Flächennutzungsmonitoring V
Methodik – Analyseergebnisse – Flächenmanagement

IÖR Schriften Band 61 · 2013

ISBN: 978-3-944101-18-7

Analyseergebnisse zum Gebäudebestand in Deutschland auf der Grundlage von Geobasisdaten

Martin Behnisch, Ulrike Hagemann, Gotthard Meinel

Behnisch, M.; Hagemann, U.; Meinel, G. (2013): Analyseergebnisse zum Gebäudebestand in Deutschland auf der Grundlage von Geobasisdaten. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring V. Methodik – Analyseergebnisse – Flächenmanagement. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 61, S. 231-241.

RHOMBOS Rhombos Verlag – www.rhombos.de

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung IÖR – www.ioer.de

Analyseergebnisse zum Gebäudebestand in Deutschland auf der Grundlage von Geobasisdaten

Martin Behnisch, Ulrike Hagemann, Gotthard Meinel

Zusammenfassung

Seit 2010 werden die Geobasisprodukte „Amtliche Hausumringe“ und „Amtliche Hauskoordinaten“ (auch georeferenzierte Adressdaten genannt) – geometrische Teilauszüge der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) – von der Zentralen Stelle für Hauskoordinaten, Hausumringe und 3D-Gebäudemodelle (ZSHH) der Bezirksregierung Köln für länderübergreifende oder bundesweite Untersuchungen angeboten. Erstmals sind dadurch umfassendere Untersuchungen zum deutschen Gebäudebestand möglich und Ausdifferenzierungen nach Menge, geometrischer Eigenschaften (u. a. Gebäudetyp) sowie seiner Nutzung durchführbar. Das Analysepotenzial ist aber noch weitaus größer, da sowohl auf administrativer Ebene als auch auf Rasterebene räumliche Muster für unterschiedliche thematische Fragestellungen abbildbar werden. Das raumbezogene Informationsinstrument Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor) ist eine wissenschaftliche Dienstleistung des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung und stellt seit 2012 auch Gebäudeindikatoren auf Grundlage dieser Katasterdaten bereit. In diesem Beitrag werden dazu erste Arbeitsergebnisse vorgestellt.

1 Einführung

Eine präzise Kenntnis der Bestandsmengen und dazugehörigen räumlichen Eigenschaften ist im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung des deutschen Gebäudebestandes von großer Bedeutung und gesamtgesellschaftlicher Relevanz (Deutscher Bundestag 1998; Behnisch, Meinel 2011; Hassler 2011). In Verbindung mit den Hausumringen (Gebäudegrundrisse) als Produkt der amtlichen Vermessung zeichnen sich in jüngster Zeit neue Möglichkeiten ab, um den Gebäudebestand flächendeckend und räumlich hoch aufgelöst abzubilden (Behnisch, Meinel 2011; Behnisch et al. 2012; Behnisch et al. 2013) sowie in zeitlichen Intervallen einem Monitoring zu unterziehen. Ziel dieses Beitrages ist es, auf Grundlage der neu verfügbaren Daten den deutschen Gebäudebestand in seiner räumlichen Verteilung und in seinem Mengengerüst zu spezifizieren. Vorgestellt werden gebäudebasierte Indikatoren des IÖR-Monitors (vgl. auch Beitrag Meinel et al. in diesem Band), die anhand von statistischen Kennzahlen und Kartierungen beschrieben werden. Ergänzt werden diese Betrachtungen durch Analysen nach Stadt- und Gemeindetyp, aufbereitet als Stapel- und Streudiagramm.

2 Indikatoren zur Beschreibung des Gebäudebestandes

Das Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) beschäftigt sich seit geraumer Zeit mit der Aufarbeitung, Analyse und indikatorbasierten Bereitstellung raumforschungs- und planungsrelevanter Daten. Die Geodaten zur Siedlungs- und Freiraumentwicklung werden in Karten- und Tabellenform im Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (www.ioer-monitor.de) öffentlich zur Verfügung gestellt. Der IÖR-Monitor informiert seit 2010 über die Flächennutzungsstruktur und -entwicklung in Deutschland und befindet sich in kontinuierlicher Weiterentwicklung.

Es zeichnen sich auf dieser Grundlage auch neue Ansätze zur Erforschung der funktionalen und strukturellen Ausprägung komplexer Veränderungen der Flächennutzungsstrukturen ab. Die Analysen können in größerer thematischer Vielfalt sowie größerer räumlicher Auflösung und zum Teil auch im zeitlichen Längsschnitt erfolgen. Diese Analysen sind von Relevanz, da wirksamere Strategien und Instrumente gegen ein weiteres Voranschreiten der Flächeninanspruchnahme nicht entwickelt werden können, solange dessen Ursachen nicht grundsätzlich verstanden sind. In zahlreichen Beiträgen der Dresdner Flächennutzungssymposien wurde vor diesem Hintergrund bereits über spezifische Indikatoren, technische Details und Analyseergebnisse berichtet.

