
GIS-basierte kleinräumige Schätzung von Planungsparametern zur Unterstützung der strategischen Siedlungs- und Infrastrukturplanung

Georg Schiller, Anne Bräuer

Zusammenfassung

Planungsrelevante Parameter wie die Anzahl der Einwohner oder Wohnungen können maximal auf Gemeindeebene von der amtlichen Statistik abgerufen werden. Für zahlreiche Aufgaben im Bereich der Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung werden diese jedoch auf einer kleinräumigeren Ebene benötigt. Im vorliegenden Beitrag wird am Beispiel des Landkreises Meißen in Sachsen ein Verfahren zur Abschätzung der kleinräumigen Wohnungs- und Einwohnerverteilung unterhalb der Gemeindeebene beschrieben und ein Bezug zu möglichen Anwendungsfeldern hergestellt.

1 Einführung

Siedlungsgebiete sowie Infrastrukturversorgungsgebiete zeichnen sich oft durch eine heterogene Siedlungsstruktur mit sehr unterschiedlichen Dichteausrägungen aus. Dies hat enormen Einfluss auf die Siedlungs- und Infrastrukturplanung, denn die Anschlussdichte bestimmt in starkem Maße die technische Eignung und Wirtschaftlichkeit von Infrastruktursystemen. Zentrale Abwasserentsorgungssysteme gelten z. B. ab einer Dichte von ca. 25 EW/ha als wirtschaftlich überlegen; unterhalb dieser Grenze wird dagegen ausdrücklich die Prüfung dezentraler Lösungsvarianten gefordert (ATV-A 200, 1997). Insbesondere bei strategischen Fragen des Umbaus von Infrastruktursystemen spielen kleinräumige Anschluss- und Lastparameter eine zentrale Rolle (SCHILLER 2010, S. 34ff.). Zwischen dem Planungsanspruch und der Datenlage klafft jedoch oftmals eine große Lücke. Einwohnerzahlen oder gebäudebezogene Daten werden in der amtlichen Statistik auf Gemeindeebene ausgewiesen. Kleinräumigere Daten werden nicht angeboten. Gemeinden erstrecken sich aber oftmals über mehrere Ortsteile und Ortslagen mit sehr unterschiedlicher siedlungsstruktureller Situation und Entwicklungsdynamik. Strategische Planungsaufgaben werden oft von Stellen wahrgenommen, die nicht unmittelbar Zugriff auf detaillierte Unternehmens- und Kommunaldaten haben. Deshalb sind Ansätze nötig, die diese Datenlücke mit entsprechenden Schätzverfahren zu schließen helfen.

In diesem Beitrag wird ein Verfahren zur kleinräumigen Schätzung der Einwohner und Wohnungsverteilung vorgestellt. Es basiert auf einem Typisierungsansatz, mit Hilfe dessen gebäudebezogene Dichteausrägungen geschätzt und unter Einbeziehung von GIS-Analysen verräumlicht werden. Die Anwendung des Verfahrens erfolgt beispielhaft für die Gebietsfläche des Landkreises Meißen in Sachsen.

2 Grundlagen

2.1 Datengrundlagen

Notwendige Eingangsdaten für die Verteilungsschätzung sind Bevölkerungs- und Wohnungsdaten auf der kleinsten verfügbaren administrativen Ebene (Gemeinden), Belegungskennziffern bezogen auf unterschiedliche Siedlungs- und Gebäudestrukturen, sowie als Geodaten das ATKIS Basis-DLM als amtliche topographische Geobasisdaten Deutschlands mit einem dazu angebotenen Gebäudelayer, welcher die Gebäudegrundrisse des Freistaates Sachsen beinhaltet.

2.2 Gebäudetypen und Gemeindetypen

Die zentrale Säule des hier vorgestellten Verfahrens bilden Gebäude- und Gemeindetypen. Gebäude sind dabei die kleinste verwendete Raumeinheit. Für typische Erscheinungsformen von Gebäuden lassen sich auf Grundlage von in der Literatur benannten empirischen Werten charakteristische Dichteparameter formulieren. Die Gebäudetypen weisen darüber hinaus charakteristische Grundflächen („Fußabdrücke“) auf, welche für eine Kartierung genutzt werden. Mit Gemeindetypen werden das großräumige siedlungsstrukturelle Umfeld und dessen Einfluss auf die gebäudebezogenen Merkmalsausprägungen berücksichtigt.

