



Bundesinstitut  
für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung



## Beiträge zum Siedlungsflächenmonitoring im Bundesgebiet

*Die Bautätigkeit zieht wieder an. Die Konkurrenzen um die knappe Ressource Fläche nehmen deutlich zu. Grund genug, jüngste Ergebnisse zum Siedlungsflächenmonitoring darzulegen: Im ersten Abschnitt möchten wir aktuelle Trends der Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung aufzeigen und einen Überblick über neue Projekte zum Siedlungsflächenmonitoring und deren Erfassungsgrundlagen im BBSR geben.*

*Zentral für die baulandpolitische Entwicklung im Stadtumbau ist die Bestandsaufnahme möglicher Innenentwicklungspotenziale; eine entsprechende Erhebung wurde jüngst abgeschlossen. Im dritten Abschnitt wird der Blick in die Zukunft gerichtet. Basierend auf den vergangenen Trends wird ein Szenario der Landnutzung für das Jahr 2030 in Deutschland vorgestellt. Abschließend erfolgt eine flächenhaushaltspolitische Einordnung der Ergebnisse.*

- **Aktuelle Trends der Flächenentwicklung**
- **Innenentwicklungspotenziale**
- **Landnutzungsszenario 2030**

## Flächenverbrauch, Flächenpotenziale und Trends 2030

### Autoren

Dr. Roland Goetzke, Christian Schlump,  
Dr. Jana Hoymann, Gisela Beckmann,  
Dr. Fabian Dosch

## Vorwort



Liebe Leserinnen und Leser,

die Bautätigkeit zieht wieder an. Damit nehmen auch die Konkurrenzen um die knappe Ressource Fläche spürbar zu. Zum einen ist es baulandpolitisches Ziel, auch in Wachstumsregionen ausreichenden und bezahlbaren Wohnraum zu schaffen. Dafür müssen die vorhandenen Flächenpotenziale innerhalb der Städte möglichst gut genutzt werden. Gleichzeitig wird außerhalb der Ballungszentren weiter auf der Grünen Wiese gebaut, trotz Leerstand und Brachen. Lässt sich das Ziel noch erreichen, den Flächenverbrauch bis zum Jahr 2020 auf 30 ha pro Tag zu reduzieren?

Um diese und weitere Fragen beantworten zu können, benötigen wir ein aussagekräftiges und verlässliches Flächenmonitoring, das auf bundesweit vergleichbaren Datensätzen beruht. Die Autoren stellen in diesem Heft auf Basis neuer Datensätze aktuelle Trends der Flächenentwicklung vor und bewerten sie. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Flächenentwicklung im Bestand.

Genauso wichtig wie die Analyse der aktuellen Situation ist der Blick in die Zukunft – und zwar in Form eines Szenarios der Landnutzung für das Jahr 2030. Es basiert auf aktuellen Forschungsergebnissen aus dem Projekt CC-LandStraD des BBSR. Die Ergebnisse fließen auch in die Arbeit von Forschungsverbänden und Netzwerken ein.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.



Direktor und Professor Harald Herrmann

# Siedlungsflächenmonitoring

Neuinanspruchnahme von Siedlungsflächen bei 74 ha pro Tag, regionale Unterschiede nehmen weiter zu

## Inanspruchnahme von Flächen für neue Siedlungen abermals gesunken

Nach den verfügbaren Zahlen der Flächenerhebung (31.12.2012) setzt sich der Trend sinkender Neuinanspruchnahme von Flächen für Siedlung und Verkehr fort. In den Jahren 2009–2012 lag der Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsflächen bei 74 ha pro Tag. Gegenüber den hohen Zuwächsen zum Ende der 1990er Jahre mit damals über 129 ha ist dies eine rückläufige Entwicklung. Betrachtet man nur das Jahr 2012, so liegt der Vergleichswert bei 69 ha pro Tag. Das sind jährlich über 25 000 ha – eine Fläche, die größer ist als das Stadtgebiet von Frankfurt am Main. Damit liegt der Flächenverbrauch immer noch weit über dem 30-ha-Reduktionsziel, das die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie aus dem Jahr 2002 fordert. Demnach soll der Flächenverbrauch auf maximal 30 ha pro Tag bis zum Jahr 2020 reduziert werden (vgl. Abb. 1).

Werden die Erholungsflächen<sup>1</sup> ausgeklammert, dann zeigt sich, dass sich das Wachstum der Siedlungs- und Verkehrsflächen innerhalb von zwei Jahrzehnten mehr als halbiert hat. Die bebauten Flächen wachsen bereits seit dem Jahrtausendwechsel kontinuierlich langsamer. Bei den Verkehrsflächen ist dies erstmals im aktuellen Betrachtungszeitraum zu erkennen. Nach vielen Jahren auf einem stabilen Niveau von ca. 22 bis 24 ha pro Tag sanken die Zunahmen der Verkehrsflächen zuletzt deutlich. Dies könnte möglicherweise einen neuen Trend ankündigen: Geringeres Siedlungsflächenwachstum bedeutet weniger Erschließungsstraßen. Und auch die Investitionen in Bundesverkehrswege sollen zukünftig verstärkt auf Erhaltungsmaßnahmen konzentriert werden (Bundesregierung 2013 a).

Nach wie vor geht der Siedlungsflächenzuwachs vor allem zu Lasten von Landwirtschaftsflächen. Dabei sind Böden mit hoher Ertragsfähigkeit von Umwidmungen überproportional

(1) Die hohen Erholungsflächenzunahmen im vergangenen Jahrzehnt sind teilweise auf Umschlüsselungen innerhalb der Statistik zurückzuführen.

Abbildung 1

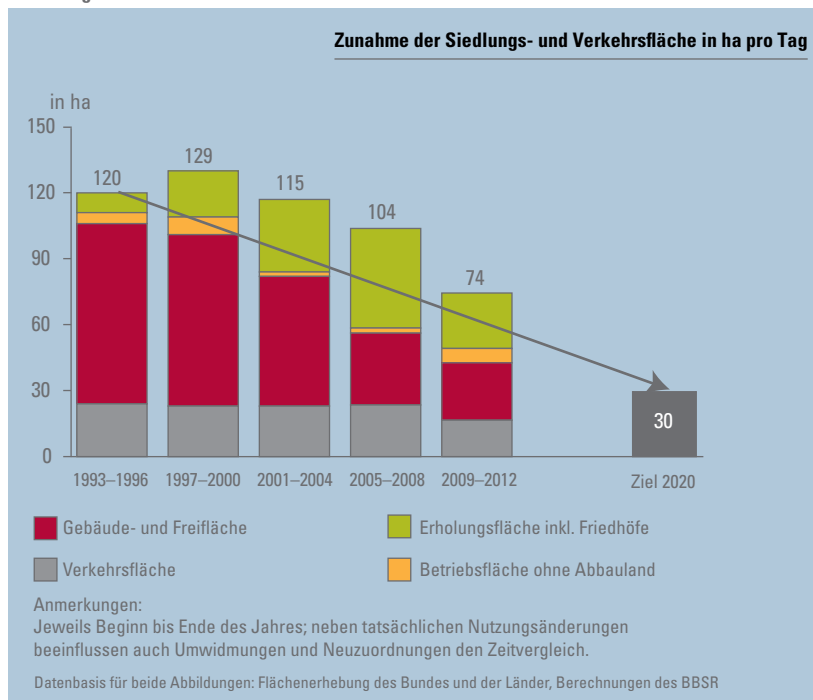


Abbildung 2

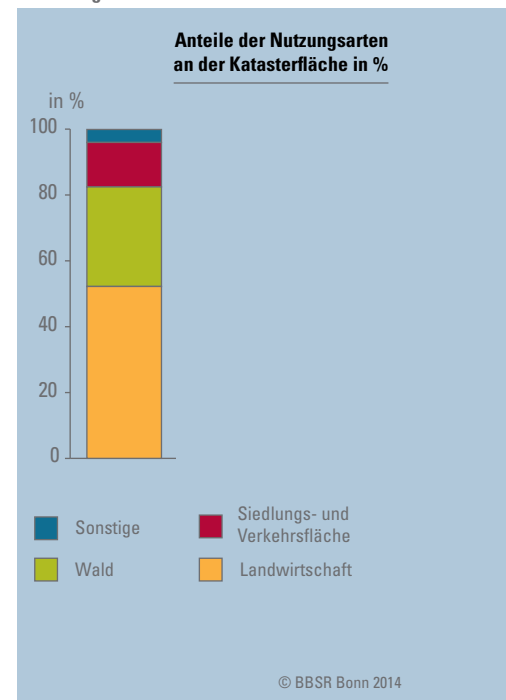
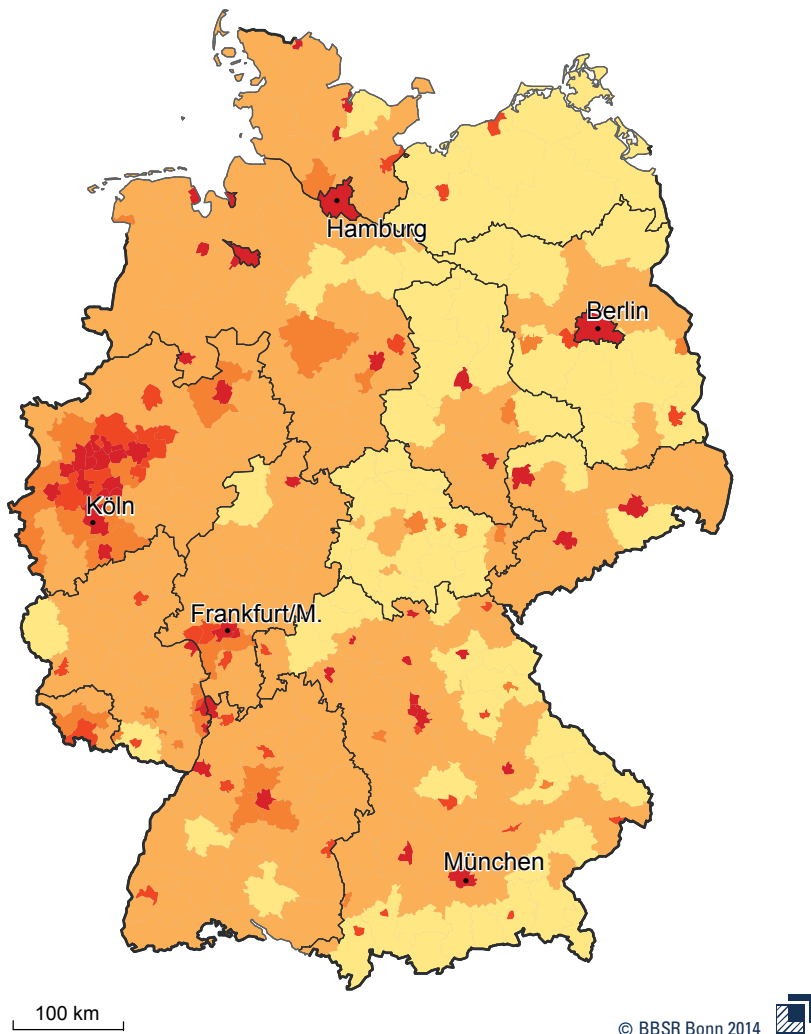


Abbildung 3 Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Katasterfläche nach Kreisen 2012



Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche 2012 an der Katasterfläche in %



Datenbasis: Laufende Raumbewertung des BBSR  
Geometrische Grundlage: BKG/BBSR Kreise, 31.12.2012

Bearbeitung: S. Damm, L. Kiel

betroffen (Goetzke/Hoymann 2014). Durch Bebauung sind diese wertvollen Böden für die landwirtschaftliche Produktion dauerhaft verloren. Derzeit wird noch etwas mehr als die Hälfte Deutschlands landwirtschaftlich genutzt. Ein knappes Drittel des Landes ist von Wald bedeckt – Tendenz seit Jahren leicht steigend (vgl. Abb. 2).

Siedlungs- und Verkehrsflächen beanspruchen gegenwärtig mit 4,8 Mio. ha etwa 13,5 % der Landesfläche, wobei die jeweiligen Anteile regional erheblich variieren: So wird in den Großstädten über die Hälfte der Fläche durch Siedlung und Verkehr belegt, in dünn besiedelten, ländlichen Kreisen liegt der Durchschnitt bei nur 9,5 %. (vgl. Abb. 3).

## Viele neue Erholungsflächen in sehr peripheren Lagen

Von 2009 bis 2012 verzeichnen die städtischen Kreise die größten absoluten Zuwächse an Siedlungs- und Verkehrsfläche. *Kreisfreie Großstädte*<sup>2</sup> hatten im gleichen Zeitraum sowohl absolut als auch prozentual ein relativ geringes Siedlungsflächenwachstum (vgl. Abb. 4). Auch in stagnierenden oder sogar schrumpfenden Regionen wird nach wie vor Siedlungsfläche neu erschlossen, so dass sich die Zunahmen hier weiterhin auf einem – am Bedarf gemessen – hohen Niveau bewegen. Diesbezüglich verzeichnen die sehr zentral gelegenen Boomregionen nur vergleichsweise moderate Zuwächse.

