölkerung Deutschlands in Gemeinden mit einer sinkenden Siedlungsdichte leben, während von den 26,1 Prozent Einwohnern von Gemeinden mit zunehmenden Siedlungsdichte etwa zwei Drittel in den Großstädten zu verorten sind.

5 Begrenzung der Flächenneuanspruchnahme

Mit den Ergebnissen des Planspiels zum Flächenzertifikatehandel unter Beteiligung von 87 Modellkommunen existiert eine bundesweit konsistente Berechnungsgrundlage für die Kontingentierung des Flächensparziels von 30 Hektar pro Tag auf Gemeindeebene (Grimski 2019; Umweltbundesamt 2016).

Die ersten beiden Karten in Abbildung 5 (links oben, links unten) zeigen die so berechneten gemeindebezogene Kontingente pro Jahr und die tatsächliche Flächeninanspruchnahme für das Jahr 2020, in dem dieses Ziel ursprünglich erreicht werden sollte, tatsächlich jedoch mit 57,6 Hektar pro Tag für Deutschland insgesamt deutlich verfehlt wurde. Deutlich erkennbar sind Tendenzen einer überhöhten Flächenneuanspruchnahme in ländlich geprägten, einwohnerschwachen Regionen, während Großstädte wie beispielsweise Berlin und Hamburg eher weniger Flächen in Anspruch nehmen, als ihnen zuzuteilen wäre. In der rechts abgebildeten Karte sind interpolierte lokale Zonen der Zielerreichungstendenz dargestellt. Dunkle Rottöne und Violett zeigen Regionen mit deutlichen Tendenzen der Überschreitung des Flächensparziels, während grün gefärbte Regionen eine Zielerreichung bzw. sogar Unterschreitung symbolisieren.

Ein Vergleich der auf Landesebene aggregierten Werte erlaubt eine erste Einschätzung, inwieweit die Bundesländer die zur Erreichung ihres Flächensparzielkontingents notwendigen Maßnahmen umgesetzt haben. Der Quotient aus tatsächlicher Flächenneuanspruchnahme und der Kontingentsumme aller Gemeinden im Bundesland ist ein Indikator für den Zielerreichungsgrad des 30-Hektar-Ziels. Bei Überschreitung des Wertes eins wird das Ziel verfehlt, darunter liegende Werte zeigen Zielerreichung an. Negative Werte weisen prinzipiell auf abnehmende Werte bei der Siedlungs- und Verkehrsfläche hin. Tabelle 4 stellt die Werte und resultierenden Quotienten (Spalte Zielerreichungsgrad) gegenüber.