Gebäudetypologie

Die verwendete Gebäudetypologie basiert auf Arbeiten von MEINEL ET AL. (2008, S. 16). Die Typenbildung erfolgt anhand von Wohnform, Größe und Baualter der Gebäude. Entlang dieser Merkmale lassen sich Objekte mit ähnlicher Wohnungsanzahl und Ähnlichkeiten in Kubatur und Anordnung zu Typen zusammenfassen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Typologie der Wohngebäude (in Anlehnung an MEINEL ET AL. 2008)

Wohnform	Gebäudetyp
Mehrfamilienhaus (MFH)	Mehrfamilienhaus in geschlossener Blockrandbebauung
	Freistehendes Mehrfamilienhaus - straßenbegleitend oder in offener Blockrandbebauung
	Mehrfamilienhaus in traditioneller/teilindustrieller Bauweise (überwiegend Zeilenbauweise)
	Mehrfamilienhaus in industrieller Bauweise (Plattenbauweise)
	Freistehendes Mehrfamilienhaus als Punkthochhaus
Wohnform nicht eindeutig (EZFH oder MFH)	Gebäude in dörflicher Struktur
	Villa
Ein-/Zweifamilienhaus (EZFH)	Freistehendes Ein- und Zweifamilienhaus
	Ein- und Zweifamilienhaus als Doppelhaus
	Ein- und Zweifamilienhaus als Reihenhaus

Kartierung

Die Kartierung der Gebäude entlang der dargestellten Gebäudetypologie erfolgt unter Verwendung der im Gebäudelayer des ATKIS Basis-DLM dargestellten Gebäudegrundflächen unter Einsatz des Analysewerkzeuges SEMENTA®. Dieses Werkzeug führt eine Vermessung der einzelnen Gebäudepolygone durch und ordnet diese unter Beachtung von Größen-, Form- und Lagekennwerten der verwendeten Typologie zu. Diese anhand von städtischen Strukturen entwickelte Systematik eignet sich gut für urban geprägte Gebiete, stößt bislang allerdings bei stärker ländlichen Strukturen an Grenzen. Sie eignet sich hier jedoch für eine Vorklassifizierung der Gebäudegrundflächen, die im Nachgang manuell überprüft angepasst werden muss. Der Nachkartierungsaufwand hält sich dabei in Grenzen, da die Vielfalt der ländlichen Gebäude hinsichtlich der betrachteten Parameter (Einwohner- und Wohnungsdichte) begrenzt ist und eine pauschale Zuordnung größerer Gebietseinheiten in der einfachen Unterscheidung zwischen „Gebäude in dörflicher Struktur“ und „Nichtwohngebäude“ ausreicht.

Gemeindetypologie

Die Dichtewerte einzelner Gebäudetypen können in gewissen Bandbreiten variieren. Das siedlungsstrukturelle Umfeld, innerhalb dessen die Gebäude stehen, ist hierbei von entscheidender Bedeutung. So weisen Mehrfamilienhäuser desselben Typs in mittelstädtischen Strukturen in der Regel höhere Geschosshöhen auf als vergleichbare Gebäude in kleinstädtisch geprägten Gemeinden, mit entsprechendem Einfluss auf die realisierte Höhe der Nutzung je Flächeneinheit. Um dies abzubilden, werden Gemeindetypen mit unterschiedlichem Verdichtungsgrad unterschieden, innerhalb derer die gebäudetypologischen Dichteparameter entlang definierter Schritte justiert werden (s. nachfolgende Ausführungen) (Tabelle 2).

Tabelle 2: Gemeindetypologie (in Anlehnung an SIEDENTOP ET AL. 2006, S. 49ff.)