Bezüglich der Verteilung der Zuwächse auf die verschiedenen Nutzungsarten gibt es aber – je nach Lagetyp der Kommunen – bezeichnende Unterschiede: In *sehr zentralen* Lagen nahmen Gebäude-, Betriebs- und Verkehrsflächen gemeinsam gut 60 % der Neuinanspruchnahme ein. Der Rest entfiel auf siedlungsnaher Erholungsflächen. In den als *zentral bis peripher* kategorisierten Lagen wurden prozentual weit weniger zusätzliche Erholungsflächen geschaffen. Demgegenüber waren in den *sehr peripher* gelegenen Kreisen wiederum die weitaus meisten neu verzeichneten Siedlungsflächen der Erholung vorbehalten (57 %), was bedeutet, dass hier relativ weniger bauliche Neunutzung erfolgte (vgl. Abb. 5).

Auch in den Unterschieden zwischen den Kreistypen bei der Zunahme der Erholungsflächen spiegelt sich dieses Bild wider (vgl. Abb. 4). Vermutlich sind die vielen neu deklarierten Erholungsflächen in den eher peripheren, ländlichen Regionen umgewidmete, ehemals bebaute Flächen, für die es keine weiteren baulichen Perspektiven gab. Im bundesweiten Durchschnitt entfiel ein gutes Drittel der neu erfassten Siedlungs- und Verkehrsflächen auf die Erholungsflächen<sup>3</sup>.

Abbildung 4

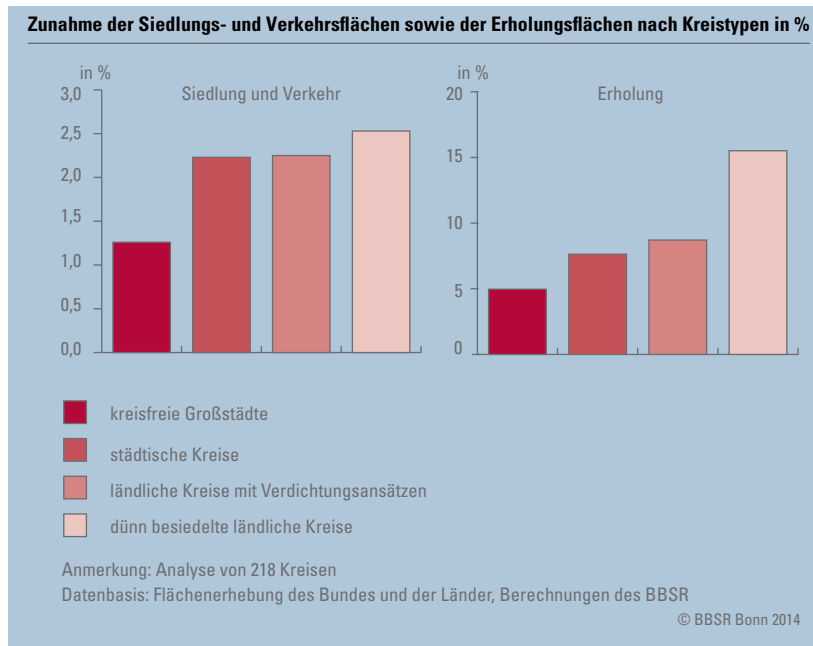
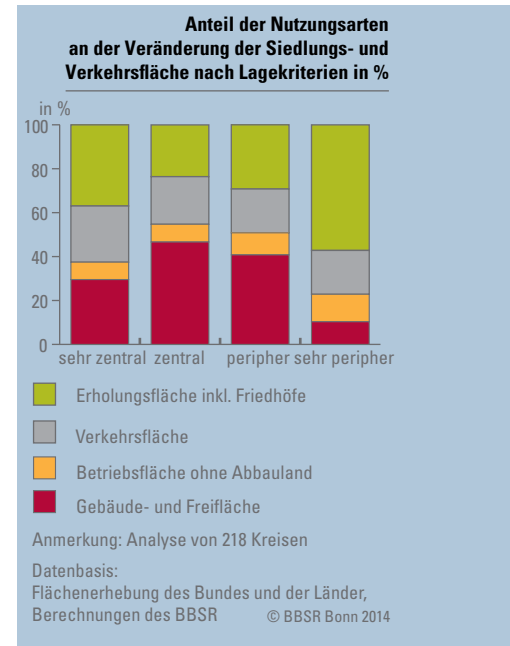


Abbildung 5



## Unterschiede im Pro-Kopf-Verbrauch nehmen weiter zu

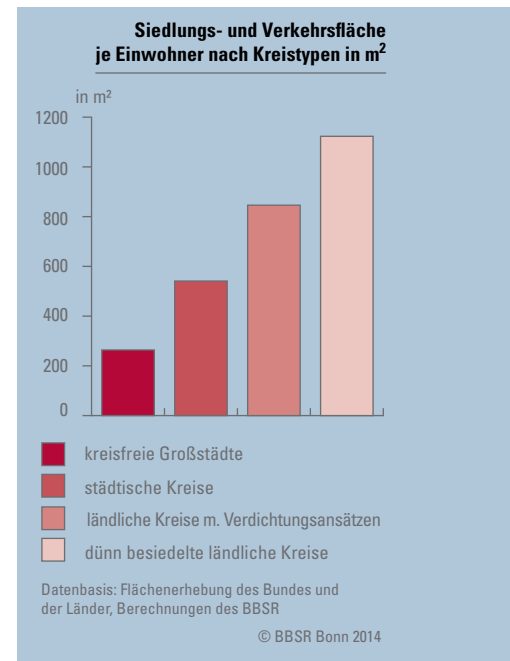
Schon heute ist die einwohnerbezogene Inanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr regional sehr unterschiedlich. In Abhängigkeit von Zentralität der Lage und Siedlungsdichte gilt: je zentraler bzw. dichter besiedelt, desto niedriger die Flächeninanspruchnahme je Einwohner (vgl. Abb. 6).

Zwar ändern sich die räumlichen Muster nur langsam, jedoch wird sich die Schere zwischen Wachstums- und Schrumpfungregionen, die oft nah beieinander liegen, zukünftig vermutlich noch stärker öffnen. Derzeit deutet alles auf ein weiteres Wachstum der bereits hoch verdichteten, prosperierenden Ballungsräume wie z. B. Hamburg, Frankfurt/Rhein-Main, Rhein-Neckar, München, Berlin oder Stuttgart hin.

Im Vergleich zum Bevölkerungsanstieg verläuft die Siedlungszunahme dort allerdings eher zurückhaltend. Während es in Großstädten und zentralen Lagen teilweise sogar „eng“ wird, wächst die Pro-Kopf-Siedlungs-

fläche in peripheren Lagen – nicht zuletzt durch Abwanderung – immer weiter, was verschiedene Probleme, etwa durch unterausgelastete Infrastruktur, mit sich bringt. Der weitaus größere Teil der Bevölkerung lebt in Regionen mit unterdurchschnittlicher Flächenausstattung, wie das Kartogramm (vgl. Abb. 7) zeigt. Bei einer durchschnittlichen, bundesweiten Inanspruchnahme von rund 600 m<sup>2</sup> Siedlungs- und Verkehrsflächen je Einwohner (31.12.2012) variieren die kreistypenspezifischen Werte derzeit zwischen 264 m<sup>2</sup> in *kreisfreien Großstädten* und 1 123 m<sup>2</sup> in *dünn besiedelten ländlichen Kreisen*.

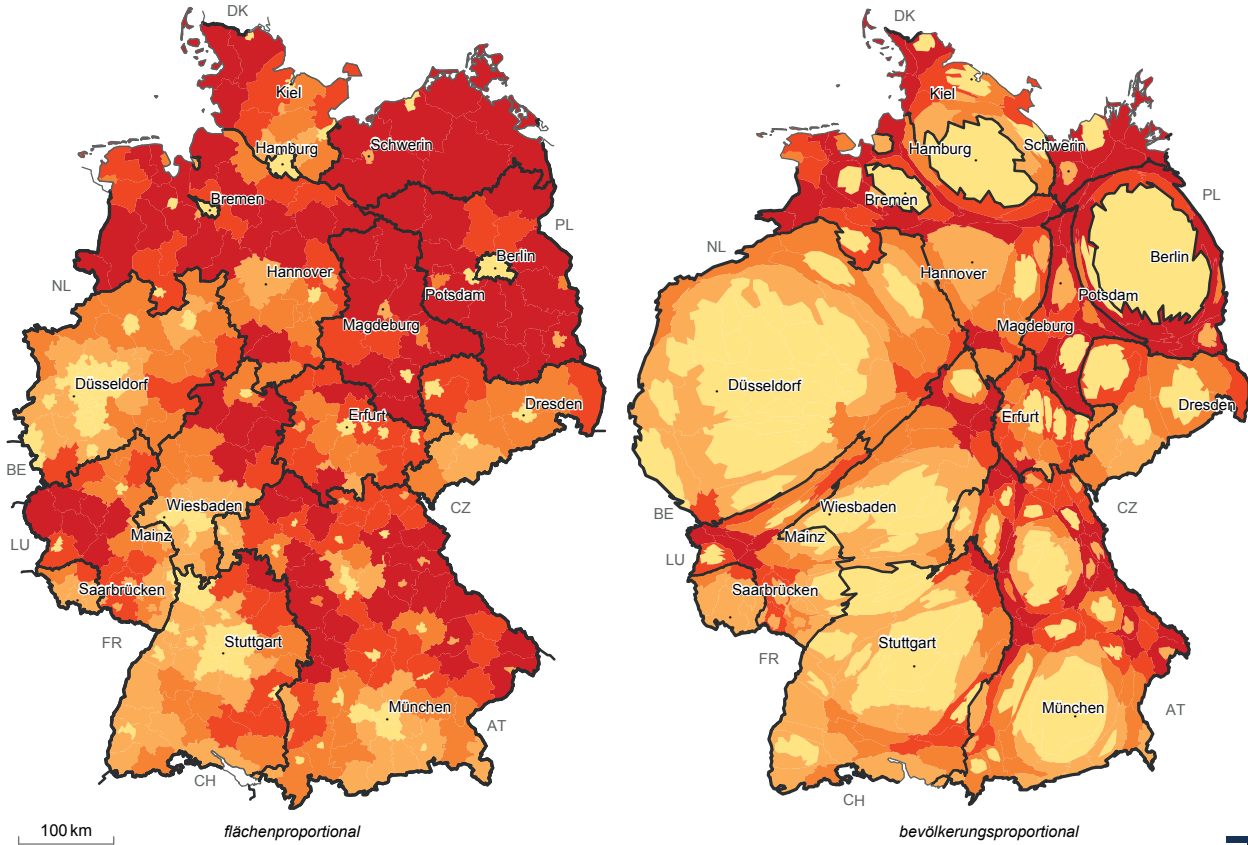
Abbildung 6



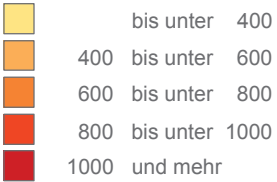
- (2) Die BBSR-Kreistypen 2011 umfassen 4 Kategorien: „Kreisfreie Großstädte“, „Städtische Kreise“, „Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen“ sowie „Dünn besiedelte ländliche Kreise“. Weitere Informationen unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/Kreistypen4/kreistypen.html](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/Kreistypen4/kreistypen.html)
- (3) Wegen der statistischen Umschlüsselungen ist es nicht auszuschließen, dass auch statistische Artefakte Einfluss auf die Zahlen gehabt haben, so dass der Erholungsflächenzuwachs tendenziell überschätzt wird.

Abbildung 7

Siedlungs- und Verkehrsfläche je Einwohner 2012



Siedlungs- und Verkehrsfläche 2012 je Einwohner in m<sup>2</sup>



Datenbasis: Laufende Raubeobachtung des BBSR  
 Geometrische Grundlage: BKG, Kreise, 31.12.2012  
 Die Größe der Gebiete im bevölkerungsproportionalen Kartogramm (rechts) verhält sich proportional zu ihrer Einwohnerzahl.  
 Bearbeitung: G. Beckmann

© BBSR Bonn 2014

# Brachflächen, Baulücken und Leerstände – Innenentwicklungspotenziale in Deutschland

Mit einer im Jahr 2013 abgeschlossenen Studie können Aussagen darüber gemacht werden, welche Innenentwicklungspotenziale derzeit in Deutschland vorhanden sind.

## Bedeutungsgewinn baulicher Potenziale im Innenbereich der Städte

Wohnen, Arbeiten und Leben in der Stadt sind in den letzten Jahren immer attraktiver geworden. Nicht nur bei jungen Menschen, die das urbane Leben schätzen, sondern auch bei älteren Personen, die in der Stadt der kurzen Wege alle für sie wichtigen Einrichtungen möglichst fußläufig erreichen wollen. Für die wachsende Nachfrage nach einem Leben in der Stadt müssen Flächen für Wohnen, Arbeiten und Erholen bereitgestellt werden. Diesbezüglich sind innerstädtische Entwicklungsmöglichkeiten von besonderem Interesse.