Nachfolgend werden gebäudebasierte Indikatoren vorgestellt, die erst seit kurzem im IÖR-Monitor verfügbar sind (Zeitschnitt 2010). Der Gebäudebestand wird mithilfe der Indikatoren hinsichtlich seiner Nutzung (z. B. Wohngebäude) und seiner morphologischen Gebäudeeigenschaften (z. B. Einzel-, Doppel-, Reihenhaus) differenziert dargestellt. Als Gebäude wird jedes Haus gezählt, dessen Grundfläche größer als 10 m² ist und welches keine Bebauung im Gartenland oder Kleingarten darstellt. Bei Gebäudereihung (z. B. Gebäudeverbände wie Reihenhäuser, Zeilenbebauung) wird, wie in der Statistik, jeder Eingang mit eigener Adresse (Hauskoordinate) als einzelnes Gebäude gezählt (Burckhardt 2012; Meinel et al. 2012). Tabelle 1 gibt einen Überblick der Indikatoren des Jahres 2010, die den Gesamtbestand im IÖR-Monitor genauer spezifizieren. Es handelt sich um vier Dichteindikatoren (I-1 bis I-4) und vier Indikatoren (I-5 bis I-8), die auf die gebäudeüberbaute Fläche Bezug nehmen. Darüber hinaus wird die Gebäudegrundfläche pro Einwohner (I-9) quantifiziert. In der Tabelle werden für jeden Indikator neben einer Beschreibung der Messvorschrift auch statistische Kennwerte (Minimum, arithmetisches Mittel, Median, Maximum) ausgewiesen, die sich auf die 412 Kreise (111 Stadt- und 301 Landkreise) sowie Deutschland insgesamt beziehen. Exemplarisch werden drei Indikatoren in diesem Beitrag (in Tab. 1 grau hinterlegt) anhand ihrer statistischen Ausprägungen ausführlicher beschrieben sowie durch Kartendarstellung räumlich charakterisiert (Abb.1 bis Abb.3). Der Flächenbezug zur Siedlungsfläche bzw. zur baulich geprägten Siedlungsfläche (ohne Siedlungsfreiflächen wie Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen) wird durch das ATKIS Basis-DLM hergestellt.

Tab. 1: Ausgewählte Indikatoren zum Gebäudebestand im IÖR-Monitor (die grau markierten Indikatoren werden nachfolgend genauer erläutert) (Quelle: eigene Bearbeitung)

Nr.	Indikator*	Beschreibung	Indikatorwert (2010)
I-1	**Gebäudedichte in Gebietsfläche**	Der Indikator beschreibt die Anzahl der Gebäude pro km² Gebietsfläche.	Min: 18,9 (Uecker-Randow) Mittelwert: 157 Median: 89 (Rheingau-Taunus-Kreis) Max: 760,7 (Herne) Deutschland: 89
I-2	**Gebäudedichte in Siedlungs- und Verkehrsfläche**	Der Indikator beschreibt die Anzahl der Gebäude pro km² Siedlungs- und Verkehrsfläche.	Min: 397,0 (Rügen) Mittelwert: 801 Median: 787 (Heinsberg) Max: 1 220,1 (Schwabach) Deutschland: 778
I-3	**Gebäudedichte in Siedlungsfläche**	Der Indikator beschreibt die Anzahl der Gebäude pro km² Siedlungsfläche.	Min: 494,8 (Rügen) Mittelwert: 1 054 Median: 1 045 (Rosenheim, Land) Max: 1 614,2 (Esslingen) Deutschland: 1 020
I-4	**Gebäudedichte in baulich geprägter Siedlungsfläche**	Der Indikator beschreibt die Anzahl der Gebäude pro km² baulich geprägter Siedlungsfläche.	Min: 561,8 (Rügen) Mittelwert: 1 159 Median: 1 155 (Bad Tölz-Wolfratshausen) Max: 1 747,6 (Esslingen) Deutschland: 1 125
I-5	**Anteil gebäude-überbauter Fläche an Gebietsfläche**	Anteil der mit Gebäuden bebauten Fläche an der Gebietsfläche (Überbauungsgrad).	Min: 0,31 (Mecklenburg-Strelitz) Mittelwert: 2,8 Median: 1,6 (Ortenaukreis) Max: 12,54 (München, Stadt) Deutschland: 1,6
I-6	**Anteil gebäudeüber-bauter Fläche an Siedlungs- und Verkehrsfläche**	Anteil der mit Gebäuden bebauten Fläche an der Siedlungs- und Verkehrs-fläche.	Min: 6,59 (Rügen) Mittelwert: 14,1 Median: 14,0 (Rostock) Max: 20,73 (Offenbach am Main) Deutschland: 13,7
I-7	**Anteil gebäudeüber-bauter Fläche an Siedlungsfläche**	Anteil der mit Gebäuden bebauten Fläche an der Siedlungsfläche.	Min: 8,20 (Rügen) Mittelwert: 18,4 Median: 18,6 (Coburg, Stadt) Max: 26,54 (Offenbach am Main) Deutschland: 17,9
I-8	**Anteil gebäudeüber-bauter Fläche an baulich geprägter Siedlungsfläche**	Anteil der mit Gebäuden bebauten Fläche an der baulich geprägten Sied-lungsfläche.	Min: 9,36 (Rügen) Mittelwert: 20,4 Median: 20,3 (Aichach-Friedberg) Max: 31,73 (Frankfurt am Main) Deutschland: 19,8
I-9	**Gebäudegrundfläche pro Einwohner (EW)**	Der Indikator beschreibt auf welcher Fläche (m²) in einer Gebietseinheit Gebäude stehen – mit Bezug zur jeweiligen Einwohnerzahl.	Min: 26,85 (Berlin) Mittelwert: 77,5 Median: 75,2 (Waldshut) Max: 163,36 (Altmarkkreis Salzwedel) Deutschland: 68,3