Gemeindetyp	Erläuterung
verdichtete Gemeinde	Gemeinde bestehend aus einer größeren Stadt
moderat verdichtete Gemeinde	eine größere Ortschaft in der Gemeinde
gering verdichtete Gemeinden	rein ländlich geprägte Ortslage

3 Anwendung

3.1 Allgemeine Beschreibung des Verfahrens

Das Verfahren Wohnungs- und Einwohnerverteilungsschätzung folgt zwei Schritten: (1) Wohnungsverteilung, (2) Schätzung der Wohnungsbelegung und damit die Einwohnerverteilung (s. Abb. 1). Die Eingangsdaten Wohnungsanzahl, Einwohner, Belegungsfaktor und Leerstandsquoten sind der amtlichen Statistik entnommen, die verwendeten Dichteparameter (Wohnungsgrundflächendichte) aus der Literatur. Nach jedem Schätzschritt erfolgt eine Aufsummierung der geschätzten Werte auf Gemeindeebene, ein Abgleich mit den vorliegenden Daten aus der amtlichen Statistik und darauf aufbauend Plausibilitätsprüfungen, Nachkartierungen sowie ein Ausgleich der Abweichungen unter Anwendung von rechner-

risch ermittelten Korrekturfaktoren. Die Gesamtzahl der Wohnungen und Einwohner stimmt damit mit den Werten der Statistik überein, geschätzt wird lediglich die Verteilung innerhalb des Gemeindegebietes.

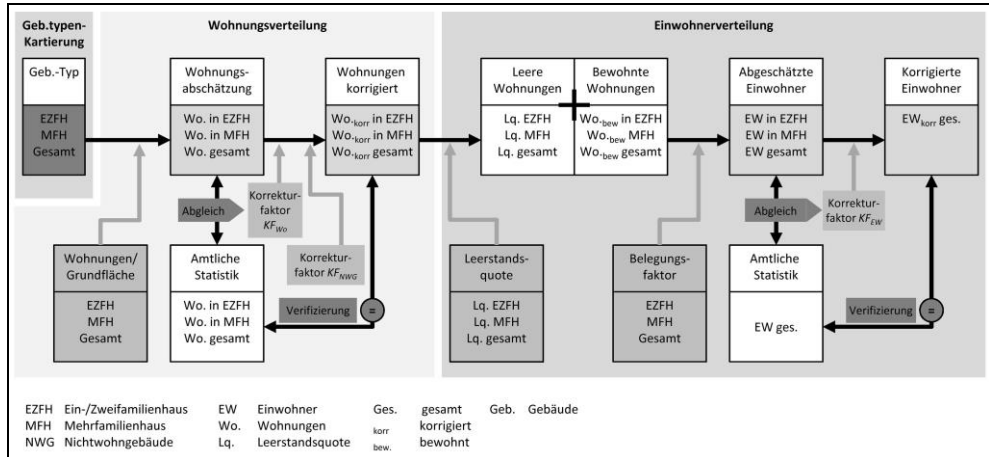


Abb. 1: Ablaufschema zur Erstellung der kleinräumigen Wohnungs- und Einwohnerverteilung. Eigene Darstellung.

3.2 Wohnungsverteilung

Ausgangspunkt der Schätzung der Wohnungsverteilung auf die Gebäudegrundflächen sind gebäudetypbezogene Angaben zur Wohnungsgrundflächendichte aus MEINEL ET AL. 2008 (S. 23). Diese ist definiert als Wohnungsanzahl bezogen auf die Gebäudegrundfläche. Die verfügbaren Werte beziehen sich auf großstädtische Strukturen. Für das eher mittelstädtisch und ländlich geprägte Anwendungsgebiet müssen Anpassungen erfolgen. Nach SCHILLER (2010, S. 97ff.) kann eine Anpassung der Wohnungsgrundflächendichte für jeden Gebäudetyp über folgende Formel erfolgen:

$$WGD_R = WGD_S * \frac{GZ_R}{GZ_S} * (1 - F_{NWN}) * (1 - F_{NWG}) \quad (\text{Formel 1})$$

- mit WGD Wohnungsgrundflächendichte
 GZ Geschosszahl
 R regionalisiert
 S Standard-/Referenzwert (implementiert in SEMENTA®)
 F_{NWN} Faktor zur Berücksichtigung der Nichtwohnnutzung im Gebäude
 F_{NWG} Faktor zur Berücksichtigung des Anteils der Nichtwohngebäude

Die regionalisierten Geschosszahlen wurden für die verschiedenen Gebäude- und Gemeindetypen durch Schrägluftbilder, teilweise auch durch Vorort-Begehungen ermittelt. Der Faktor F_{NWN} berücksichtigt den Anteil der Nichtwohnnutzung in Wohngebäuden (z. B. Büros oder Ladenflächen im Erdgeschoss), der Faktor F_{NWG} den Anteil von Nicht-

Wohngebäuden an den Gesamtgebäuden (z. B. landwirtschaftlich genutzte Gebäude). Beide Faktoren wurden in Anlehnung an SCHILLER (2010) angenommen und für das Untersuchungsgebiet auf Grundlage von Plausibilitätstests modifiziert. Die verwendeten regionalisierten Werte können den Tabellen 3 und 4 entnommen werden.