Im bundesweiten Vergleich ist der Siedlungs- und Flächendruck äußerst heterogen verteilt: In manchen prosperierenden Ballungsgebieten wird bis 2030 ein Bevölkerungswachstum von über 10 % prognostiziert (vgl. Schlömer, C.; Pütz, T. 2012). Dies führt zu einer erhöhten Nachfrage nach Wohnungen – Flächen im Innenbereich von Städten werden zu einem wertvollen Gut.

Gleichzeitig ist in Kommunen mit (stark) schrumpfender Bevölkerung der Druck zur baulichen Wiedernutzung von Brachflächen, zum Schließen von Baulücken oder zur Nachverdichtung im Bestand wesentlich geringer. Stattdessen werden hier Neubau- und Gewerbegebiete häufig auf der Grünen Wiese ausgewiesen. Dabei wäre gerade hier die Innenentwicklung für den Erhalt lebendiger Zentren und zur Begrenzung von Flächeninanspruchnahme wichtig. Voraussetzung für erfolgreiche Wiedernutzung sind Kenntnisse der vorhandenen Innenentwicklungspotenziale und ihre Verfügbarkeit.

## Datenerhebung und Monitoring

Eine amtliche Statistik zu den Innenentwicklungspotenzialen gibt es nicht. Zwar wurden gewerbliche sowie wohnbauliche Wiedernutzungspotenziale an unterschiedlichen Stellen erfasst. Auf Bundesebene ermittelte z. B. das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) Daten zu Brachflächen, Baulücken und Leerständen der letzten 20 Jahre im Rahmen umfangreicher Baulandumfragen, zuletzt 2006 (BBR 2007). Über die Innenentwicklungspotenziale in Deutschland lagen bisher allerdings keine genauen Zahlen vor. Lediglich einzelne Länder, Regionen bzw. Kommunen verfolgen eigene Erhebungen wie z. B. die Projekte „Innen vor Außen“ (Regionalverband Frankfurt RheinMain 2012), „Raum+ Rheinland-Pfalz 2010“ (MWKEL 2010), und ruhrFIS-Flächeninformationssystem Ruhr (Regionalverband Ruhr 2011), die zudem nur in Einzelfällen kontinuierlich fortgeschrieben werden.

Im Rahmen des Projekts „Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme – Innenentwicklungspotenziale<sup>4</sup>“, das gemeinsam vom ehemaligen Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) sowie dem BBSR betreut wurde, konnte 2012 eine bundesweite Umfrage zu den vorhandenen Innenentwicklungspotenzialen durchgeführt werden.<sup>5</sup> Diese umfasste im wesentlichen Brachflächen und Baulücken unabhängig von ihrer Nachnutzungsabsicht, jedoch keine Nachverdichtungspotenziale<sup>6</sup>. Insgesamt wurde eine Stichprobe von 1315 Städten und Gemeinden gezogen, von denen 451 an der Umfrage teilnahmen. Ihre räumliche Verteilung ist in Abbil-

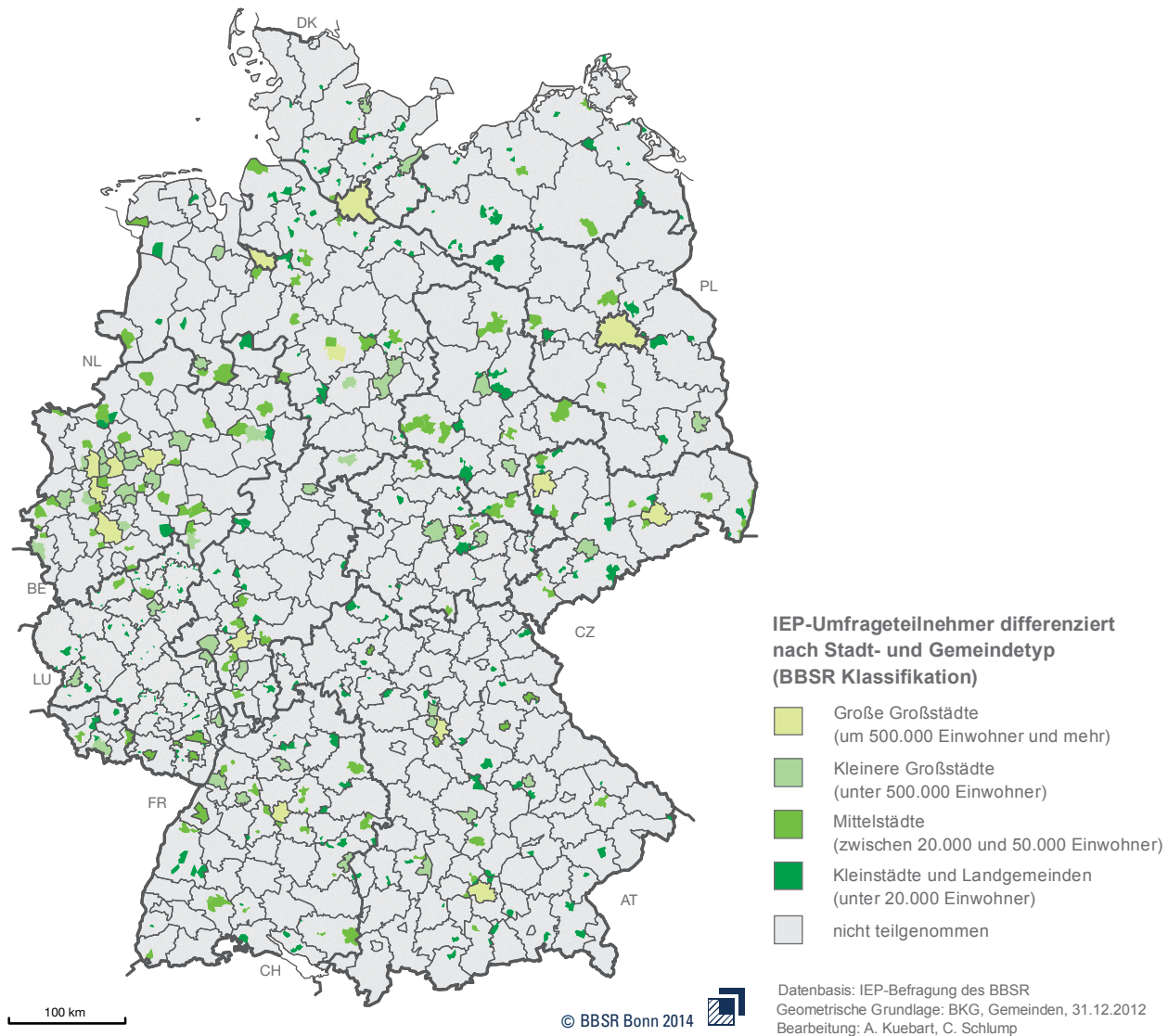
(4) Auftragnehmer des Projektes war das Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR), Dresden, zusammen mit der Projektgruppe Stadt und Entwicklung, Leipzig.

(5) Vgl. Projektwebsite: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ReFo/Staedtebau/2011/UmsetzungInnenentwicklungspotenziale/01\\_Start.html](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ReFo/Staedtebau/2011/UmsetzungInnenentwicklungspotenziale/01_Start.html)

(6) Als Innenentwicklungspotenziale wurden Brachflächen und Baulücken (auf privatem und öffentlichem Grund) in gewachsenen Siedlungsgebieten gesehen. Diese Siedlungsgebiete werden als im Zusammenhang bebauten Ortsteile nach § 34 sowie B-Plangebiete nach § 30 BauGB definiert. Weitere Informationen: BBSR (2013).

Abbildung 8

## Räumliche Verteilung der Umfrageteilnehmer, differenziert nach Gemeindegrößenklassen



dung 8 dargestellt. Auf die Städte und Gemeinden, die an der Befragung teilgenommen haben, entfallen ein knappes Fünftel der deutschen Siedlungs- und Verkehrsfläche und ein Drittel der Bundesbürger.

Parallel zur Umfrage wurde untersucht, inwieweit automatisierte Verfahren (GIS-gestützt) dazu geeignet sind, Kommunen bei der Ermittlung ihrer Flächenpotenziale zu unterstützen. Im Projektbericht wird darauf im Detail eingegangen (siehe hierzu BBSR 2013).

## Erfassungsstand von Brachflächen, Baulücken und Leerständen

Nur wenn Daten erfasst werden, lassen sich belastbare Aussagen zu Innenentwicklungspotenzialen machen. Etwa ein Drittel aller Kommunen erfassen heute bereits Innenentwicklungspotenziale (IEP), mit deutlichen Unterschieden zwischen Ost (20 %) und West (40 %). Dabei steigt die Erhebungshäufigkeit mit zunehmender Gemeindegröße; sämtliche befragte Großstädte über 200 000 Einwohner erheben ihre IEP.

Im Vergleich zur letzten Baulandumfrage (BBR 2007) hat die IEP-Erfassung in allen drei Kategorien

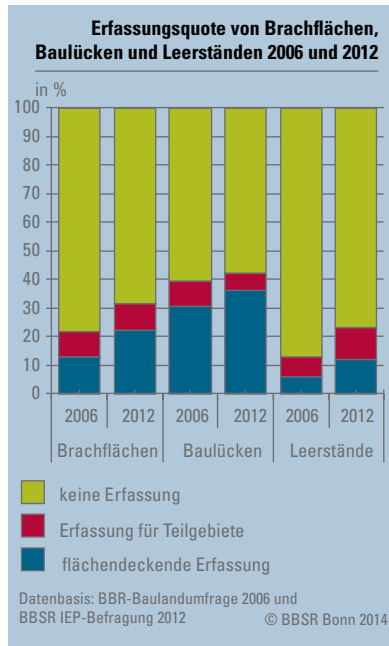
(Brachflächen, Baulücken, Leerstände) zugenommen. Zudem werden Freiflächen deutlich häufiger erhoben (Abb. 9).<sup>7</sup>

Die Zunahme der IEP-Erfassung lässt darauf schließen, dass das Thema Innenentwicklung in immer mehr Städten und Gemeinden an Bedeutung gewonnen hat. Besonders Brachflächen und Leerstände werden häufiger flächendeckend erfasst. Aktuell existiert in über 22 % der Umfragegemeinden ein Brachflächenkataster. 2006 gab es ein solches lediglich in 13 % der Gemeinden. Bei den Leerständen hat sich die Zahl sogar verdoppelt und liegt jetzt bei ca. 12 % (Vollerfassung) bzw. 23 % (Teilerfassung). Außerdem planen viele Kommunen

(7) Die Vergleichbarkeit der Umfragen ist aufgrund unterschiedlicher Erhebungsmethoden und Rücklaufquoten allerdings eingeschränkt.



Abbildung 9



ohne bisherige Erfassung künftig eine Datenerhebung.

Grundsätzlich findet eine Erfassung von Brachflächen, Baulücken und Leerständen in Groß- und Mittelstädten (innerhalb von Großstadtregionen) wesentlich öfter statt als in Mittelstädten außerhalb von Großstadtregionen, Kleinstädten und Landgemeinden. Auch die geplante Erhebung von Brachflächen und Baulücken ist in Groß- und Mittelstädten besonders hoch (vgl. Abb. 10).

Der Blick in die Zukunft zeigt, dass bei Leerständen die wenigsten Erfassungen geplant sind, mit einer Ausnahme: Mittelstädte außerhalb von Großstadtregionen, die sich an der Umfrage beteiligt haben, planen besonders häufig eine Leerstandserfassung, über 36 % sogar flächendeckend. Hier spielt der Bevölkerungsverlust dieser Städte vermutlich eine große Rolle, denn in den letzten Jahren haben diese fast ausnahmslos einen negativen Bevölkerungssaldo. Diese Städte sind also besonders daran interessiert, durch Revitalisierung von Leerständen ihre Zentren zu stärken und damit die Lebens- und Aufenthaltsqualität sowie die wirtschaftliche Prosperität vor Ort zu stärken.