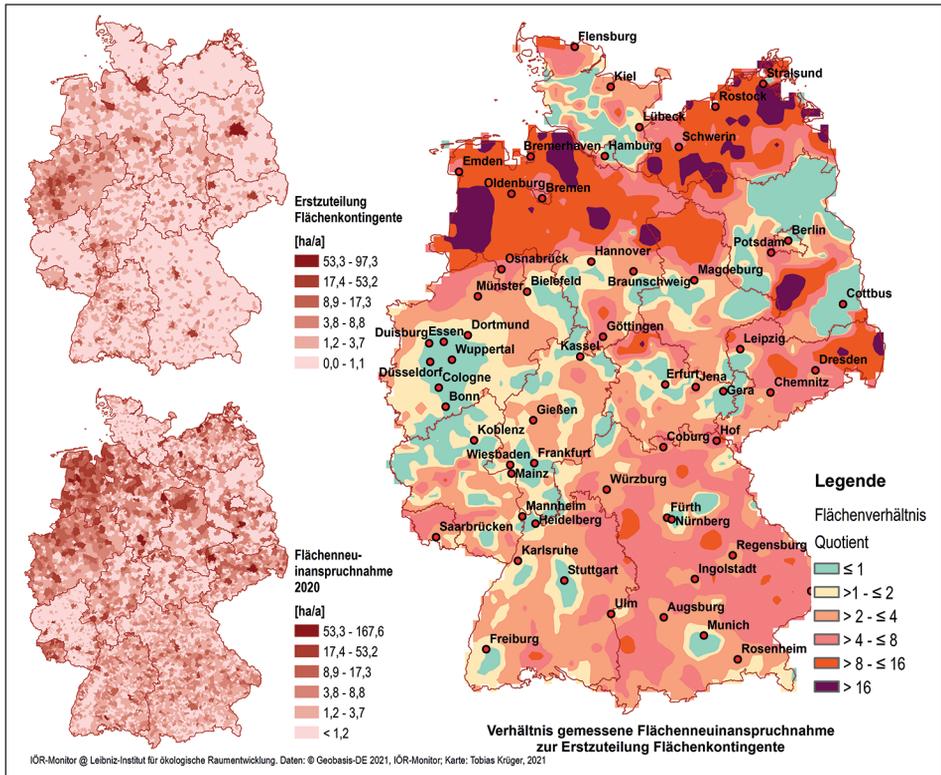


Abb. 5: Flächenkontingente zur Erreichung des 30-ha-Ziels im Vergleich mit tatsächlicher Flächenneuinanspruchnahme. Links oben: Kontingentierung auf Gemeindeebene, links unten: 2020 auf Gemeindeebene. Rechts: Zielerreichungsgrad als Flächenverhältnis der tatsächlichen Flächenneuinanspruchnahme zur Kontingentierung: Zielverfehlung in Rot-, Zielerreichung in Grüntönen (Quelle: IÖR-Monitor, eigene Berechnungen)

Tab. 4: Zielerreichungsgrade der Bundesländer beim 30-Hektar-Ziel. Der Zielerreichungsgrad wird als Quotient aus tatsächlicher Flächenneuinanspruchnahme (Ist) und der Zuteilung entsprechend der Kontingentierung aus dem Planspiel Flächenhandel (Soll) gebildet (Quelle: IÖR-Monitor, Henger 2021)

Bundesland	Flächenneuinanspruchnahme 2020 [ha/d]		Zielerreichungsgrad (Quotient Ist/Kontingent)
	Ist 2020	Maximales Kontingent [ha/d]	
Hamburg	-0,03	0,18	-0,14
Berlin	-0,03	0,33	-0,09
Bremen	0,08	0,11	0,67
Thüringen	1,10	1,13	0,97
Nordrhein-Westfalen	5,46	5,47	1,00
Hessen	2,29	2,23	1,03
Rheinland-Pfalz	2,76	2,66	1,04

Bundesland	Flächenneuanspruchnahme 2020 [ha/d]		Zielerreichungsgrad (Quotient Ist/Kontingent)
	Ist 2020	Maximales Kontingent [ha/d]	
Schleswig-Holstein	1,82	1,57	1,16
Brandenburg	1,29	1,03	1,26
Baden-Württemberg	5,89	4,16	1,41
Sachsen-Anhalt	1,19	0,80	1,48
Bayern	10,87	4,67	2,32
Saarland	1,13	0,38	2,98
Sachsen	4,45	1,31	3,41
Niedersachsen	14,26	3,03	4,70
Mecklenburg-Vorpommern	5,10	0,92	5,57
Deutschland	57,62	30,00	1,92

6 Fazit

Die Analyse der Geobasisdaten des ATKIS Basis-DLMs im Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung ergibt für den Fünfjahreszeitraum 2015-2020 für Deutschland eine Flächenneuanspruchnahme von 57,6 Hektar pro Tag. Gegenüber dem ursprünglich für 2020 avisierten 30-Hektar-Ziel bedeutet dies eine Verfehlung um den Faktor 1,92. Der baulich geprägte Anteil am SuV-Zuwachs beträgt im selben Zeitraum 51,2 Hektar pro Tag (88,9 Prozent der gesamten SuV-Zunahme). Damit entfallen nur 11,1 Prozent der Flächenneuanspruchnahme auf Siedlungsfreiflächen. Am intensivsten stellt sich die Flächenneuanspruchnahme in ländlichen Regionen dar, sowohl hinsichtlich ihrer flächenmäßigen als auch einwohnerbezogenen Ausprägung. Deutlich wird dies auch in der allgemeinen Rückläufigkeit der Siedlungsdichte zwischen 2010 und 2020 in diesen Räumen. Mit Ausnahme der Großstädte, welche ein Bevölkerungswachstum aufweisen, nimmt die Siedlungsdichte insgesamt großflächig ab, sodass nahezu die Hälfte der Bevölkerung Deutschlands vom Siedlungsdichterückgang betroffen ist.

Auf Gemeindeebene lassen sich regionale Trends der Flächenneuanspruchnahme identifizieren, sowohl hinsichtlich der Entwicklung der Siedlungsdichte als auch der gemessenen Flächenneuanspruchnahme im Vergleich zu einer Kontingentierung auf Basis des 30-Hektar-Ziels.