Mit der so ermittelten Wohnungsgrundflächendichte sowie der aus dem Gebäudelayer entnommenen und typisierten Gebäudegrundfläche wird die Anzahl der Wohnungen pro Gebäude wie folgt berechnet: Wohnungen pro Gebäude = Gebäudegrundfläche [m²] * Wohnungsgrundflächendichte des Gebäude- und Gemeindetyps

Tabelle 3: Regionalisierte Geschosszahl, Anteil der Nichtwohnnutzung und Nicht-Wohngebäude.

SST / Gebäudetyp	Geschosszahl (WGD)				Anteil der		
	Standard-Wert ¹ (GZ _S)	Regionalisierte GZ (GZ _R)			Nicht-Wohnnutzung (F _{NWN})		Nicht-Wohngebäude (F _{NWG})
		Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 1 & 2	Typ 3	Typ 2 & 3
Mehrfamilienhaus in Blockrandbebauung	4,5	4,0	3,2	2,0	0,15	0,2	0
Freistehendes Mehrfamilienhaus	3,1	3,1	3,1	2,8	0,15	0,2	0
Zeilenbauweise	3,8	4,2	3,8	3,8	0,1	0,1	0
Plattenbauweise	6,0	6,0	5,5	4	0,1	0,1	0
Punkthochhaus	15	8,0	- ²	- ²	0,05	- ²	- ²
Freistehendes EZFH	1,7	1,9	2,0	2,0	0,1	0,1	0
EZFH als Reihenhaus	2,1	1,9	2,0	2,0	0,1	0,1	0
EZFH als Doppelhaus	1,7	1,9	2,0	2,0	0,1	0,1	0
Villa	1,7	1,7	1,7	1,7	0,1	0,1	0
Dörfliche Bebauung	1,7	1,9	2,0	2,1	0,3	0,3	0,4

¹ Ausgangswert, in SEMENTA® implementiert.

² SST im Gemeindetyp nicht vorhanden.

Typ 1 Gemeinden mit einer größeren Stadt/Ortschaft

Typ 2 Gemeinden mit einer mittelgroßen Ortschaft

Typ 3 rein ländliche Gemeinden

Die Überprüfung der so berechneten Werte erfolgt unter Verwendung der in 3.1 beschriebenen Korrekturschleife durch Abgleich mit verfügbaren Daten der amtliche Statistik. Dabei wurden Abweichungen von maximal +/- 10 % für den gesamten Wohnungsbestand angestrebt (s. hierzu Abschnitt 4). Bei größeren Abweichungen erfolgten gezielte Plausibilitätsprüfungen und gegebenenfalls Anpassungen der in Tabelle 3 dargestellten Merkmale sowie der vorab vorgenommenen Kartierung. Nicht weiter erklärable Abweichungen innerhalb der Spannweite +/- 10 % wurden durch Korrekturfaktoren ausgeglichen.

Tabelle 4: Regionalisierte Wohnungsgrundflächendichte.

SST / Gebäudetyp	Wohnungsgrundflächendichte (WGD)			
	Standard-Wert ¹ (WGD _S)	Regionalisierte WGD (WGD _R)		
		Typ 1	Typ 2	Typ 3
Mehrfamilienhaus in Blockrandbebauung	0,038	0,029	0,023	0,014
Freistehendes Mehrfamilienhaus	0,032	0,027	0,027	0,023
Zeilenbauweise	0,041	0,041	0,037	0,037
Plattenbauweise	0,077	0,069	0,064	0,046
Punkthochhaus	0,684	0,347	- ²	- ²
Freistehendes EZFH	0,012	0,012	0,013	0,013
EZFH als Reihenhaus	0,019	0,015	0,016	0,016
EZFH als Doppelhaus	0,012	0,012	0,013	0,013
Villa	0,012	0,011	0,011	- ²
Dörfliche Bebauung	0,010	0,008	0,005	0,005

Erläuterungen siehe Tabelle 3.