Abbildung 10

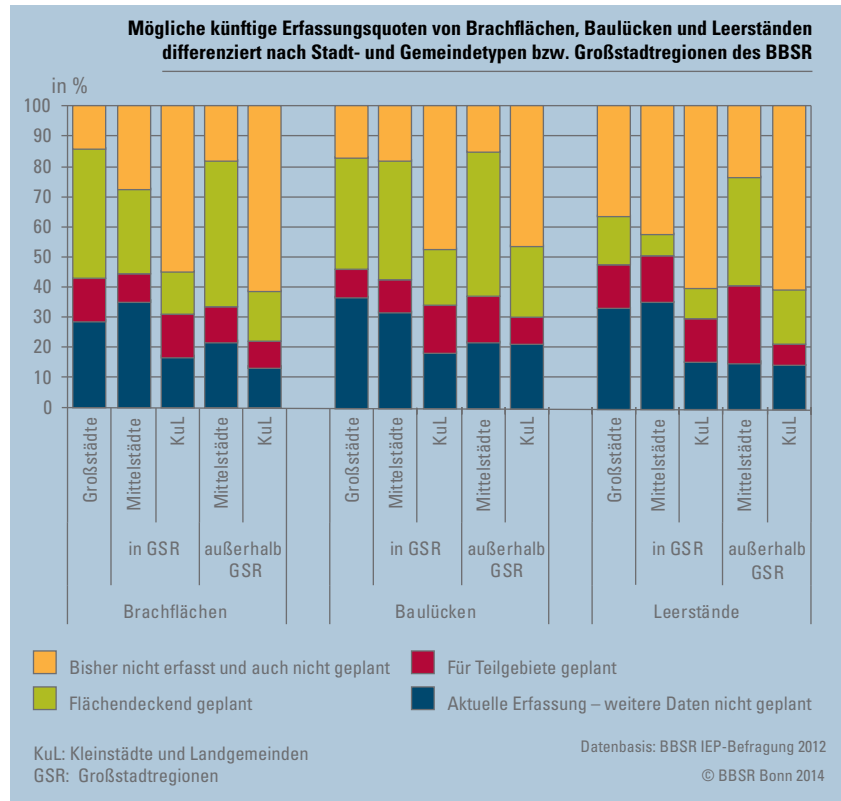
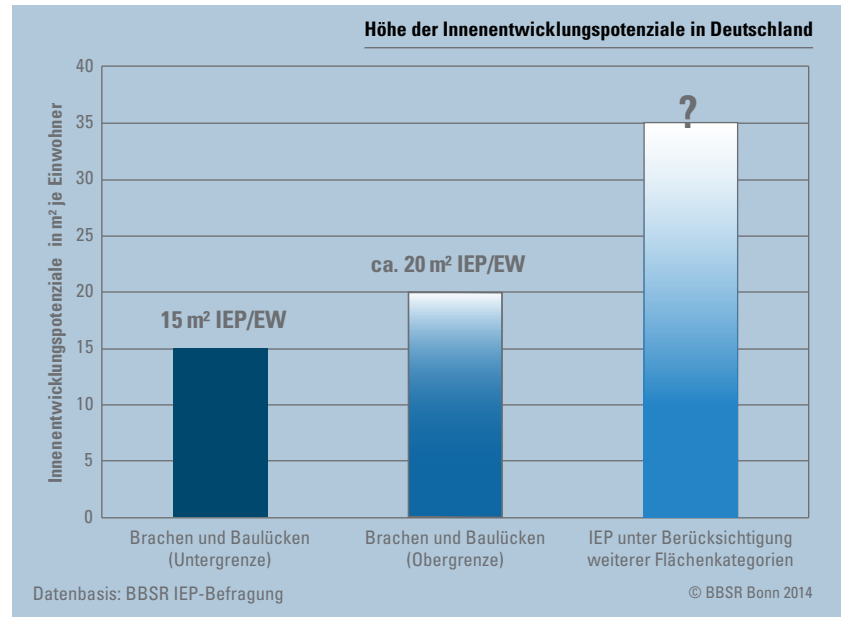


Abbildung 11



Die 451 Städte und Gemeinden, die sich an der bundesweiten Umfrage beteiligt haben, verteilen sich nicht proportional auf die Gemeindegrößenklassen des BBSR (Großstädte, Mittelstädte, Kleinstädte und ländliche Gemeinden). Um trotzdem großräumige Vergleiche oder Aussagen auf Ebene von räumlichen Typisierungen durchführen zu können, wurden die Daten der 2012

durchgeführten Umfrage im Zuge der Auswertungen einwohnerbezogen gewichtet und hochgerechnet. Ausreißer und fehlerhafte Werte wurden zuvor korrigiert.

Den Ergebnissen der Hochrechnungen zufolge liegen die Innenentwicklungspotenziale in Deutschland bei 15 bis 20 m² je Einwohner (IEP/EW), das entspricht bundesweit

ca. 120 000 bis 165 000 ha (siehe Abb. 11). Unter Berücksichtigung weiterer Flächenkategorien gelten sogar noch höhere Potenziale. Zu diesen zählen vor allem Nachverdichtungspotenziale, leerstehende Gebäude oder künftig brachfallende Areale, die möglicherweise bald (um)genutzt werden können.

Hinsichtlich der Aktivierbarkeit vorhandener Brachen und Baulücken wird ein optimistisches Bild gezeichnet. Lediglich 30 % des Gesamtpotenzials wird als nicht aktivierbar eingeschätzt; demgegenüber gut 20 % als kurzfristig aktivierbar. Das planerisch kalkulierbare Innenentwicklungspotenzial wird auf 70 % beziffert (vgl. Abb. 12).

Bundesweit entfällt über die Hälfte der Innenentwicklungsflächen auf Baulücken (56 %), der Rest auf Brachen. Dabei dominieren in Westdeutschland die Baulücken, in Ostdeutschland dagegen die Brachen. In Großstädten wiederum sind 90 % aller Innenentwicklungspotenziale Brachflächen.

Erwartungsgemäß ist die mittlere Größe der Baulücken bedeutend kleiner als die der Brachen. In mehr als der Hälfte der deutschen Städte und Gemeinden liegt die durchschnittliche Größe der Baulücken unter 1 000 m<sup>2</sup>. Dabei gilt: je geringer die Einwohnerzahl einer Gemeinde, desto bedeutender ist das Potenzial der kleineren Baulücken für die Innenentwicklung.

Tendenziell steigen die IEP je Einwohner mit abnehmender Gemeindegröße. In größeren Städten sorgt eine überwiegend hohe Flächennachfrage meist für eine rasche Wiedernutzung brachgefallener Siedlungsflächen. Insofern verfügen große und kleine Großstädte auch über die geringsten IEP je Einwohner.

Abbildung 12

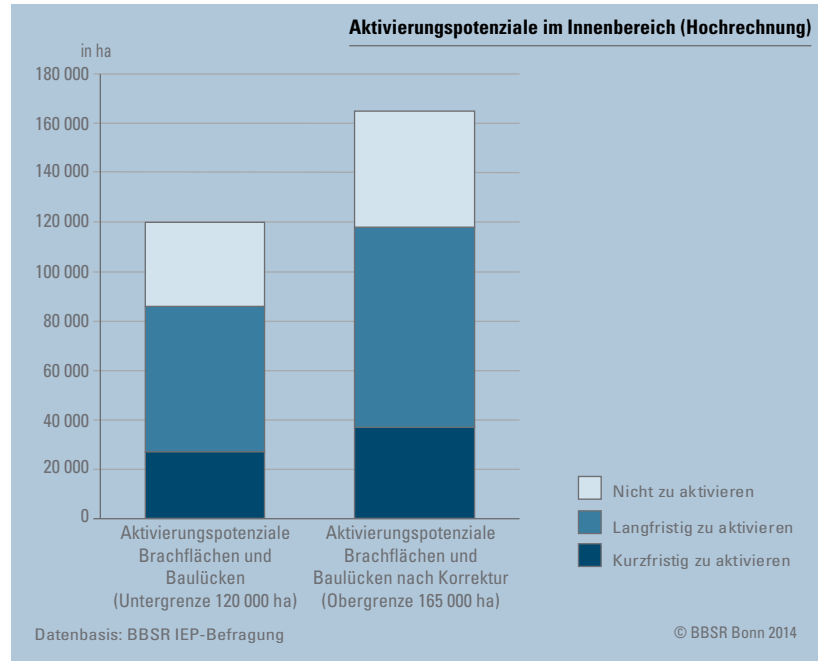


Tabelle 1

Bevölkerungsentwicklung der Gemeinden	Bevölkerungsentwicklung 01.01.2009 bis 31.12.2011	IEP/EW (m <sup>2</sup> )
stark wachsend	mind. 1,5% p.a.	ca. 8 m <sup>2</sup>
wachsend	0,25% bis unter 1,5% p.a.	ca. 12 m <sup>2</sup>
stagnierend	-0,25% bis unter +0,25% p.a.	ca. 13 m <sup>2</sup>
schrumpfend	-1,5% bis unter -0,25% p.a.	ca. 17 m <sup>2</sup>
stark schrumpfend	mehr als -1,5% p.a.	ca. 38 m <sup>2</sup>

Datenbasis: BBSR IEP-Befragung © BBSR Bonn 2014

So beträgt der Wert in großen Großstädten unter 10 m<sup>2</sup>, und in Landgemeinden über 25 m<sup>2</sup> pro Einwohner. Ein ähnlicher Trend, jedoch etwas weniger stark ausgeprägt, ist hinsichtlich der Bevölkerungsdynamik festzustellen (Tab. 1).

In fast zwei Dritteln der Großstädte liegen die IEP-Werte bei unter 11m<sup>2</sup>/Ew und der Median bei knapp 9 m<sup>2</sup>/Ew. Bei Mittel- und Kleinstädten bzw. Landgemeinden ist die Streuung der angegebenen Werte deutlich größer. Dabei verfügen Kleinstädte und

Landgemeinden auch innerhalb von Großstadregionen über mehr IEP, bei einem Mittelwert von fast 30 und einem Median von knapp 15 m<sup>2</sup>/Ew. Insgesamt betrachtet, liegen die IEP bei der Mehrheit der Kommunen unter 20 m<sup>2</sup> je Einwohner. Hinsichtlich ihres möglichen Beitrags zur Entlastung der Baulandmärkte sind sie gleichwohl relevant.

## Landnutzungsszenario 2030

Das Landnutzungsszenario 2030 für Deutschland zeigt kleinräumige Veränderungen der Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung. Polarisierungen von wachsenden und schrumpfenden Regionen, eng beieinanderliegend, werden zunehmen.

### Landnutzungsszenarien beantworten viele Fragen einer nachhaltigen Raumentwicklung

Die Veränderung von Landnutzung und Landbedeckung wird von vielen natürlichen und gesellschaftlichen Prozessen beeinflusst. Diese in ihrer Komplexität und ihrer Interaktion zu verstehen, ist ein Ziel bei der Entwicklung von Landnutzungsszenarien. Mit Hilfe von Landnutzungsmodellen können Veränderungen der Landbedeckung simuliert werden. Damit tragen sie dazu bei, Verstädterungsprozesse und Gebiete mit Flächenverknappung zu identifizieren und Planungsentscheidungen vorab zu bewerten, die wiederum Einfluss auf Natur und Gesellschaft haben können. Auf diese Weise können Landnutzungsmodelle Planungsprozesse unterstützen.

Eine genaue Vorhersage dieser Entwicklungen ist nicht möglich. Stattdessen werden Landnutzungsszenarien formuliert. Dabei können allerdings keine Aussagen über die Wahrscheinlichkeit des Eintretens dieser Entwicklung gemacht werden.

Im Folgenden wird ein Landnutzungsszenario für Deutschland vorgestellt. Es zeigt die räumliche Flächennutzung im Jahr 2030 unter der Voraussetzung, dass die demografische und wirtschaftliche Entwicklung weiter dem bisherigen Trend folgt. Dieses Basisszenario dient als Vergleichssituation für weitere Szenarien, in denen Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel umgesetzt werden. Die verstärkte Nutzung von Innenentwicklungspotenzialen wird ein Bestandteil davon sein. Damit ist es möglich die Wirkung dieser Maßnahmen künftig zu bewerten.

### Der Land Use Scanner ist ein operationelles Simulationswerkzeug

Zur Analyse künftiger Maßnahmen für Klimaschutz und -anpassung wird die Änderung der Flächennutzung mit Hilfe eines räumlichen Simulationsmodells dargestellt. Dafür wird das Landnutzungsmodell Land Use Scanner verwendet. Der Land Use Scanner ist ein operationelles, GIS-basiertes Simulationsmodell, welches mit einem Optimierungsalgorithmus die Nachfrage nach Land auf die dafür am besten geeigneten Rasterzellen verteilt. Dabei werden alle Landnutzungsarten gleichberechtigt betrachtet (Hilferink, M.; Rietveld, P. 1999). Das Funktionsprinzip des Modells ist in Abbildung 13 dargestellt.