* Datengrundlage: ATKIS Basis-DLM © GeoBasis-DE/BKG (2011); Hausumringe (HU), GAB © Geobasis-DE/Geobasis NRW und infas GEOdaten (2011)

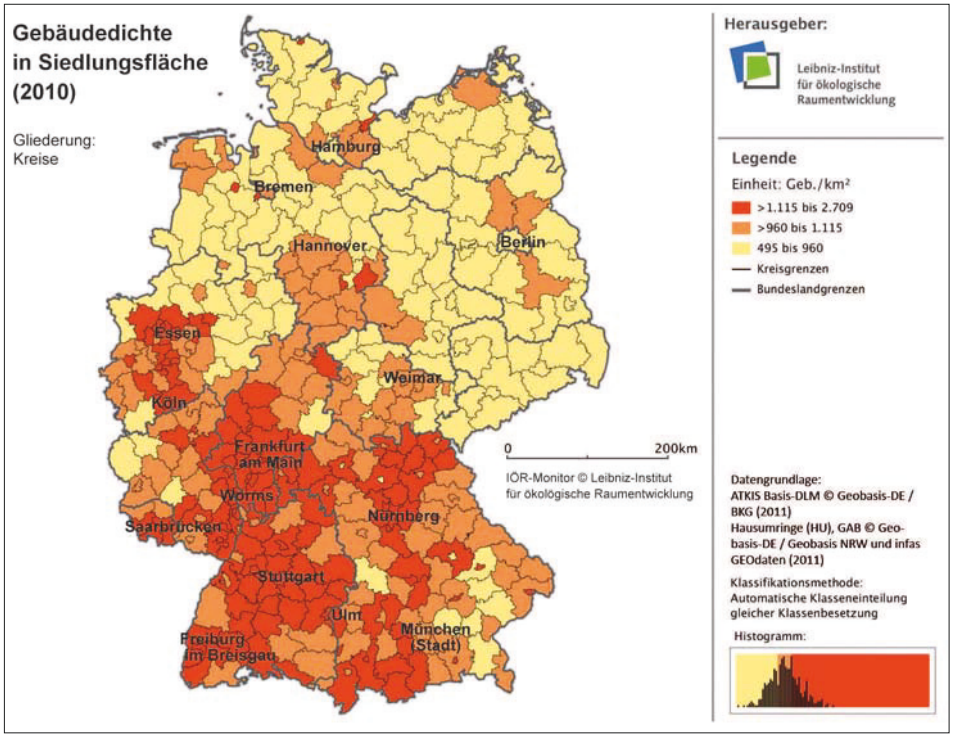

Abb. 1: Gebäudedichte in Siedlungsfläche auf Kreisebene 2010 (Quelle: IÖR-Monitor)

Die Gebäudedichte in der Siedlungsfläche (I-3) wird als aussagefähiger Indikator über die Auslastung der Fläche bzw. Gebäudekonzentration in einer Untersuchungseinheit verwendet. Der Kreis Rügen zeigt gemäß Tabelle1 die geringste Dichte. Der Kreis Esslingen verfügt über die größte Dichte. Der zusätzlich ausgewiesene Median (auch Zentralwert) repräsentiert eine Messzahl, die die Verteilung des Indikators in zwei Hälften teilt, so dass auf jeder Seite 50 % der Fälle liegen. Der Median ist somit robuster gegen Ausreißer als der Mittelwert. Typischer Repräsentant dieser Ausprägung ist der Landkreis Rosenheim. Bezogen auf die gesamte Gebietsfläche des Bundesgebietes liegt der Dichtewert bei 1 125 Gebäuden pro km² (siehe Tab. 1).