Das Ergebnis dieses Schrittes ist eine geschätzte Verteilung des im Basisjahr (2009) statistisch ausgewiesenen Wohnungsbestandes auf einzelne Siedlungseinheiten (Gebäudegrundflächen) der betrachteten Gemeinden.

Zur Schätzung der zukünftigen Verteilung von Wohnungen wird auf vorliegende Vorausberechnungen zurückgegriffen, die für die Gemeinden des betrachteten Gebietes Angaben zur potenziellen Einwohner- und Wohnungsanzahl bis zum Jahre 2030 macht¹.

Anhand des bekannten Wohnungsbestandes des Basisjahrs und des vorausberechneten Wohnungsbestandes für 2030 wird ein Entwicklungsfaktor bestimmt. Dieser wird auf den verräumlichten Wohnungsbestand von 2009 angewendet. Dabei wird vereinfacht angenommen, dass die Entwicklung in den heute bereits vorhandenen Wohnstandorten bzw. in deren unmittelbaren Umfeld mit gleichverteilter Dynamik stattfindet. Effekte der Konzentration von Entwicklungen auf einzelne Standorte finden auf dieser generellen Ebene keine Berücksichtigung.

3.3 Einwohnerverteilung

Für die kleinräumige Einwohnerverteilung ist eine Unterscheidung zwischen bewohnten und leer stehenden Wohnungen notwendig, da sich Belegungskennziffern in der auf den

¹ Zur verwendeten Methodik s. z. B: (OERTEL ET AL. 2008)

bewohnten Wohnungsbestandes beziehen. Dies wurde mit Hilfe von nach Ein- und Zweifamilienhäusern differenzierten Leerstandsquoten vorgenommen².

Zur Ermittlung der Einwohnerzahl je Wohnung wird ein Belegungsfaktor – Einwohner pro Wohnung – auf die Anzahl der bewohnten Wohnungen angewendet, der sich an den im Mikrozensus 2010 (STATISTISCHES BUNDESAMT 2012) ausgewiesenen Werten für die neuen Bundesländer einschließlich Berlin orientiert. Die Belegungsfaktoren für Ein- und Zweifamilienhäuser werden gemeindespezifisch unter Berücksichtigung der Werte des Mikrozensus für Einfamilienhäuser (2,4) und Zweifamilienhäuser (2,0) sowie dem Anteil beider Gebäudearten am EZFH-Bestand der Gemeinde ermittelt. Für MFH wird pauschal der Wert 1,8 angesetzt, da im Untersuchungsgebiet hauptsächlich kleinere MFH vorkommen. Die gemeindespezifischen Belegungsfaktoren werden für jedes Gebäude mit der Anzahl der bewohnten Wohnungen multipliziert. Die so berechneten Einwohnerzahlen je Gebäude werden entsprechend der oben beschriebenen Korrekturschleife (Abschnitt 3.1) auf Gemeindeebene aggregiert, die Abweichung von der amtlichen Statistik ermittelt und mit entsprechenden Korrekturfaktoren (KF_{EW}) an die amtlichen Werte der Statistik angepasst. Das Ergebnis dieses Schrittes ist eine geschätzte Verteilung der im Basisjahr (2009) statistisch ausgewiesenen Einwohnerzahl auf einzelne Siedlungseinheiten (Gebäudegrundflächen) der betrachteten Gemeinden. Die Fortschreibung dieser Werte für das Prognosejahr 2030 wird entsprechend des in 3.2 beschriebenen Verfahrens vorgenommen.

4 Ergebnisse und Genauigkeit des Verfahrens

Bei der hier vorgestellten kleinräumigen Wohnungs- und Einwohnerverteilung handelt es sich um ein Schätzverfahren, das mehrere Schätzschritte kombiniert: Strukturtypenkartierung, Wohnungsverteilungsschätzung, Einwohnerverteilungsschätzung, Vorausberechnungen der Einwohner- und Wohnungsbestandsentwicklungen³.