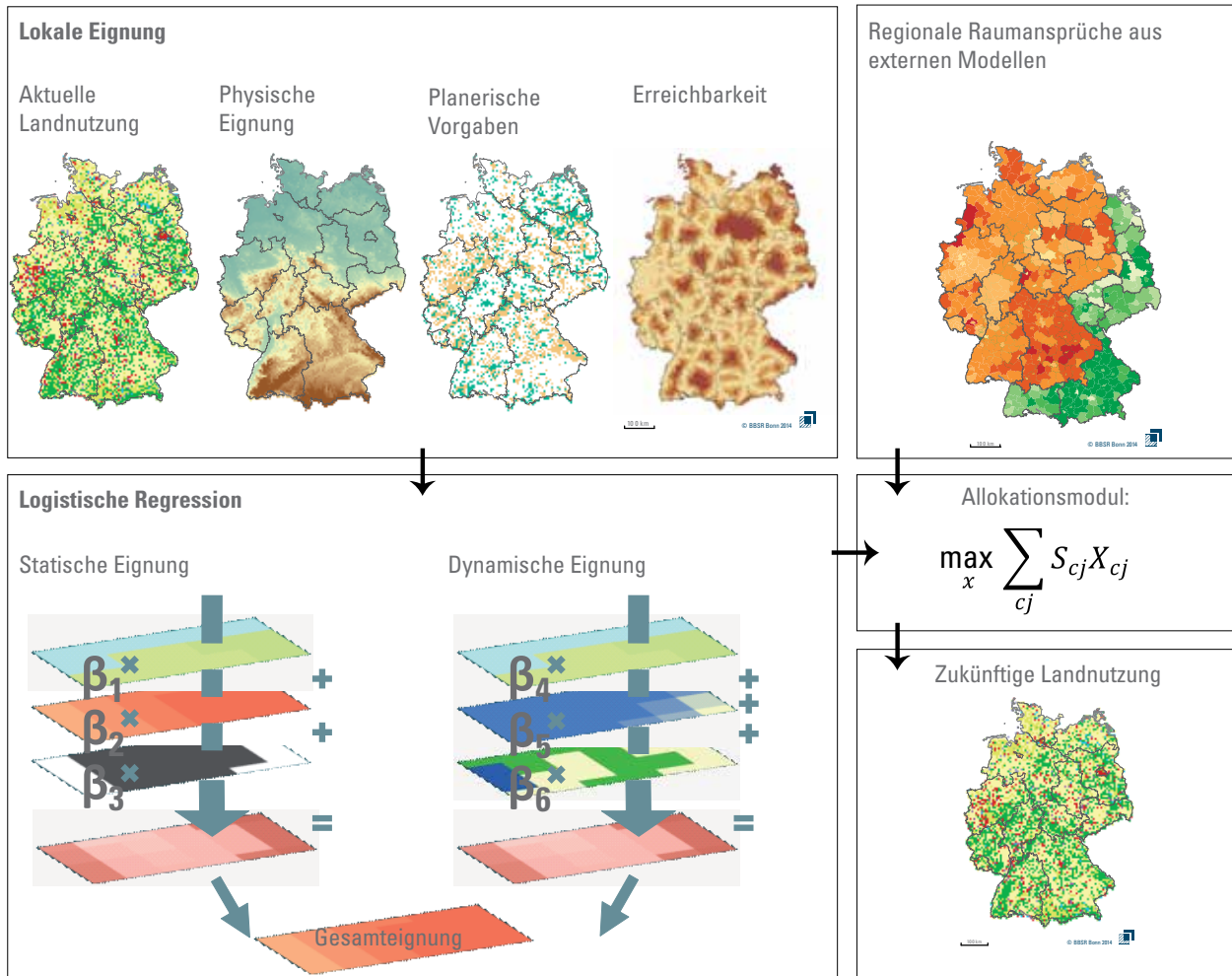
Der Land Use Scanner wurde bereits in den Niederlanden und im Elbeeingebiet genutzt, um die Auswirkungen einer veränderten Landnutzung auf den Wasserhaushalt zu untersuchen (Hoymann, J.; Dekkers, J.; Koomen, E. 2013). Außerdem wurde das Modell in den Niederlanden eingesetzt, um die Auswirkungen von Raum- und Fachplanungen auf die Flächennutzung ex ante zu diskutieren (Koomen, E.; Koekoek, A.; Dijk, E. 2011; Jacobs, C.; Bouwman, A.F.; Koomen, E. et al. 2011; Koomen, E. Rietveld, P.; de Nijs, T.C.M. 2008).

### Trendberechnung der Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung mit einem ökonomischen Modell

Für die Landkreise und kreisfreien Städte in Deutschland wird aus externen, sektoralen Modellen der Flächenbedarf für jede betrachtete Nutzungsart bereitgestellt. Das sektorale Modell zur Ermittlung der regionalen Siedlungs- und Verkehrsflächen nachfrage PANTA RHEI

Abbildung 13

Funktionsprinzip des Landnutzungsmodells Land Use Scanner



Datenbasis: Laufende Raumbewertung des BBSR, Corine Land Cover 2006, DGM: NASA 2000, Schutzgebiete: BfN 2011, Erreichbarkeitsmodell des BBSR; Geometrische Grundlage: BKG 31.12.2008

REGIO (PRR) wird in Hoymann, J.; Dosch, F.; Beckmann, G. (2012) ausführlicher vorgestellt. Es schätzt die Flächenentwicklung ökonomisch anhand der vergangenen Flächentrends und der sozioökonomischen Entwicklung.

Entsprechend der Trendberechnungen<sup>8</sup> mit PRR verlangsamt sich die tägliche Flächenneuanspruchnahme in Deutschland bis 2030 auf 45 ha<sup>9</sup>. Davon werden allerdings nur rund 19,5 ha für Gebäude- und Freiflächen beansprucht. Für Erholungs- und Grünflächen beträgt die tägliche Neuanspruchnahme 2030 noch knapp 9 ha und für Verkehrsflächen 15,5 ha. Die tägliche Neuanspruchnahme für Betriebsflächen (ohne Abbau-land) beträgt dann nur noch 1 ha. Ohne die Erholungs- und Grünflächen liegt die Flächenneuanspruchnahme 2030 bei knapp unter 36 ha pro Tag. Auch die räumlichen Unterschiede in

der Flächenentwicklung, die bereits in der Vergangenheit beobachtet wurden, setzen sich fort. So wächst die künftige Siedlungs- und Verkehrsfläche vor allem im verdichteten Umland westdeutscher Großstädte und um Berlin. In einigen Regionen Süddeutschlands steigt die Flächenneuanspruchnahme zunächst sogar noch.

Darüber hinaus wurden für die Nutzungsarten Forst, Natur- und Offenland sowie Landwirtschaft vergangene Trends in die Zukunft fortgeschrieben. Danach nimmt die Waldfläche bis zum Jahr 2030 um gut 300 000 ha oder bundesweit um knapp 3 % bzw. rund 15 000 ha pro Jahr zu. Eine Analyse vergangener Waldzuwächse anhand von Corine Land Cover Landnutzungsdaten hat ergeben, dass Wald (möglicherweise als Folge von Sukzessionsprozessen) vielerorts auf Natur- und Offenland

sowie in geringerem Umfang auf Grünland entstanden ist. Diese Entwicklung wird in ähnlichem Umfang auch in dem vorliegenden Szenario fortgeschrieben, so dass die Nutzungsart Natur- und Offenland Flächen verlieren wird<sup>10</sup>. Neue Waldfläche, die nicht auf Natur- und Offenland realisiert werden kann, wird auf Landwirtschaftsflächen (v. a. Grünland) verortet. Auch Siedlungs- und Verkehrsflächen entstehen fast ausschließlich auf Landwirtschaftsflächen. Aus diesem Grund nimmt die Menge künftig verfügbarer Landwirtschaftsfläche ab und zwar im Zeitraum 2010 bis 2030 um 2 % der Landesfläche oder rund 700 000 ha.

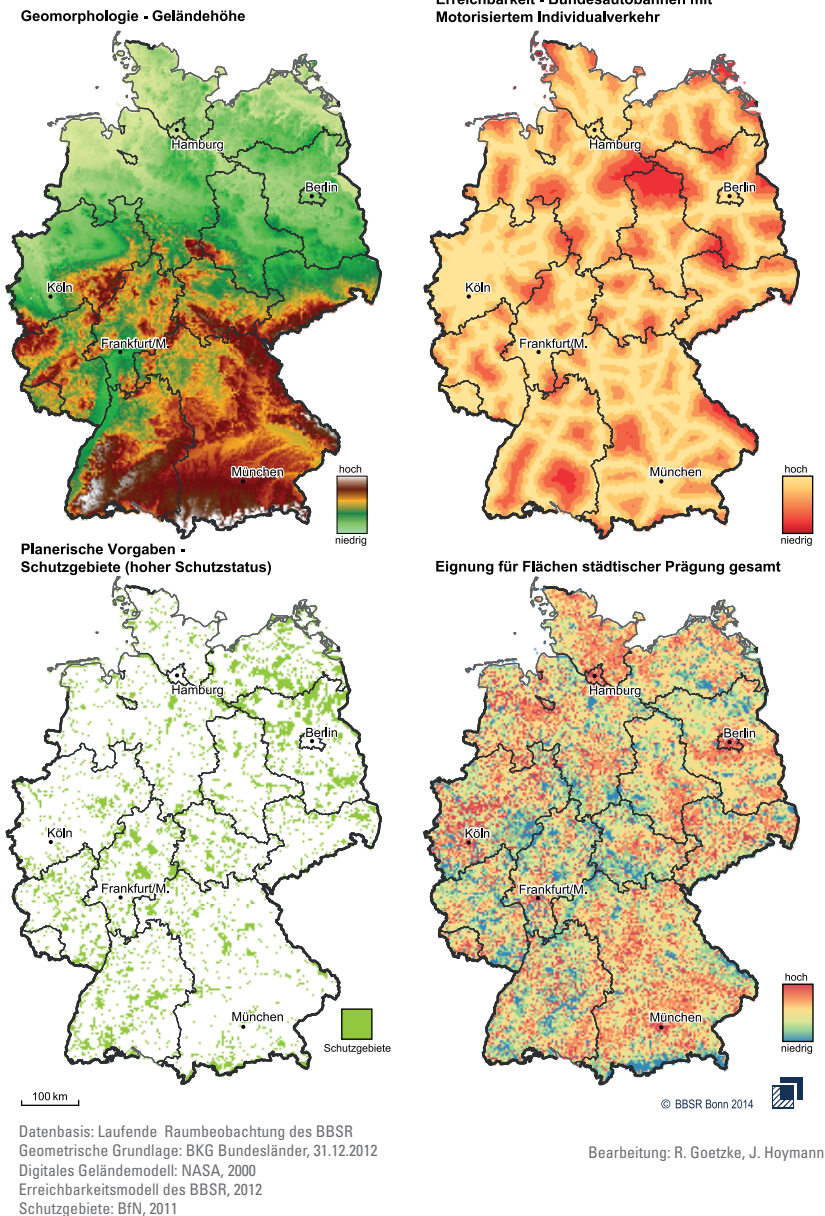
(8) Ausgangsjahr der Trendberechnung war das Jahr 2009.  
 (9) Die Ergebnisse der Analyse mit PRR wurden nachträglich korrigiert, da die Entwicklung der städtischen Grün- und Erholungsflächen durch Unschärfen in den Daten des Flächenmonitorings zu hoch geschätzt wurde. Daher weicht der hier angegebene Wert von der Dokumentation in Hoymann, J.; Dosch, F.; Beckmann, G. (2012) ab.

## Die räumliche Verteilung der Siedlungsflächen hängt von vielen Faktoren ab

Zur Verortung der regionalen Nachfrage im Landnutzungsmodell wird für jede Nutzungsart eine eigene Eignungskarte erstellt. Alle Eignungskarten bilden Deutschland in Form von Rasterzellen von 1 ha Größe ab und zeigen an, wie gut eine Rasterzelle für die jeweilige Nutzungsart geeignet ist. Grundlage dafür bilden Daten zur aktuellen Flächennutzung. Einen Überblick und ein Vergleich aktueller Daten wurde bereits in Hoymann, J., (2013) vorgenommen. Im vorgestellten Szenario wird ein kombinierter Datensatz aus DLM-DE<sup>11</sup> und Copernicus Urban Atlas verwendet, der zudem durch Informationen aus dem ATKIS Basis-DLM ergänzt wurde. Durch die Kombination dieser Datensätze wurde eine optimale räumliche und thematische Repräsentation der Flächennutzung erreicht, die mit den einzelnen Datensätzen nicht möglich gewesen wäre. Ein ähnliches Verfahren zur Erstellung eines verfeinerten Landnutzungsdatensatzes auf europäischer Skala ist bei Batista e Silva, F.; Lavalle, C.; Koomen, E. (2012) dokumentiert. Dort wurde als Datenbasis der europaweit einheitliche, aber in seiner räumlichen Ausprägung weniger detaillierte CORINE Land Cover Datensatz verwendet. Das Aggregieren der großmaßstäbigen Informationen aus DLM-DE und Urban Atlas auf 1ha-Rasterzellen führt dazu, dass kleine und linienhafte Elemente in diesem Datensatz unterschätzt werden. So ist der Anteil der Verkehrsflächen in dem kombinierten Landnutzungsdatensatz kleiner, als in der Flächenstatistik. Ein bedeutender Teil der Verkehrsflächen entfällt nach dem Aggregieren auf die anderen (flächenhafteren) urbanen und die landwirtschaftlichen Landnutzungsklassen. Dies muss bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

In die Eignungskarten fließen neben der Flächennutzung zahlreiche

Abbildung 14



weitere räumliche Informationen ein, die einen potenziellen Einfluss auf die zukünftige Änderung der Flächennutzung haben. Dazu zählen Daten zu Geomorphologie, Erreichbarkeit von verkehrlicher und sozialer Infrastruktur oder planerische Vorgaben aus Regionalplänen und Fachplanungen. Abbildung 14 zeigt die verwendeten Daten beispielhaft und im Ergebnis eine Eignungskarte für die Siedlungsflächenentwicklung. Die Eingangsdaten und die Methodik zur Berechnung der Eignungskarten wird detailliert in Hoymann, J.; Goetzke, R. (2014) beschrieben, daher folgt hier nur eine Zusammenfassung.