Die Resultate legen eine teilweise deutliche Verfehlung der gesetzten bzw. als notwendig erachteten Flächensparziele offen, wobei es regional durchaus auch positive Tendenzen einer flächensparenden Siedlungsentwicklung gibt. Insgesamt muss jedoch konstatiert werden, dass ein stabiler Abwärtstrend der Flächenneuanspruchnahme auf gesamtstaatlicher Ebene derzeit nicht erkennbar ist. Dagegen sprechen zum einen die deutliche Verfehlung des 30-Hektar-Ziels im Jahr 2020, zum anderen die Trendumkehr

der Flächenneuanspruchnahme zu einer erneuten Entwicklung mit steigenden Werten seit 2018 und nicht zuletzt die nach wie vor nicht vorhandene verbindliche Kontingentierung des bundespolitischen quantitativen Ziels auf Ebene der Planungs- und Entscheidungsträger. Ohne rechtsverbindliche Flächenzuteilung wird das Fernziel einer Flächenkreislaufwirtschaft nicht zu erreichen sein, zumal wegen der aktuell noch immer weit über der Zielstellung liegenden Flächenneuanspruchnahme die Reduktion deutlich schneller realisiert werden müsste.

7 Literatur

- AdV – Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (2006): ATKIS-Objektartenkatalog.
- AdV – Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (2008): Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens (GeoInfoDok). Erläuterungen zum ATKIS® Basis-DLM Version 6.0 Stand: 11.04.2008.
- Bremische Bürgerschaft (2020): Antwort des Senats auf die Kleine Anfrage der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen vom 10. Juni 2020 „Flächenverbrauch reduzieren: Welche Ziele verfolgt Bremen?“ (Drucksache No. 20/582), Antwort des Senats auf die Kleine Anfrage. Senat Bremen, Bremen.
- Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung (Nachhaltigkeitsstrategie).
- Bundesregierung (2016): Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung.
- Bundesregierung (2017): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016.
- Bundesregierung (2020): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Weiterentwicklung 2021 – Dialogfassung.
- European Commission (2011): Roadmap to a Resource Efficient Europe.
- Grimski, D. (2019): Tradable Land Planning Certificates to Reduce Land Take: Results of a Simulation Game with Communities in Germany. In: Ginzky, H.; Dooley, E.; Heuser, I. L.; Kasimbazi, E.; Markus, T.; Qin, T. (Eds.): International Yearbook of Soil Law and Policy 2018, International Yearbook of Soil Law and Policy. Springer International Publishing, Cham: 131-147.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-00758-4_6
- Hamacher, H. (2020): Flächenverbrauch im Recht: 30-Hektar-Ziel und Flächenzertifikatehandel. NuR 42: 388-394.
<https://doi.org/10.1007/s10357-020-3694-1>
- Henger, R. (2021): Flächenkontingentierung gemäß Planspiel Flächenhandel (E-Mail-Korrespondenz mit dem Autor am 26.05.-01.06.2021).

- Henger, R.; Daniel, S.; Schier, M. (2019): Modellversuch Flächenzertifikatehandel. Realitätsnahes Planspiel zur Erprobung eines überregionalen Handelssystems mit Flächenausweisungszertifikaten für eine begrenzte Anzahl ausgewählter Kommunen. Abschlussbericht (Projektbericht No. 116/2019), Texte. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Hessisches Statistisches Landesamt (2020): Nachhaltigkeitsstrategie Hessen Ziele und Indikatoren. FORTSCHRITTSBERICHT 2020 (No. 2020), Nachhaltigkeitsstrategie Hessen – Fortschrittsberiht. Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden.
- Jakubowski, P.; Zarth, M. (2003): Nur noch 30 Hektar Flächenverbrauch pro Tag. Raumforschung und Raumordnung 61: 185-197. <https://doi.org/10.1007/BF03183807>
- 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.
- Krüger, T. (2011): Aktuelle Ergebniss des IÖR-Monitors zur Flächennutzung in Deutschland. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring III. Erhebung – Analyse – Bewertung. Berlin: Rhombos, IÖR-Schriften 58: 23-35.
- Krüger, T.; Hennersdorf, J.; Meinel, G.; Behnisch, M. (2015): Migration des ATKIS-Basis-DLM – Auswirkungen auf die Nutzung für das Flächenmonitoring. KN 59-66. <https://doi.org/10.1007/BF03545089>
- Krüger, T.; Meinel, G.; Schumacher, U. (2013): Land-use monitoring by topographic data analysis. CaGIS 40: 220-228. <https://doi.org/10.1080/15230406.2013.809232>
- Land Berlin online (2021): Versiegelung und Flächenverbrauch [WWW Document]. Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz. <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/vorsorgender-bodenschutz/vorsorgender-bodenschutz-nichtstofflich/versiegelung-und-flaechenverbrauch/> (accessed 7.21.21).
- Landesregierung Baden-Württemberg (2016): Zielsetzung und Steuerung. Die Bericht-erstattung im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie in Baden-Württemberg.
- Landesregierung Bayern (2018): Für ein bürgernahes Bayern. Koalitionsvertrag für die Legislaturperiode 2018-2023.
- Landesregierung Brandenburg (2014): Antwort der Landesregierung auf die Große An-frage 36 der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. Drucksache 5/8594.
- Landesregierung Niedersachsen (2020): Fortschrittsbericht zur Nachhaltigkeitsstrategie für Niedersachsen. Fortschreibung und Aktualisierung der Nachhaltigkeitsindikatoren (Fortschrittsbericht). Niedersächsisches Minitierium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, Hannover.
- Landesregierung Nordrhein-Westfalen (2016): Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen (LEP NRW).
- Landesregierung Rheinland-Pfalz (2020): Nachhaltigkeitsstrategie Rheinland-Pfalz. Fortschreibung 2019.
- Landesregierung Sachsen-Anhalt (2016): Koalitionsvertrag 2016-2021.