Die angewendete automatisierte Kartierung von Gebäudegrundflächen entlang einer Gebäudetypologie liefert zunächst eine gute Ausgangsbasis. Eine nachgeschaltete grobe augenscheinliche Qualitätskontrolle dient der Erkennung und Korrektur offensichtlicher Kartierungsfehler. Diese aufwändige Nachbearbeitung muss sich aus arbeitsökonomischen Gründen auf eine grobe Überprüfung auffälliger Phänomene beschränken und kann sich nicht mit Einzelflächenprüfungen beschäftigen. Durch die Kombination der Kartierung mit der Wohnungsverteilungsschätzung wird jedoch eine weitere Analyseebene der Fehlerüberprüfung gegeben, denn damit wird ein Abgleich mit verfügbaren Realdaten möglich. Damit lassen sich Ausreißer identifizieren (Gemeinden mit großen Abweichungen der

² Leerstandsquoten wurden als grobe Stufenwerte für Gemeindegrößenklassen in Verknüpfung mit der Zugehörigkeit zur Großstadtregion, abgeleitet aus Daten des Mikrozensus 2010 (STATISTISCHES BUNDESAMT 2012) angenommen. Die Leerstandsquoten für Ein- und Zweifamilienhäuser bewegen sich zwischen 5,3 % und 8,0 %, für Mehrfamilienhäuser zwischen 11,0 % und 18,8 %.

³ Auf Unsicherheiten, die im Rahmen von prognostischen Vorausberechnungen auftreten, wird innerhalb der angewendeten Vorausberechnungsmodelle in der Regel mit Varianten reagiert, die in Form von Szenarien dargestellt werden. Dies hat keinen unmittelbaren Einfluss auf das hier diskutierte Schätzverfahren und wird an dieser Stelle deshalb nicht weiter thematisiert.

Bottom-up geschätzten Wohnungszahl gegenüber der statistisch ausgewiesenen) und eine Prioritätenliste für weitere Überprüfungsschleifen der Kartierung aufstellen. Schrittweise lässt sich nachverfolgen, welchen Effekt entsprechende Korrekturen auf das Gesamtergebnis haben. Damit ist ein Anhaltspunkt für die Dosierung des Überarbeitungsaufwandes gegeben.

Unsicherheiten bei der Wohnungsverteilungsschätzung liegen insbesondere in den Annahmen zu den Anpassungsfaktoren der Geschosshöhe sowie zu den Anteilen der Nichtwohnutzung in den Gebäuden. Orientierungen für die Schätzung der Geschosshöhe liefern Angaben der Statistik. Diese können unter Zuhilfenahme weiterer Quellen, wie z. B. Schrägluftbilder, angepasst werden. Sensitivitätstest der verwendeten Parameter helfen auch hier, den Analyseaufwand zu dosieren. Ähnliches gilt für die Einschätzung der Höhe der Anteile von Nebennutzungen. Hier stützen sich die Annahmen aufgrund fehlender statistischer Daten weitestgehend auf Einzelfallbetrachtungen „typischer“ bzw. augenscheinlich häufig vorkommender Fälle. Erfahrungen der Anwendung der beschriebenen Anpassungen zeigen, dass der zusätzliche Analyseaufwand zur Erklärung und Behebung von Abweichungen zwischen der Bottom-up berechneten Wohnungsanzahl von den auf Gemeindeebene ausgewiesenen Wohnungsanzahlen innerhalb eines Korridors von +/- 10 % unverhältnismäßig ansteigt. Dies rechtfertigt eine pauschale Korrektur des verbleibenden Fehlers innerhalb der abgegrenzten Einheiten.

Bei der Einwohnerverteilungsschätzung spielt neben Wohnungsbelegungsparametern der Leerstand eine zentrale Rolle. Dieser kann regional sehr stark variieren. Anhaltspunkte aus der Statistik stehen differenziert für Einfamilienhaus- und Mehrfamilienhausbestände auf aggregierter Ebene zur Verfügung (Länderwerte, zum Teil Werte für Landkreise), auf die zurückgegriffen werden muss. Weitere Anhaltspunkte zur Regionalisierung dieser Werte liegen in der Regel nicht vor. So ist es gerechtfertigt und sinnvoll, mit den Korrekturen der verwendeten Belegungswerte direkt an der Differenz zwischen den Bottom-up-Werten und den statistisch ausgewiesenen Einwohnerzahlen der Gemeinden anzusetzen. Die Trennung der Einwohnerverteilungsschätzung und der Wohnungsverteilungsschätzung trägt aber dazu bei, diesen Unsicherheitsbereich, soweit möglich, einzuzugrenzen.