- (10) Die Waldgesamtrechnung für Deutschland 1993–2004 des Statistischen Bundesamtes geht sogar von einem jährlichen Waldzuwachs von 22 000 ha aus und weist auf die Bedeutung der Sukzession hin, was auch von der Bundeswaldinventur bestätigt wird. Wesentlich ist hier die Sukzession auf landwirtschaftlichen Brachen, die in ihrem Übergangsstadium in die Kategorie naturnahe Flächen und Offenland fallen. Darüber hinaus setzt sich zu einem geringeren Anteil der Waldzuwachs aus tatsächlicher Erstaufforstung (v.a. in ehemaligen Tagebaugruben), Umschlüsselungen in der Statistik (z. B. Konversion von ehem. Truppenübungsplätzen oder Ausweisung von Schutzgebieten), der Renaturierung von Heideflächen und v. a. in Niedersachsen aus der sukzessiven Bewaldung degenerierter Moorstandorte (siehe [www.bundeswaldinventur.de](http://www.bundeswaldinventur.de)) zusammen.
- (11) Von Seiten des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie ist dem Produkt ein neuer Name gegeben worden. Es wird nun unter dem Namen LBM-DE (Digitales Landbedeckungsmodell für Deutschland) vertrieben.

Geomorphologische Daten berücksichtigen die Höhe des Geländes über dem Meeresspiegel, die Hangneigung und die Bodenqualität. Die ersten beiden Datensätze wirken restriktiv für die Siedlungsflächenentwicklung. Die Bodenqualität hingegen erlaubt Aussagen zum Potenzial ackerbaulicher Nutzung und kann als Maßnahme zum Schutz landwirtschaftlicher Fläche in ein Landnutzungsszenario einfließen. Da Siedlungs- und Verkehrsflächen mehrheitlich auf landwirtschaftlichen Flächen entstehen, gilt es in solch einem Szenario hochwertige Böden zu schützen, was mit entsprechenden Regeln im Modell verankert werden kann.

Informationen zur Erreichbarkeit von verkehrlicher und sozialer Infrastruktur entstammen dem Erreichbarkeitsmodell des BBSR (BBSR 2012). Die Daten geben die Reisezeit mit dem motorisierten Individualverkehr zu verkehrlicher und sozialer Infrastruktur an.

Neben der Erreichbarkeit der Oberzentren, die bereits mit einem bestimmten Maß sozialer Infrastruktur ausgestattet sind, wird weiterhin ein Indikator zur urbanen Attraktivität verwendet. Dieser Indikator verwen-

det zusätzlich Informationen aus den Bereichen Tourismus, Kultur und Einzelhandel (nach van der Straaten, J.; Rouwendal, J. 2010).

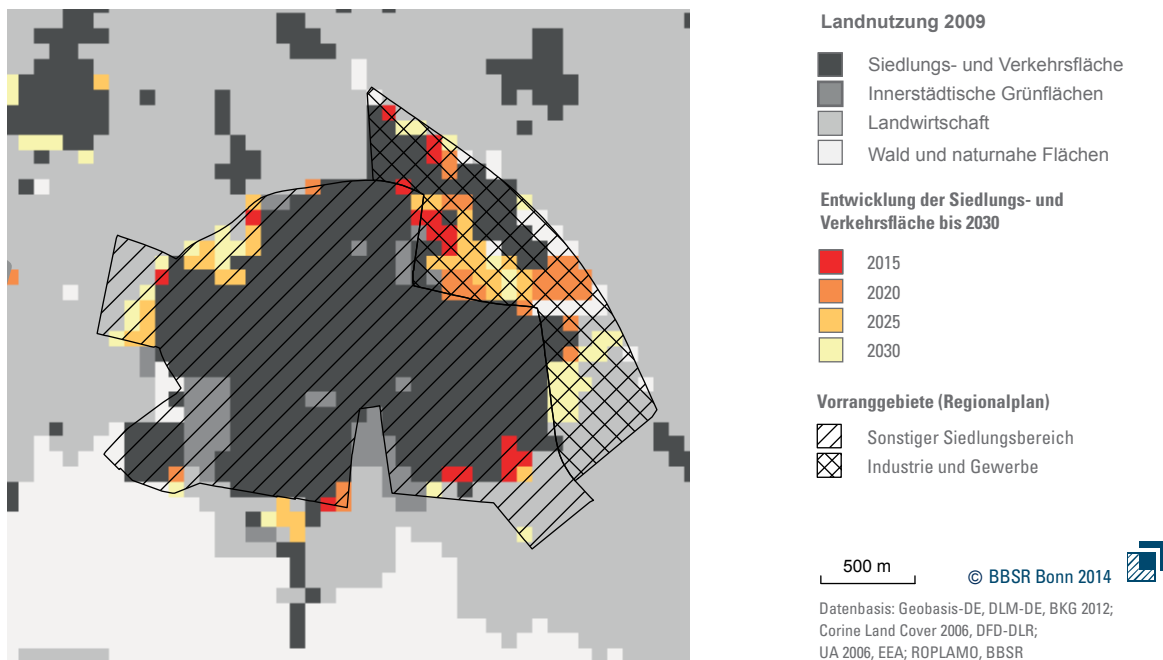
Schließlich dienen die planerischen Vorgaben aus der Regionalplanung und Fachplanung dazu, für Siedlungs- und Verkehrszwecke zugelassene Gebiete zu identifizieren oder aber auch durch Restriktionen diese Nutzung auszuschließen. Dazu werden einerseits Schutzgebietsinformationen genutzt und andererseits die Festlegungen der Regionalplanung aus dem Raumordnungsplanmonitor des BBSR (BBSR 2012) verwendet. Als regionalplanerische Festlegungen, die zur Steuerung der Siedlungsentwicklung beitragen, werden u. a. der vorbeugende Hochwasserschutz, der Freiraumschutz sowie zur Rohstoffsicherung vorbehaltene Gebiete integriert.

Neben den genannten geomorphologischen, sozioökonomischen und planerischen Einflussfaktoren wurden auch räumliche Einflussgrößen in das Modell integriert, die die Siedlungsentwicklung hemmen oder begünstigen. Hierzu gehören einerseits z. B. die Lage von Freileitungen, Windkraftanlagen, Kraftwerken, Friedhöfen, Rieselfeldern und größeren

Lärmquellen (Flughäfen, Eisenbahntassen), und auf der anderen Seite bereits in der Umsetzung befindliche Infrastrukturprojekte.

Alle räumlichen Einzelinformationen werden gewichtet und in jeweils einer Eignungskarte für jede zu modellierende Landnutzungsart zusammengefasst. Dem Landnutzungsmodell liegen so für jede Rasterzelle Informationen zur lokalen Eignung für jede Landnutzungsart vor. Landnutzungsänderungen werden mit Hilfe des Land Use Scanners überall dort simuliert, wo eine andere Landnutzung stärker „geeignet“ ist als die derzeit vorhandene, die entsprechende regionale Nachfrage gegeben ist und bestimmte andere im Modell definierte Regeln zutreffen. Dieses Regelwerk beinhaltet Parameter, die bestimmen, ob sich die modellinterne „Investition“ zur Aktivierung einer Fläche für eine neue Nutzung lohnt und nach welchem Zeitraum sich diese amortisiert. So wird ein Wald erst nach vielen Jahrzehnten Gewinn abwerfen und dementsprechend nicht schon nach wenigen Jahren für eine neue Landnutzung in Betracht gezogen. Vor allem Siedlungs- und Verkehrsflächen sind sehr persistent, da ihr Bau mit hohen Investitionskosten verbunden ist.

Abbildung 15 Exemplarische Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsflächen in einem beispielhaften Ausschnitt Deutschlands 2009 bis 2030



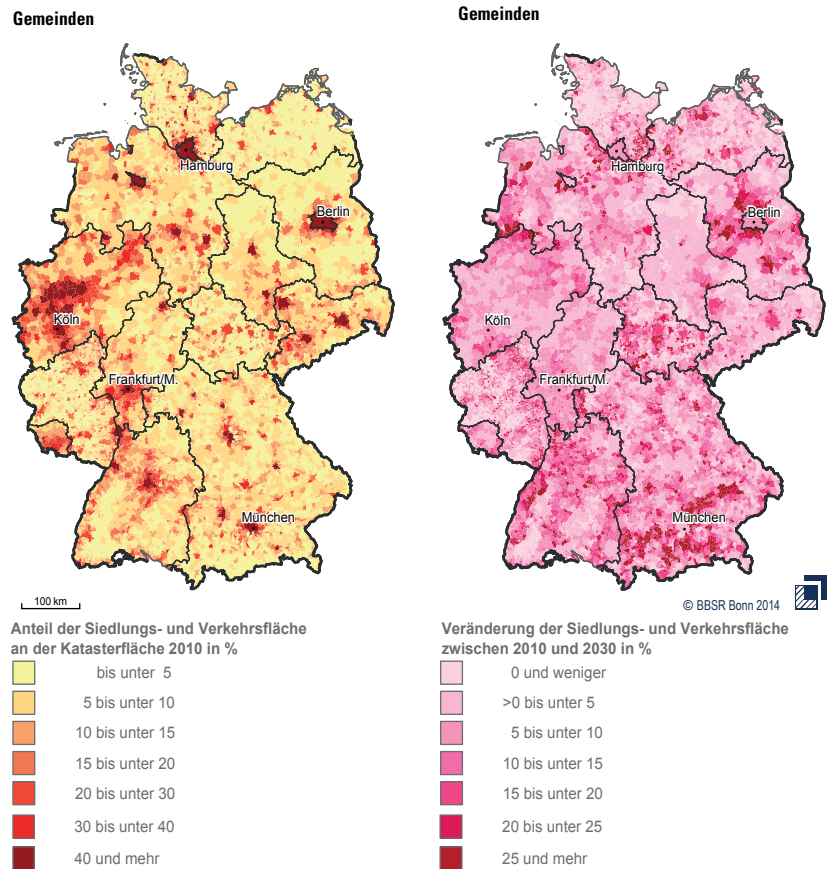
## Die Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung verteilt sich ungleich im Raum

Das Ergebnis der Modellierung sind Rasterkarten der Landnutzungsänderungen bis zum Jahr 2030 für Deutschland. Es zeigt sich, dass im ersten Simulationszeitraum bis 2015 die Zunahme an Siedlungs- und Verkehrsfläche am größten ist. Dies entspricht der mit dem umweltökonomischen Modell PRR ermittelten Nachfrage nach Siedlungs- und Verkehrsfläche. Der langsamere Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsfläche in den folgenden Jahren liegt in der demografischen Entwicklung begründet. Dieser Trend ist mehr oder weniger ausgeprägt in allen Regionen Deutschlands zu finden. Abbildung 15 illustriert die unterschiedlichen Wachstumsphasen der Zeitschritte des Modells anhand eines beispielhaften Ausschnittes.

Für eine deutschlandweite Illustration der Ergebnisse eignet sich diese Darstellungsform allerdings nicht. Aus diesem Grund zeigt die folgende Abbildung 16 die Ergebnisse auf Gemeindeebene aggregiert. Die Regionen mit künftig hoher Flächeninanspruchnahme sind vor allem die Regionen, die überwiegend bereits heute einen hohen Anteil an Siedlungs- und Verkehrsfläche aufweisen. Im Besonderen sind das die Regionen um die großen Metropolen Hamburg, München, Rhein-Main und Rhein-Neckar. Aber auch das Umland von Berlin weist deutliche Zuwächse auf, wie auch ländlichere Regionen wie z.B. das südliche Emsland, Niederbayern, Südschwaben und das Alpenvorland. Gleichzeitig sind auch die Regionen mit besonders geringer Flächeninanspruchnahme deutlich erkennbar. Vor allem in Sachsen-Anhalt und Mecklenburg Vorpommern, sowie dem Schwarzwald und der Schwäbischen Alb sind insbesondere aufgrund der demografischen Entwicklung nur noch geringe Zuwächse der Siedlungs- und Verkehrsfläche zu erwarten.

Abbildung 16

Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche zwischen 2010 und 2030



Die räumliche Verortung der Landnutzungsänderungen ermöglicht neben einem quantitativen Monitoring auch qualitative Aussagen zur Flächenentwicklung in Deutschland. So zeigt sich, dass trotz des Zuwachses an Siedlungs- und Verkehrsfläche die Anzahl der vereinzelt liegenden Siedlungsflächen um 2,5 % abnimmt. Dafür nimmt die durchschnittliche Größe der einzelnen Siedlungsflächen insgesamt um 11,5 % zu. Das bedeutet, dass Einzelflächen zusammenwachsen und Freiflächen verloren gehen. Diese Entwicklungen finden vor allem in der Rhein-Main Region, dem Großraum München sowie in Nürnberg-Erlangen und auch im Umland von Berlin statt. Das sind die Regionen, die auch künftig noch ein relativ hohes Bevölkerungswachstum aufweisen und einem besonderen Siedlungsdruck ausgesetzt sind. Solche Entwicklungen sind dann kritisch, wenn dadurch zum Beispiel Lebensraumnetzwerke verloren gehen (Reck, H.; Hänel, K.; Jeßber-

ger, J. et al. 2008 sowie Verbarg, P.H.; Koomen, E.; Hilferink, M. et al. 2012).