Abbildung 1 zeigt eine klassifizierte Darstellung (gleiche Klassenbesetzung) der Wertausprägungen auf Kreisebene in Deutschland. Räumlich kann von einem kontrastierenden Bild der Dichtewerte gesprochen werden, welches sich zwischen den nordöstlichen und südwestdeutschen Regionen abzeichnet. Es lassen sich z. B. räumliche Cluster mit höheren Dichtewerten im Bereich von altindustriellen Standorten des Ruhr- und Saargebietes sowie insbesondere im süddeutschen Raum erkennen, d. h. vorrangig in weiten Teilen Baden-Württembergs und dem angrenzenden Rhein-Main-Gebiet sowie in verschiedenen Regionen Bayerns, wie z. B. in Franken, im Altmühltal, in Oberbayern und im Allgäu. Räumliche Cluster mit geringerer Gebäudedichte lassen sich nahezu

flächendeckend in den östlichen Bundesländern beobachten sowie in weiten Teilen Niedersachsens und Schleswig-Holsteins. Auffallend ist in diesem Zusammenhang, dass gerade die Dichte der Gebäude bezogen auf die Siedlungsfläche in Berlin (912 Geb./km²), Hamburg (909 Geb./km²) geringer ausfällt als in vielen süd- und westdeutschen Stadtkreisen – z. B. Wuppertal (1 166 Geb./km²), Bonn (1 287 Geb./km²), Heilbronn (1 353 Geb./km²), Darmstadt (1 190 Geb./km²), Neustadt an der Weinstraße (1 277 Geb./km²). Ostdeutsche Städte zeigen generell eine niedrigere Dichte. So belegt Stralsund als dichteste ostdeutsche Stadt hinsichtlich der Gebäudedichte in der Siedlungsfläche erst Rang 55 der 111 kreisfreien Städte mit 1 088 Geb./km². In diesem Kontext wäre ggf. zu prüfen, ob der Anteil des Siedlungsgrüns, der Anteil des mehrschossigen Wohnungsbaus sowie die Verteilung von Ein- und Zweifamilienhäusern Erklärungen liefern können.

Der Anteil gebäudeüberbauter Fläche an der baulich geprägten Siedlungsfläche (I-8) dokumentiert einen Indikator über den Grad der Bebauung. Der Bezug zur baulich geprägten Siedlungsfläche vermittelt im räumlichen Vergleich im Gegensatz zur „Gebietsfläche insgesamt" bzw. der „Siedlungs- und Verkehrsfläche" ein wesentlich besseres Verständnis vom Ausmaß der Überbebauung. Der Kreis Rügen weist den geringsten Anteilswert auf. Frankfurt am Main verfügt über den höchsten Anteilswert. Der Median liegt bei 20,3 %. Als Repräsentant dieser Ausprägung wäre der Landkreis Aichach-Friedberg zu nennen. Unter Berücksichtigung der Gesamtmenge von gebäudeüberbauter Flächen und baulich geprägter Siedlungsfläche wird ein Anteilswert von 19,8 % in Deutschland gemessen.

Abbildung 2 zeigt die klassifizierte Darstellung der Wertausprägungen mit drei Klassen, orientiert an der Klassenhäufigkeit. Auch bei diesem Indikator zeichnet sich ein räumliches Cluster mit geringeren Wertausprägungen ab, welches sich von Sachsen über Brandenburg und die Mecklenburgische Seenplatte hin zur Ost- und Nordseeküste erstreckt. In der Regel liegt hier der Anteilswert der gebäudeüberbauten Fläche an der baulich geprägten Siedlungsfläche zwischen 14 % und 17 %. Zu berücksichtigen ist diesbezüglich aber auch, dass viele Stadtkreise wie z. B. Berlin (23 %), Hamburg (22 %) und Dresden (21 %) sowie weitere Stadtkreise in Norddeutschland vom zuvor gezeichneten Bild der Gebäudedichte abweichen und höhere Wertausprägungen als das Umland zeigen. Räumliche Cluster mit höheren Wertausprägungen (>22 %) zeichnen sich im Raum der Agglomerationen Rhein-Ruhr, Rhein-Main, Rhein-Neckar sowie Stuttgart und Nürnberg/Fürth ab.

Die Gebäudegrundfläche pro Einwohner (I-9) wird als ein Indikator für die Flächeneffizienz verstanden. Neben der typischen Flächeninanspruchnahme für das Wohnen werden im Wert der Gebäudegrundfläche pro Gebietseinheit weitere Gebäudefunktionen wie z. B. Parken, Lagern, Handeln, Erholen berücksichtigt. Es lassen sich Aussagen darüber treffen, wie viel Gebäudegrundfläche jeder Einwohner (EW) einer gewählten Gebietseinheit ins-