Rechnerisch liefert das Verfahren Einwohner- und Wohnungszahlen für jedes Gebäudepolygon. Grundsätzlich ist aber davon auszugehen, dass der Fehler mit Zunahme der Kleinteiligkeit steigt. Die Fehlerspannbreite ist auf der Ebene der Einzelgebäude am größten, auf Gemeindeebene ist der Fehler auf „0“ korrigiert. Deshalb ist darauf zu achten, die Ergebnisdarstellung auf den größtmöglichen Aggregaten vorzunehmen. Der geeignete Bezugsraum hängt von der Planungsaufgabe ab, in die die Daten einfließen. Eine sinnvolle Aggregatsebene kann im Falle der Entwässerungsplanung die Ebene einzelner Ortsteile oder solitärer Siedlungseinheiten sein. Dies entspricht der für die Entwässerungsplanung relevanten Ebene, auf der „semizentrale“ Varianten diskutiert werden und die sinnvolle Anknüpfungen für prinzipielle Systemüberlegungen zentraler oder dezentraler Lösungen anbietet (s. auch Ausführungen im nachfolgenden Abschnitt). Das hier beschriebene Beispiel bezieht sich auf diesen Anwendungsfall.

Die modelltechnische Umsetzung dieser Aggregationsebene erfolgt unter Verwendung „modifizierter Ortslagen“. Diese werden durch die Vereinigung von Wohnbauflächen außerhalb der Ortslage und den ausgewiesenen Ortslagen des ATKIS Basis-DLM (ATKIS-Objektart 2101) gebildet. Eine Darstellung dieser Flächen liefert Abb. 2.

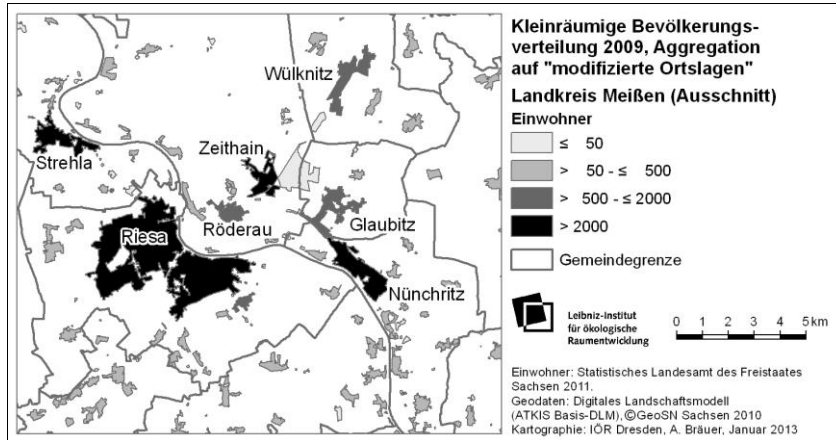


Abb. 2: Ergebnisse der kleinräumigen Bevölkerungsverteilung (eigene Bearbeitung)

5 Anwendungsbeispiel

Im Rahmen des BMBF-Vorhabens EUDYSÉ (www.eudyse.de) wird in unterschiedlichen Themenbereichen nach Wegen gesucht, innerhalb von Regionen mit hoher demografischer Dynamik vorhandene Infrastrukturen unter Beachtung eines an Ressourceneffizienzzielen orientierten Leitbildes anzupassen. Ausgehend von sektoral definierten Zielsystemen (z. B. Energiegewinnung aus Abwasser steigern, ...) und standortbezogenen Handlungszwängen (z. B. Auslastungsdefizite vorhandener Kläranlagen, ...) werden entlang von Variantenbetrachtungen denkbare Handlungsoptionen raumkonkret entworfen, hinsichtlich deren Wirkung auf Ressourceneffizienzziele bewertet und mit Akteuren der Region hinsichtlich der Umsetzungschancen diskutiert.