Die Ergebnisse ermöglichen auch Aussagen dazu, wie sich die Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung auf schützenswerte Räume auswirkt. Dazu zählen unter anderem die verschiedenen Schutzgebietskategorien, planerisch festgesetzte Räume für den vorsorgenden Hochwasserschutz oder hochwertige Böden. Über die Eignungskarten werden zwar Regeln für die Verortung definiert. Aufgrund der regionalen Nachfrage nach Land und der Konkurrenzen der einzelnen Nutzungsarten untereinander ist das Simulationsergebnis aber nicht eindeutig vorhersagbar. Abbildung 17 zeigt exemplarisch die Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung 2009–2030 in einigen schützenswerten Räumen. Dargestellt ist der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung in schützenswerten Räumen am Gesamtflächenverbrauch. Etwa

40% des gesamten Siedlungs- und Verkehrsflächenzuwachses findet demnach auf hochwertigen Böden statt (Ackerbauliches Ertragspotenzial größer als 60), 8 % in unzerschnittenen naturnahen Räumen, 2 % in Vorsorgegebieten zum Hochwasserschutz und 1% in Schutzgebieten (außer Landschaftsschutzgebieten). Regional können diese Entwicklungen erheblich abweichen.

### Die Ergebnisse erlauben zahlreiche neue Auswertungsmöglichkeiten

Das entwickelte Landnutzungsszenario wird als Referenz für weitere Szenarien genutzt. Neben den o.g. Auswertungsmöglichkeiten ergeben sich weitere Ansatzpunkte zur Verwendung der Ergebnisse. Für die Bewertung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen können z. B. Analysen von Überschwemmungsrisiken und Schadenspotenzialen durchgeführt werden. Es können aber auch Räume identifiziert werden, deren ökologische Qualität durch weitere Flächenentwicklungen in Gefahr ist. Ansätze in diesem Bereich gibt es bereits mit ähnlichen Modellverbänden (Koomen, E.; Loonen, W.; Hilferink, M. 2008).

Zusätzlich lässt sich mit einem Modell wie dem Land Use Scanner für Deutschland die steuernde Wirkung von Raumordnungsplänen visualisieren und evaluieren. Abbildung 18 zeigt dies exemplarisch. Die Abbildung zeigt einerseits den steuernden Einfluss, den die Vorrang- und Vorbehaltsgebiete der Regionalplanung im Modell entfalten (Vorranggebiete werden dabei stärker gewichtet, als Vorbehaltsgebiete) und andererseits wie hoch die Siedlungsentwicklung bis 2030 trotz der Restriktionen der Regionalplanung in diesen Gebieten ist. Das Modell verteilt Siedlungsfläche in Vorrang- und Vorbehaltsgebieten, wenn keine geeigneteren Flächen verfügbar sind. So fallen Regionen auf, in denen bei einer hohen Dichte an restriktiv wirkenden Vorrang- und Vorbehaltsgebieten ein relativ großer Anteil neuer Siedlungs-

Abbildung 17

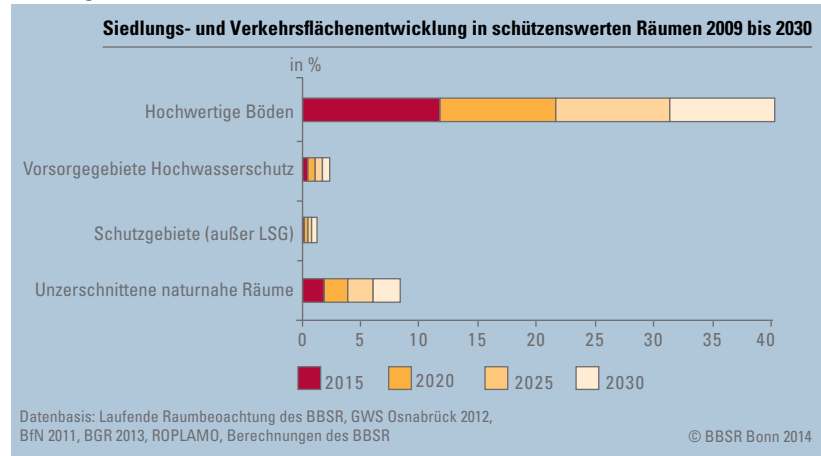
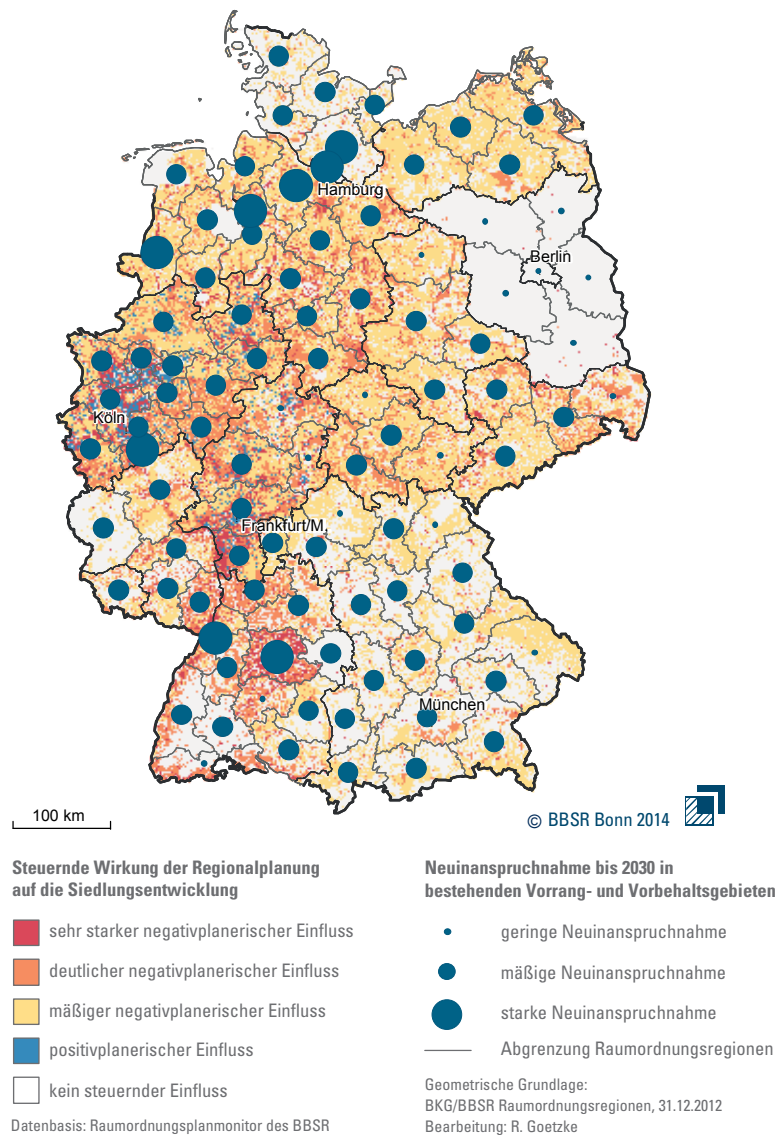


Abbildung 18

Steuernder Einfluss der Regionalplanung auf die Siedlungsentwicklung



flächen innerhalb dieser Gebiete entsteht. Dies spricht für einen hohen Siedlungsdruck. Beispiele hierfür sind die Regionen Stuttgart und Bonn und der Mittlere Oberrhein. In Regionen mit vergleichbaren Voraussetzungen, wie z.B. der Rhein-Main-Region oder dem Münsterland, findet hingegen

nur ein mäßiger Zuwachs innerhalb restriktiver Vorrang- und Vorbehaltsgebiete statt. Dies kann damit zusammenhängen, dass es dort zusätzlich ausreichend regionalplanerische Festlegungen gibt, die explizit die Entwicklung von Wohnen oder Industrie und Gewerbe vorsehen.



## Schlussfolgerungen für die Flächenhaushaltspolitik

Regional sehr unterschiedliche Entwicklungstendenzen bei insgesamt sinkendem Flächenverbrauch. In Wachstumsregionen nimmt der Druck auf Flächenreserven zu; außerhalb drohen weiterer Leerstand und Brachen. Flächenmanagement muss noch stärker als bisher regional gedacht werden.

Der Flächenverbrauch in Deutschland verläuft im europäischen und weltweiten Vergleich inzwischen eher moderat (Siedentop, S.; Fina, S. 2012). Allerdings liegt der Siedlungsflächenanteil in der Bundesrepublik bereits relativ hoch und die Flächenzunahme betrug zuletzt (2009–2012) immerhin noch 74 ha / Tag. Dies schließt (innerstädtische) Erholungsflächen mit ein, die in den letzten Jahren aufgrund statistischer Umschlüsselungen das Monitoring des Summenparameters Siedlungs- und Verkehrsfläche beeinträchtigt haben.<sup>12</sup> Werden die Erholungsflächen ausgeblendet, so hat sich das Wachstum der Siedlungs- und Verkehrsflächen ohne Erholungsflächen innerhalb von 2 Jahrzehnten mehr als halbiert. „Ein Rückgang der neu in Anspruch genommenen Fläche für Gebäude in zehn Jahren um zwei Drittel ist ein beachtlicher Erfolg, der überwiegend nicht einer sich abschwächenden Konjunktur zugeschrieben werden kann“ (Runkel, P. 2013). Dies ist nicht nur eine Folge geringer Bautätigkeit, die erst seit kurzem wieder deutlich anzieht und u.a. höherer Mobilitätskosten, sondern auch ein Erfolg flächenhaushaltspolitischer Steuerung und der Aktivitäten der Gemeinden.

In der Summe liegt die Neuinanspruchnahme weit über dem 30-ha-Reduktionsziel für 2020, obwohl die Bevölkerung langfristig abnimmt. So wird jährlich Landwirtschaftsfläche fast von der Ausdehnung der Stadt München in Siedlungs- und Verkehrsfläche umgewidmet, überwiegend auf hochwertigen, stadtnahen Böden. Dies geschieht eben nicht nur in Wachstumsregionen, wo hohe Baulandpreise zu einer vergleichsweise intensiven Flächenum- und -neunutzung führen, sondern gerade auch in den strukturschwächeren Regionen, insbesondere wenn dies einwohnerbezogen umgerechnet wird. Gerade in Kommunen mit schrumpfender oder stagnierender Bevölkerung und

großen Potenzialen an Baulücken und Brachflächen werden immer wieder umfassend Gewerbe- und teilweise auch Wohnbauflächen sowie linienhafte Verkehrs- und Versorgungsinfrastruktur auf der Grünen Wiese entwickelt. Und eine restriktivere Angebotspolitik, wie sie von Seiten einiger Bundesländer immer wieder angegangen wird, zuletzt etwa beim Entwurf des neuen Landesentwicklungsplans NRW, stößt teilweise auf massive Widerstände der betroffenen Kommunen (Goebels, W. 2014).<sup>13</sup>

Flächenrecycling und Wiedernutzung von Brachflächen sind langwierige, komplexe, häufig durch Altlasten und Eigentumsprobleme erschwerte Prozesse und solange sich die konkurrierende Angebotsplanung der Kommunen weiter unterbietet, solange die durch die REFINA-Forschung<sup>14</sup> verstärkte Gesamtkostenbetrachtung nur von wenigen Kommunen genutzt wird, solange Förderbedingungen und Marktanreize für die hinlänglich bekannte „rheinische Fruchtfolge“ (Zuckerrübe → Weizen → Gerste → Bauland) bzw. Veredelung ehemaliger Landwirtschaftsfläche zu Bauland hoch lukrativ bleiben (BMVBS / BBSR 2009), wird das 30-ha-Reduktionsziel verfehlt werden. Dies zeigt auch die Status-quo Trendrechnung auf Basis des ökonomischen PANTA RHEI REGIO Modells und deren Umlegung durch den Land-Use-Scanner. Bis 2030 verlangsamt sich die tägliche Flächenneuanspruchnahme in Deutschland auf 45 ha, darunter ca. rund 19 ha für Gebäude- und Freiflächen und 15 ha für Verkehrsflächen.

Demografische Veränderungen wie der Zuzug in die Zentren und das Auslaufen umfassender Suburbanisierungsprozesse durch das Altern der Babyboomer-Generation vermögen die Siedlungsexpansion nur zu mindern, nicht zu stoppen. Die Probleme

(12) Zur Umsetzung eines nachhaltigen Flächenmanagements gehört auch eine fundierte Datenbasis. Es gilt, das amtliche Flächenmonitoring auf eine breitere Grundlage zu stellen und dabei sekundärstatistische Datenquellen und Geobasisdaten stärker als bisher zu nutzen. Dabei sollte künftig ein stärkeres Gewicht auf die Erhebung von Innenentwicklungspotenzialen gelegt werden (vgl. BBSR 2013), aber auch auf Szenarien der Siedlungsentwicklung, mit denen Entwicklungspfade skizziert und Handlungsoptionen geprüft werden können.