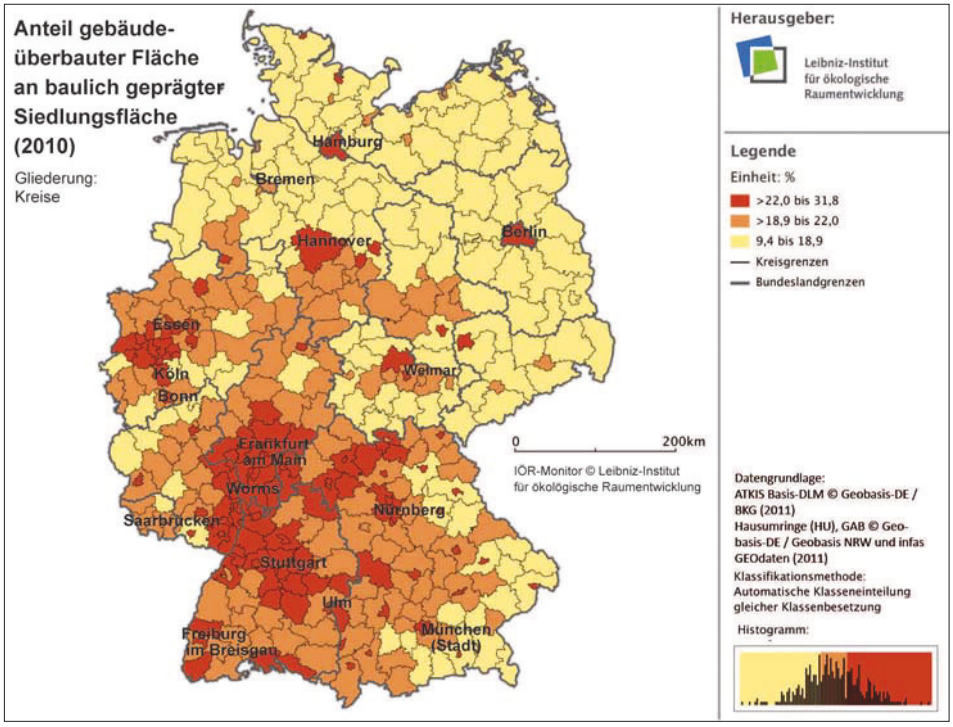

Abb. 2: Gebäudeüberbaute Fläche an baulich geprägter Siedlungsfläche auf Kreisebene 2010 (Quelle: IÖR-Monitor)

gesamt belegt. Der Kreis Berlin zeigt die geringste Gebäudegrundfläche pro Einwohner und der Altmarktkreis Salzwedel die höchste Gebäudegrundfläche pro Einwohner. Der Median bei 75,2 m² wird vom Kreis Waldshut repräsentiert. Unter Berücksichtigung der gesamtdeutschen Gebäudegrundfläche und Einwohnerzahl beläuft sich der Wert auf 68,3 m² Gebäudegrundfläche pro Einwohner in Deutschland.

Abbildung 3 verdeutlicht die charakteristischen Wertausprägungen der 412 Kreise in Deutschland. Wieder werden die Daten in der zuvor beschriebenen klassifizierten Darstellungsform mit drei Klassen abgebildet. Es deutet sich ein hohes Maß an Disparitäten innerhalb der Wertausprägungen des Indikators „Gebäudegrundfläche pro Einwohner" an. Über besonders hohe Wertausprägungen verfügen sehr periphere, ländliche Kreise: z. B. Lüchow-Dannenberg (146,9 m²), Elbe-Elster (138,3 m²/EW), Cham (130 m²/EW), Eifelkreis Bitburg-Prüm (122,4 m²/EW), Börde (118,8 m²/EW), Nordvorpommern (115,7 m²/EW) und Nordfriesland (112,7 m²/EW). Eine hohe Flächeninanspruchnahme für Gebäude steht hier vermutlich in Zusammenhang mit einer niedrigen Bevölkerungs- und Beschäftigtendichte sowie einem geringen Anteil von mehrgeschossigen Gebäuden. Schwerpunkte einer einwohnerintensiven Flächennutzung finden sich erwartungsgemäß in den Stadtkreisen bzw. im Raum der Agglomerationen Rhein-Main, Rhein-

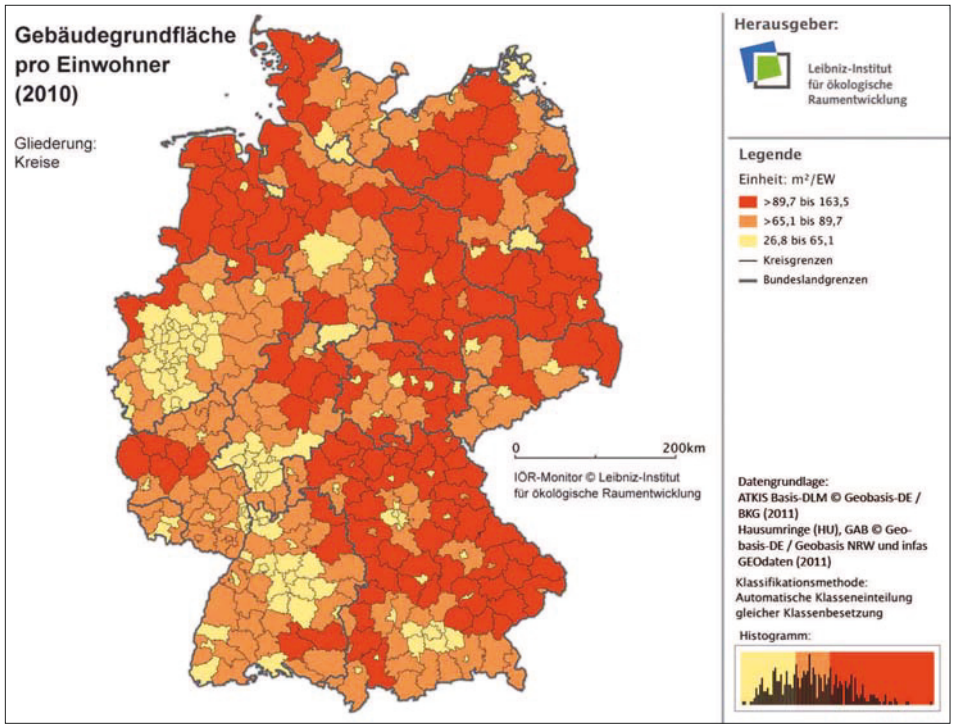

Abb. 3: Gebäudegrundfläche pro Einwohner auf Kreisebene 2010 (Quelle: IÖR-Monitor)