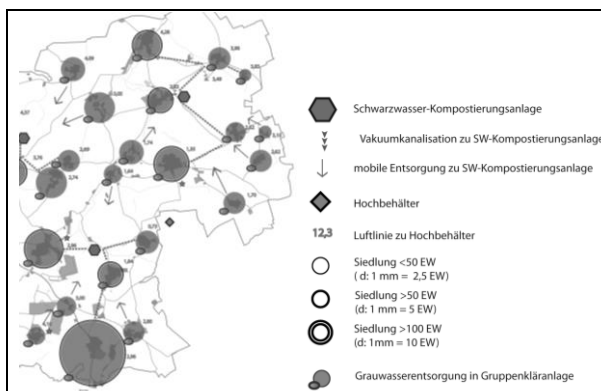


Abb. 3: Entwicklung abwasserwirtschaftlicher Handlungsoptionen auf Grundlage kleinräumiger Planungsparameter (verändert nach DICKHAUT ET AL. 2012)

Eine wesentliche Grundlage für die dabei vorzunehmende Anlagenbemessung sind Einwohnerwerte auf der Ebene von Ortslagen. Abbildung 3 zeigt ein Beispiel der Entwicklung von auf Stoffstromtrennung orientierten, zentral ausgerichteten Entwässerungskonzepten. Die Bemessungswerte sind auf Ortslagen bezogen. Grundlagendaten zur Ermittlung der Einwohnerwerte sind mit dem vorgestellten Schätzverfahren generiert.

6 Fazit

Die strategische Siedlungs- und Infrastrukturplanung benötigt siedlungsstrukturelle Planungsparameter mit einer räumlichen Auflösung deutlich unterhalb der Gemeindeebene. Diese Aufgaben werden oftmals von querschnittsorientierten Stellen wahrgenommen, die keinen unmittelbaren Zugriff auf kleinräumige Daten haben.

Das hier vorgestellte Verfahren versucht, durch Schätzverfahren diese Lücke zu schließen. Der modulare Aufbau ermöglicht ein zielgerichtetes Zuschneiden des Analyseaufwandes. Die Kombination der drei Schätzschritte ist mit den zwischengeschalteten Korrekturschleifen so konzipiert, dass auftretende Schätzfehler in akzeptablen Korridoren gehalten werden. Es werden Hilfestellungen für zielgerichtete Korrekturen gegeben. Der resultierende Nachbearbeitungsaufwand orientiert sich dabei an der Wirkung einzelner Korrekturschritte auf das Gesamtergebnis im Sinne von Sensitivitätsbetrachtungen. Damit gelingt es, den Bearbeitungsaufwand auf ein akzeptables Maß zu begrenzen und eine Anwendung auf der regionalmaßstäblichen Ebene vorzunehmen, die für strategische Fragestellungen der Siedlungs- und Infrastrukturplanung von zentraler Bedeutung ist.

Literatur

- ATV-A 200 (1997): Abwassertechnische Vereinigung [Hrsg.], Grundsätze für die Abwasserentsorgung in ländlich strukturierten Gebieten, Arbeitsblatt.
- DICKHAUT, W, ERNST, T., FRICKE, K. (2012): Handlungsoptionen im Themenbereich Wasser. Internes Arbeitspapier der AG Wasser im BMBF-Forschungsvorhaben EUDYSÉ.
- MEINEL, G., HECHT, R., HEROLD, H., SCHILLER, G. (2008): Automatische Ableitung von stadtstrukturellen Grundlagendaten und Integration in einem Geographischen Informationssystem. Forschungen / BBR; 134.
- OERTEL, H. ET AL. (2008): Qualifizierung der Datenbasis für Stadtumbau und Wohnungsmärkte. Gutachten. Endbericht - Teilbericht des IÖR - Dresden : IÖR, S.175. Unveröffentlicht.
- SCHILLER, G. (2010): Kostenbewertung der Anpassung zentraler Abfallentsorgungssysteme bei Bevölkerungsrückgang. Dresden 2010, 85-105.
- SIEDENTOP, S.; SCHILLER, G.; KOZIOL, M.; WALTHER, J.; GUTSCHE, J.-M. (2006): Siedlungsentwicklung und Infrastrukturfolgekosten - Bilanzierung und Strategieentwicklung. BBR-Online-Publikation Nr. 3/2006, Bonn.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2012): Bauen und Wohnen, Mikrozensus-Zusatzerhebung 2010, Bestand und Struktur der Wohneinheiten, Wohnsituation der Haushalte, 2010. Fachserie 5 Heft 1, S. 49.