- Landesregierung Thüringen (2014): Landesentwicklungsprogramm Thüringen 2025. Thüringen im Wandel – Herausforderungen annehmen – Vielfalt bewahren – Veränderungen gestalten.
- Meinel, G. (2009): Konzept eines Monitors der Siedlungs- und Freiraumentwicklung auf Grundlage von Geobasisdaten. In: Meinel, G., Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring – Grundlagen, Statistik, Indikatoren, Konzepte. Aachen: Shaker: 177-194.
- Meinel, G.; Förster, J.; Witschas, S. (2009): Geobasisdaten – Grundlage für die Berechnung von Indikatoren zur Siedlungs- und Freiraumentwicklung. KN 243-250.
- Meinel, G.; Henger, R.; Krüger, T.; Schmidt, T.; Schorcht, M. (2020): Wer treibt die Flächeninanspruchnahme? Ein Planvergleich und deren Flächenwirkung. Raumforschung und Raumordnung. Spatial Research and Planning 78: 233-248. <https://doi.org/10.2478/rara-2020-0003>
- Meinel, G.; Sikder, S. K.; Krueger, T. (2021): IOER Monitor: A Spatio-Temporal Research Data Infrastructure on Settlement and Open Space Development in Germany. Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik 0, 000010151520210009. <https://doi.org/10.1515/jbnst-2021-0009>
- Schorcht, M.; Krüger, T.; Meinel, G. (2015): Methodik zur Bilanzierung des Flächennutzungswandels. In: Meinel, G., Schumacher, U., Behnisch, M., Krüger, T. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring VII. Boden – Flächenmanagement – Analysen und Szenarien. Berlin: Rhombos, IÖR-Schriften 67: 181-190.
- Schorcht, M.; Krüger, T.; Meinel, G. (2016): Measuring Land Take: Usability of National Topographic Databases as Input for Land Use Change Analysis: A Case Study from Germany. IJGI 5, 134. <https://doi.org/10.3390/ijgi5080134>
- Schorcht, M.; Krüger, T.; Meinel, G. (2018): Bilanzierung zur Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung. In: Behnisch, M., Kretschmer, O., Meinel, G. (Hrsg.): Flächeninanspruchnahme in Deutschland. Berlin Heidelberg: Springer, 229-243. https://doi.org/10.1007/978-3-662-50305-8_13
- Skrzeczek, M.; Vleugels-Hübner, P. (2010): Wir verbinden was zusammengehört – das Hessische Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation migriert die DTK25 in das AAA-Modell. In: Strobl, J., Blaschke, T., Griesebner, G. (Hrsg.): Angewandte Geoinformatik 2010. Beiträge Zum 22. AGIT-Symposium Salzburg. Berlin: Wichmann, 143-152.
- Staatsregierung Sachsen, o. J.: Landesentwicklungsplan 2013.
- Umweltbundesamt (2009): Flächenverbrauch einschränken – jetzt handeln. Empfehlungen der Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt.
- Umweltbundesamt (2016): Planspiel Flächenhandel. Ziele und Erkenntnisse (Projektbericht No. UFOPLAN Fkz 3712 16 100). Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Umweltbundesamt (2018): Instrumente zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. Aktionsplan Flächensparen, UBA-Texte. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.