Ruhr, Rhein-Neckar sowie Stuttgart, München und Nürnberg. Beispiele für eine hohe Gebäudenutzungsdichte sind die Stadtkreise München (28,8 m²/EW), Stuttgart (33,6 m²/EW), Jena (35,7 m²/EW), Frankfurt am Main (36,8 m²/EW), Dresden (37,7 m²/EW), Hamburg (38,7 m²/EW), Köln (39,8 m²/EW) sowie Halle/Saale (41 m²/EW).

Neben den in Tabelle 1 aufgeführten neun Indikatoren zum gesamten Gebäudebestand sind weitere Indikatoren zum Wohngebäudebestand verfügbar. Berechnet wurden im IÖR-Monitor der Wohngebäudeanteil am Gesamtgebäudebestand sowie diverse Dichteindikatoren. Als Wohngebäude gelten Gebäude mit mindestens einer Hausadresse, die innerhalb von ATKIS Basis-DLM-Flächen des Wohnbaus oder der Mischnutzung stehen.

3 Gebäudebestand nach Stadt- und Gemeindetypen sowie Einwohnerzahl

In Ergänzung der räumlichen Charakterisierung der gebäudebasierten Indikatorwertausprägungen auf Ebene der Kreise in Deutschland wird eine vertiefende Sichtung des Gebäudebestandes auf Ebene der Gemeinden im Jahr 2010 vorgenom-

men. Das Ziel besteht darin, die Stadt- und Gemeindetypen des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR 2012) hinsichtlich ausgewählter gebäudebasierter Indikatoren einem Vergleich zu unterziehen. Darüber hinaus wird untersucht, welcher Zusammenhang zwischen der Einwohnerzahl und der Gebäudeanzahl einer Gemeinde besteht.

Abbildung 4 vermittelt einen Überblick zur Verteilung von Einwohnern, Gebietsflächen und Gebäuden (u. a. Hauptgebäude, Nebengebäude, Einzelhaus, Doppelhaus, gereihtes Haus) auf die Stadt- und Gemeindetypen. Es ergeben sich ähnliche Verteilungsmuster für die Gebäudeanzahl und die Gebäudegrundfläche. Auf die Groß- und Mittelstädte entfallen erwartungsgemäß sowohl die meisten Einwohner (ca. 60 %) als auch die meisten Gebäude (ca. 43 %). Hinsichtlich der Gebäudeanordnung befinden sich mehr als ein Drittel der Einzelhäuser, mehr als die Hälfte der Doppelhäuser sowie ca. drei Viertel der gereihten Gebäude in Groß- und Mittelstädten.

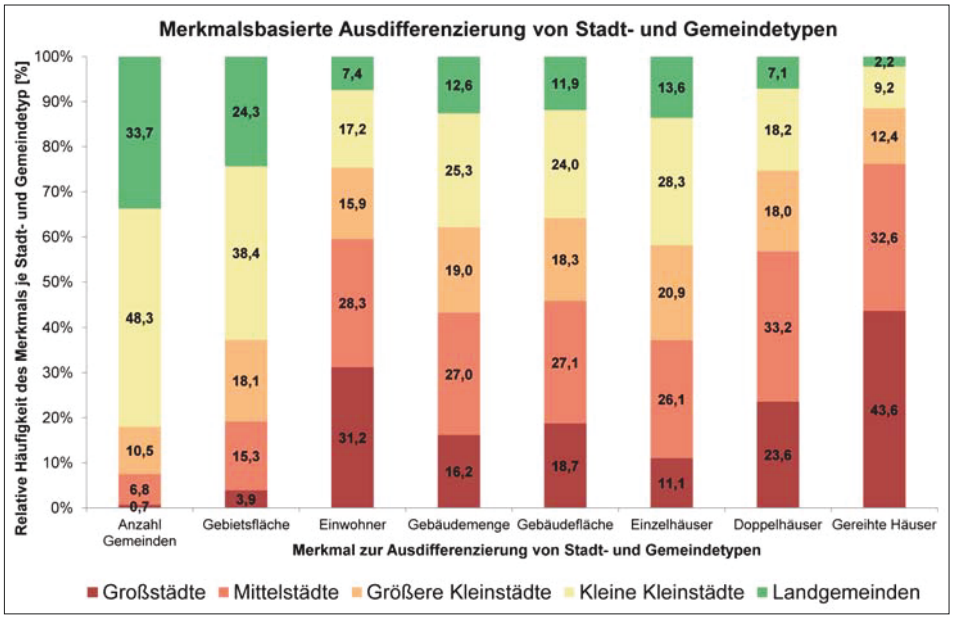

Abb. 4: Anzahl Gemeinden, Gebietsfläche, Einwohner und Gebäudedaten gegliedert nach BBSR-Stadt- und Gemeindetypen (Quelle: eigene Bearbeitung; Geometrische Grundlage: © GeoBasis-DE/BKG 2011, Gebietsstand 31.12.2010)