(13) Goebels, W.: „NRW verknappt Bau- und Industrieland. Städte wehren sich gegen die geplanten strengen Vorgaben im Zukunftsplan des Landes“. In: General-Anzeiger-Bonn, Ausgabe vom 25.02.2014; 5. und [www.general-anzeiger-bonn.de/news/politik/nrw-verknappt-bau-und-industrieland-article1276917.html](http://www.general-anzeiger-bonn.de/news/politik/nrw-verknappt-bau-und-industrieland-article1276917.html)

(14) [www.refina-info.de](http://www.refina-info.de) mit Literaturhinweisen

sind hinlänglich bekannt: Der bereits heute außerhalb der Wachstumszonen zu beobachtende Trend von Leerstand und Brachen in Stadt- und Dorfzentren einerseits und Neubaugebieten und Gewerbebezonen um Dörfer und Mittelstädte andererseits dürfte sich bei weiteren Einwohner- und Funktionsverlusten ohne Gegensteuern fortsetzen. Die Leidtragenden sind die Zentren und Dorfkerne außerhalb der Wachstumsregionen, als Kostenträger unterausgelasteter Siedlungsinfrastruktur, i.d.R. Bürger der betroffenen Kommunen bzw. die Steuerzahler. Demgegenüber nimmt in den Boomregionen der Druck auf Flächenreserven weiter zu. Dort erfordert die vermehrte Zuwanderung schon jetzt zusätzliche Baugrundstücke insbesondere für ausreichende und bezahlbare Wohnungen.

Dies bekräftigt damit stärker als bisher den Stellenwert der Nutzung von Innenentwicklungs-, und Nachverdichtungspotenzialen in Städten und Dörfern. Es gilt, weitere Angebote in zentralen Lagen zu schaffen (Ifs 2014) und die Weichen stärker in Richtung einer Flächenkreislaufwirtschaft (Bundesregierung (b) 2013) zu stellen. Die Innenentwicklungspotenziale von ca. 120 000–165 000 ha bundesweit sind beträchtlich, darunter ca. ein Fünftel kurzfristig als Bauland nutzbar. Mit qualitätsvoller Nachverdichtung ließen sich weitere Potenziale nutzen.

Somit könnte die Flächenhaushaltspolitik angesichts der raumstrukturellen Polarisierung zwischen oft nah beieinander liegenden Wachstums- und Stagnationsräumen sowie einer wieder anziehenden Baukonjunktur neue Bedeutung gewinnen. Nach den Erfahrungen der vergangenen Dekade haben weiche Instrumente nur zu einer graduellen Minderung der Flächeninanspruchnahme geführt. Sollen Fehlanreize stärker als bisher vermieden werden, müssen wirksamere Anreizsysteme geschaffen werden. So könnte das faktische Gewicht des öffentlichen Belangs, mit Grund und Boden sparsam



Leerstand

Foto: Fabian Dosch

#### Laufende Ressortforschungsprojekte des BBSR zum Thema

##### Studie zum Monitoring der Flächeninanspruchnahme – Evaluation der einschlägigen Datenbasis

Das Monitoring der Siedlungs- und Verkehrsflächen basiert maßgeblich auf der amtlichen Flächenstatistik des Bundes und der Länder, deren Erhebungsgrundlagen gegenwärtig umgestellt werden. Im Projekt werden die Abweichungen und Datenungenauigkeiten untersucht; es werden die Leistungsfähigkeiten von ALB, ALKIS und ATKIS geprüft und Lösungsansätze für die Sicherstellung einer belastbaren, bundesweiten, amtlichen Datenbasis für die Umstellungsphase erarbeitet. Auftragnehmer ist die EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH aus Münster.

Weitere Informationen auf der BBSR-Webseite unter: [http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ReFo/Raumordnung/2013/MonitoringFlaecheninanspruchnahme\\_Evaluation/01\\_Start.html](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ReFo/Raumordnung/2013/MonitoringFlaecheninanspruchnahme_Evaluation/01_Start.html)

##### Studie zur Implementierung einer IEP- Flächenerhebung in die amtliche Statistik

Derzeit fehlt eine bundesweit abgestimmte Erfassung von Innenentwicklungspotenzialen (IEP). Die bestehenden zahlreichen Initiativen und Erhebungsprogramme sind i.d.R. nicht kompatibel, haben verschiedene Ausrichtungen und uneinheitliche Erfassungskriterien. Im Projekt wird auf einen mit den Ländern abgestimmten IEP-Mindesterfassungskatalog hingearbeitet mit dem Ziel eines dauerhaften, bundesweit einheitlichen Monitorings. Auftragnehmer ist das Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung aus Dresden.

Weitere Informationen auf der BBSR-Webseite unter: [http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ReFo/Raumordnung/2013/ImplementierungInnenentwicklungspotenzial/01\\_Start.html](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ReFo/Raumordnung/2013/ImplementierungInnenentwicklungspotenzial/01_Start.html)

umzugehen, erhöht werden, indem bei Flächenneuausweisungen der Erhebungs- und Begründungsaufwand erhöht wird (Runkel, P. 2013, S. 409). Auch sollte der Generationswechsel in Einfamilienhausgebieten erleichtert werden.

## Literatur

- ARL Akademie für Raumforschung und Landesplanung: Flächenhaushaltspolitik: Ein Beitrag zur nachhaltigen Raumentwicklung, Positionspapier Nr. 58, Hannover 2004.
- Batista e Silva, F.; Lavallo, C.; Koomen, E.: A Procedure to Obtain a Refined European Land Use / Cover Map. *Journal of Land Use Science*, 3/2013, S. 255–283.
- BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Hrsg.): Wohnungs- und Immobilienmärkte in Deutschland 2006. Berichte 27 – Bonn 2007.
- BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt und Raumforschung, Hrsg.): Raumordnungsbericht 2011 – Bonn 2012.
- BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Hrsg.): Innenentwicklungspotenziale in Deutschland – Ergebnisse einer bundesweiten Umfrage und Möglichkeiten einer automatisierten Abschätzung. Bearbeitung: Institut für ökologische Raumentwicklung IÖR. BBSR-Sonderveröffentlichung – Bonn 2013
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) / BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Hrsg.): Kreislaufwirtschaft in der städtischen/stadtregionalen Flächennutzung. Werkstatt: Praxis, Heft 51, Bonn 2007.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) / BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Hrsg.): Einflussfaktoren der Neuinanspruchnahme von Flächen. Forschungen, Heft 139 – Bonn 2009.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Hrsg.): 30-ha-Ziel realisiert - Konsequenzen des Szenarios Flächenverbrauchsreduktion auf 30 ha im Jahr 2020 für die Siedlungsentwicklung. Forschungen, Heft 148 – Bonn 2011.
- Bundesregierung (a): Koalitionsvertrag der 18. Legislaturperiode zwischen CDU, CSU und SPD „Deutschlands Zukunft gestalten“. Rheinbach 2013, S. 29.
- Bundesregierung (b): Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme. Staatssekretärsausschuss für nachhaltige Entwicklung. Beschluss vom 8. April 2013. [www.bundesregierung.de/Content/DE/StatistischeSeiten/Breg/Nachhaltigkeit/\\_SubsiteInhalte/\\_Anlagen/2013-08-22-beschluss-flaechenneuanspruchnahme.pdf](http://www.bundesregierung.de/Content/DE/StatistischeSeiten/Breg/Nachhaltigkeit/_SubsiteInhalte/_Anlagen/2013-08-22-beschluss-flaechenneuanspruchnahme.pdf)
- Goetzke, R.; Hoymann, J.: Flächeninanspruchnahme und Bodenschutz – Projektion für Deutschland. *Bodenschutz* 3/2014 (im Druck).
- Hilferink, M.; Rietveld, P.: Land Use Scanner. An integrated GIS based model for long term projections of land use in urban and rural areas. *Journal of Geographic Information Systems*, 1/199, S. 155–177.
- Hoymann, J. (2013): Neuere Flächennutzungsdaten – Übersicht, Vergleich und Nutzungsmöglichkeiten. BBSR-Analysen KOMPAKT 2/2013 – Bonn 2013.
- Hoymann, J.; Dekkers, J.; Koomen, E.: Szenarien der Siedlungsflächenentwicklung im Elbeinzugsgebiet. In: Wechsung, F.; Hartje, V.; Kaden, S.; Venohr, M.; Hansjürgens, B.; Gräfe, P. (Hrsg.): Die Elbe im globalen Wandel. Eine integrative Betrachtung. Berlin 2013, S. 135–176.
- Hoymann, J.; Dosch, F.; Beckmann, G.: Trends der Siedlungsflächenentwicklung – Status quo und Projektion 2030. BBSR-Analysen KOMPAKT 9/2012 – Bonn 2012.
- Hoymann, J.; Goetzke, R.: Die Zukunft der Landnutzung in Deutschland – Darstellung eines methodischen Frameworks. *Raumforschung & Raumordnung* Jg. 72, 3/2014, S. 211–225
- Ifo (Institut für Städtebau, Wohnungswirtschaft und Bausparwesen, Hrsg.): Initiative für mehr Bauland in Wachstumsregionen gefordert. *Hausbau Informationen* 2/2014 – Berlin 13.02.2014
- Jacobs, C.; Bouwman, A.F.; Koomen, E.; van der Burg, A.: Lessons Learned from Using Land-Use Simulation in Regional Planning. In: Koomen, E.; Borsboom-van Beurden, J. (Hrsg.): *Land-Use Modelling in Planning Practice*. Dordrecht 2011, S. 131–149.
- Koomen, E.; Loonen, W.; Hilferink, M.: Climate-Change Adaptations in Land-Use Planning; A Scenario-Based Approach. In: Bernard, L.; Friis-Christensen, A.; Pundt, H. (Hrsg.): *The European Information Society – Heidelberg* 2008, S. 261–282.
- Koomen, E.; Koekoek, A.; Dijk, E.: Simulating Land-use Change in a Regional Planning Context. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 4/2011, S. 223–247.
- Koomen, E.; Rietveld, P.; de Nijs, T.C.M.: Modelling Land-Use Change for Spatial Planning Support. *Annals of Regional Science*, 42/2008, S. 1–10.
- MWKEL (Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland Pfalz, Hrsg.): *Raum+Rheinland Pfalz 2010. Die Bewertung von Flächenpotenzialen für eine zukünftige Siedlungsentwicklung*. Mainz 2010.
- Reck, H.; Hänel, K.; Jeßberger, J.; Lorenzen, D.: UZVR (Unzerschnittene verkehrersarme Räume), UFR (Unzerschnittene Funktionsräume) + Biologische Vielfalt. *Landschafts- und Zerschneidungsanalysen als Grundlage für die räumliche Umweltplanung. Naturschutz und biologische Vielfalt*, 62 – Bonn 2008.
- Regionalverband FrankfurtRheinMain (Hrsg.): *Innen vor Außen. Dokumentation der Plattform Innenentwicklung Wohnen – Frankfurt am Main* 2012.

Regionalverband Ruhr (Hrsg.): ruhrFIS-Flächeninformationssystem. Erhebung der Siedlungsflächenreserven 2011 in den Flächennutzungsplänen und im regionalen Flächennutzungsplan – Essen 2011.

Runkel, P.: Flächensparen: Der Beitrag von Städtebau und Raumordnung. In: Deutsches Institut für Urbanistik (Hrsg.): Urbane Räume in Bewegung, Difu-Berichte 4/2013, S. 401–411.

Schlömer, C.; Pütz, T.: Raumordnungsprognose 2030. Bevölkerung, private Haushalte, Erwerbspersonen. BBSR Analysen Bau.Stadt.Raum, Heft 9 – Bonn 2012.

Siedentop, S. und Fina, S.: Who sprawls most? Exploring the patterns of urban growth across 26 European countries. In: Environment and Planning A 44/2012, S. 2765–2784.

Van der Straaten, J.; Rouwendal, J. (2010): Why are commuting distances of power couples short? An analysis of the location preferences of households. In: European Regional Science Association (Hrsg.): Sustainable Regional Growth and Development in the Creative Knowledge Economy. Verfügbar unter: [www.sre.wu.ac.at/ersa/ersaconfs/ersa10/ERSA2010/finalpaper816.pdf](http://www.sre.wu.ac.at/ersa/ersaconfs/ersa10/ERSA2010/finalpaper816.pdf)

Verburg, P.H.; Koomen, E.; Hilferink, M.; Pérez-Soba, M.; Lesschen, J.P.: An assessment of the impact of climate adaptation measures to reduce flood risk on eco-system services. *Landscape Ecology* 27/2012, S. 473–486.

#### Herausgeber

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)  
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)  
Deichmanns Aue 31–37  
53179 Bonn

#### Ansprechpartner

Dr. Roland Goetzke  
[roland.goetzke@bbr.bund.de](mailto:roland.goetzke@bbr.bund.de)

#### Mitautoren

Christian Schlump, Dr. Jana Hoymann,  
Gisela Beckmann, Dr. Fabian Dosch

#### Mitarbeit

Susanne Damm, Lukas Kiel, Andreas Kuebart

#### Redaktion

Friederike Vogel

#### Satz und Gestaltung

Marion Kickartz

#### Druck

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung

#### Bestellungen

[gabriele.bohm@bbr.bund.de](mailto:gabriele.bohm@bbr.bund.de)  
Stichwort: BBSR-Analysen KOMPAKT 07/2014

Die BBSR-Analysen KOMPAKT erscheinen in unregelmäßiger Folge. Interessenten erhalten sie kostenlos.

ISSN 2193-5017 (Printversion)

ISBN 978-3-87994-729-4

Bonn, August 2014

#### Newsletter „BBSR-Forschung-Online“

Der kostenlose Newsletter informiert monatlich über neue Veröffentlichungen, Internetbeiträge und Veranstaltungstermine des BBSR.  
[www.bbsr.bund.de/BBSR/newsletter](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/newsletter)