Abbildung 5 bestätigt einen log-linearen Zusammenhang zwischen der Einwohnerzahl und der Gebäudeanzahl. Es lassen sich darauf aufbauend Unterschiede hinsichtlich der Einwohnerzahl und der Gebäudemenge von Gemeinden ablesen. Punkte oberhalb der Diagonalen deuten an, dass eine Gemeinde über weniger Einwohner als Gebäude verfügt. Punkte unterhalb der Diagonalen repräsentieren Gemeinden, welche über mehr Einwohner als Gebäude verfügen. Dabei handelt es sich beispielsweise um

Gemeinden mit mehr als 100 000 Einwohnern. Unter Berücksichtigung des log-linearen Zusammenhanges bieten sich nun Möglichkeiten, bereits bestehende Schätzmodelle in ihrer Qualität zu optimieren. Bisherige Schätzansätze konnten nur mit Teilmengen eine Hochrechnung auf den deutschen Gesamtbestand vornehmen (Behnisch/Ultsch 2009). Durch die Vollerhebung lassen sich nun neue Schätzgleichungen aufstellen.

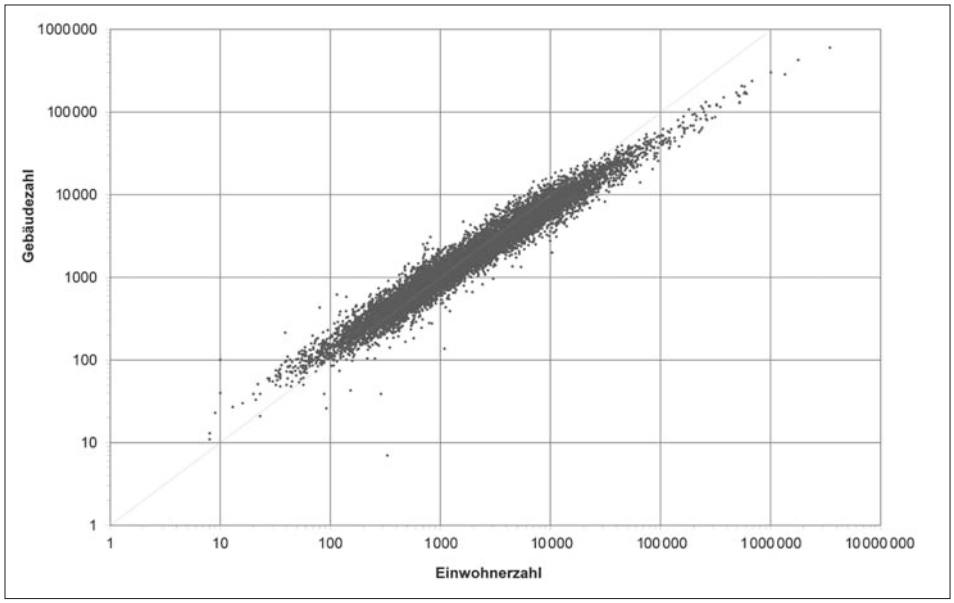

Abb. 5: Log-linearer Zusammenhang zwischen Einwohnerzahl und Gebäudeanzahl in den Gemeinden Deutschlands im Jahr 2010 (Quelle: eigene Bearbeitung; Geometrische Grundlage: © GeoBasis-DE/BKG 2011, Gebietsstand 31.12.2010)

4 Fazit

Amtliche Statistiken weisen grundlegende Angaben zu Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden und dem Denkmalbestand aus, der Bereich der Nichtwohngebäude ist allerdings in Deutschland nur sehr lückenhaft abgedeckt. Nach wie vor gibt es zu wenig abgestimmte und zielgerichtete Forschungsaktivitäten zur Untersuchung des deutschen Gesamtgebäudebestandes. Obwohl es in der Vergangenheit durchaus eine Reihe von Aktivitäten gab den Gebäudebestand genauer zu beschreiben, war die Datenerfassung kompliziert, aufwändig und kostenintensiv. Es handelte sich daher entweder um Fallstudien bzw. Projekte, deren Raumbezug sehr begrenzt war oder um Schätzverfahren (siehe dazu vertiefend in Behnisch, Meinel 2011). In jüngster Zeit bieten gebäudebasierte Geobasisdaten nicht nur neue und vielversprechende Möglichkeiten zur Quantifizierung des Gesamtbestandes, sondern auch Möglichkeiten zur deutschlandweiten Berechnung von bisher nicht verfügbaren gebäudebasierten Indikatoren.

Vor diesem Hintergrund bestand das Ziel dieses Beitrages darin, die im IÖR-Monitor kürzlich veröffentlichten gebäudebasierten Indikatoren erstmals vorzustellen und auf Basis von statistischen Messgrößen und Kartierungen zu beschreiben. Als Ergebnis ist festzuhalten, dass die Gebäudedichte und der Anteil gebäudeüberbauter Fläche an der baulich geprägten Siedlungsfläche spezifische räumliche Clusterungen aufweisen, welche sich vor allem deutlich im Nordosten und Südwesten Deutschlands zeigen. Zum anderen weist die Gebäudegrundfläche pro Einwohner auf Disparitäten zwischen urbanen und ländlich-peripheren Räumen hin. Darüber hinaus konnte eine räumliche Ausdifferenzierung des Gemeindesystems nach der Gebäudemenge und der Gebäudegrundfläche vorgenommen werden. Der erkannte log-lineare Zusammenhang zwischen Einwohnern und Gebäudeanzahl erlaubt künftig die Aufstellung von sehr genauen raumbezogenen Schätzgleichungen.

Aufgrund der jüngst verfügbaren Georeferenzierung der Gebäudedaten ergibt sich in der Zukunft vermutlich noch ein breites Spektrum an Möglichkeiten für raumbezogene Bestandsanalysen (u. a. Aufbau von Schätzmodellen über Regressionsrechnungen, strukturelle Ausdifferenzierung über räumliche Cluster- und Ausreißer-Analysen, Extraktion von bestandsorientierten Grunddaten durch Maschinelles Lernen). Ferner lassen sich komplexe raumbezogene Bestandsmodelle entwickeln, die z. B. auf Themenfelder des Energie- und Stoffstrommanagements, der Risikoanalyse, des Stadtumbaus oder der Denkmalpflege Bezug nehmen. Im Zuge thematisch sehr vielschichtiger Bestandsanalysen und -modelle können weitere gebäudebasierte Indikatoren gewonnen werden, so dass sich langfristig auch valide Anknüpfungspunkte für ein gebäudebasiertes Monitoring bieten.

Unter gebäudebasiertem Monitoring wird die Beobachtung des deutschen Gebäudebestandes im zeitlichen Verlauf verstanden. Gebäudebasiertes Monitoring bietet die Möglichkeit, eine einzelne Stadt oder Gemeinde basierend auf einem belastbaren Indikatorset zu beobachten oder Städte und Gemeinden miteinander zu vergleichen. Mithilfe dieser Indikatoren können im Zuge eines Monitoring Fehlentwicklungen frühzeitig erkannt und Handlungsempfehlungen gegeben werden. So werden voraussichtlich Ende 2013 die gebäudebasierten Indikatoren des IÖR-Monitors für den Zeitschnitt 2012 verfügbar und mit den Werten von 2010 vergleichbar sein.

5 Literatur

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) (2012): Raumordnungsbericht 2011. Selbstverlag des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung, Bonn.

Behnisch, M.; Meinel, G. (2011): Kleinräumige quantitative Abschätzung des deutschen Gebäudebestandes – Ausgangslage und Perspektive. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring III. Erhebung – Analyse – Bewertung. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 58, 47-59.

Behnisch, M.; Meinel, G.; Burckhardt, M.; Hecht, R. (2012): Auswertungen zum Gebäudebestand in Deutschland auf Grundlage digitaler Geobasisdaten. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring IV. Genauere Daten – informierte Akteure – praktisches Handeln. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 60, 151-158.

Behnisch, M.; Meinel, G.; Tramsen, S.; Dießelmann, M. (2013): Using Quadtree Representations in Building Stock Visualization and Analysis. In: Erdkunde 67(2)/2013, 151-166.

Behnisch, M.; Ultsch, A. (2009): Estimating the number of buildings in Germany. In: Fink, A.; Lausen, B.; Seidel, W.; Ultsch, A. (Hrsg.): Advances in Data Analysis, Data Handling and Business Intelligence (Proc. of the 32nd Annual Conference of the Gesellschaft für Klassifikation e. V., July 16-18, 2008, Hamburg), Berlin: Springer Verlag, 311-318.

Burckhardt, M. (2012): Analyse des Gebäudebestandes in Deutschland auf Grundlage der Hausumringe (HU) und georeferenzierter Adressdaten. (Diplomarbeit, Technische Universität Dresden).

Deutscher Bundestag (Hrsg.) (1998): Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung" des 13. Deutschen Bundestages: Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlussbericht. BT-Drucksache 13/11200. Bonn.

Hassler, U. (Hrsg.) (2011): Langfriststabilität „Beiträge zur langfristigen Dynamik der gebauten Umwelt – Towards a Sustainable Development of the Built Environment", vdf, Zürich.

Meinel, G.; Behnisch, M.; Dießelmann, M.; Burckhardt, M. (2012): Deutschlandweite Analysen der Flächennutzungsentwicklung und des Gebäudebestandes auf Grundlage von Geobasisdaten. In: gis.SCIENCE 4/2012, 131-139.