



Flächennutzungsmonitoring XII mit Beiträgen zum Monitoring von Ökosystemleistungen und SDGs

IÖR Schriften Band 78 · 2020

ISBN: 978-3-944101-78-1

Automatisierte Identifikation von Baulücken und Nachverdichtungspotenzialen im Wohnungsbau

Dominik Hinteregger

Hinteregger, D. (2020): Automatisierte Identifikation von Baulücken und Nachverdichtungspotenzialen im Wohnungsbau. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M.; Krüger, T. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring XII mit Beiträgen zum Monitoring von Ökosystemleistungen und SDGs. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 78, S. 129-135.

DOI: <https://doi.org/10.26084/12dfns-p014>

Automatisierte Identifikation von Baulücken und Nachverdichtungspotenzialen im Wohnungsbau

Dominik Hinteregger

Zusammenfassung

Das Forschungsziel war es, die automatisierte Identifikation von Nachverdichtungspotenzialen und Baulücken zu untersuchen. Als Grundlage dient dabei eine bestehende Studie des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung (IÖR) aus dem Jahr 2013. Die Studie wird dabei auf erkennbare Verbesserungspotenziale untersucht. Ein Verbesserungsvorschlag ist die Identifikation weiterer Arten der Nachverdichtung. Hierbei waren insbesondere die Arten der Aufstockung, des Ersatzneubaus, der Brachflächenidentifikation und der Umnutzung relevant. Auch wurde untersucht, inwiefern ein Abgleich der Ist-Bebauung mit der rechtlich zulässigen Bebauung das bisherige Modell des Überbauungsgrades zur Abschätzung des Nachverdichtungspotenzials ersetzen kann. Schlussendlich wurden weitere Datenquellen auf ihre Eignung zur Verbesserung der Vorhersagegenauigkeit des Systems geprüft. Hierbei waren insbesondere erteilte Baugenehmigungen relevant.

Insgesamt hat sich gezeigt, dass sich die Identifikation von Nachverdichtungspotenzialen gut automatisieren lässt. Auch konnten einige Ansätze entwickelt werden, die die Vorhersagegenauigkeit des IÖR-Modells deutlich verbessern. Andererseits sind einige Fehlerquellen, die schon in der ursprünglichen Studie erkannt worden sind, auch heute nicht vollständig automatisierbar.

Schlagnvorte: Nachverdichtung, Flächenmonitoring, Flächenidentifikation, Innenentwicklungspotenzial

1 Einführung

Im Zusammenhang mit der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie hat die Bundesregierung festgeschrieben, dass die Flächeninanspruchnahme bis zum Jahr 2030 bundesweit auf 30 Hektar pro Tag begrenzt werden soll (UBA 2020a). Damit dieses Ziel erreicht werden kann, spielen die gezielte Innenentwicklung und Nachverdichtung von Städten und Gemeinden zentrale Rollen. Bauliche Entwicklungen sollen daher vor allem auf bereits erschlossenen, innerörtlichen Flächen erfolgen. So sollen weniger Flächen im Außenbereich durch Entwicklungen „auf der grünen Wiese“ in Anspruch genommen werden. Potenzialflächen sind dabei nicht nur in strukturschwachen oder peripheren Lagen anzutreffen. Auch in Wachstumsbereichen sind Flächen mit deutlichem Innenentwicklungspotenzial (IEP) vorhanden. Damit die Entwicklung von baulichen Potenzialen im

Innenbereich forciert werden kann, müssen die Gemeinden und Städte jedoch den Umfang des vorhandenen Nachverdichtungspotenzials im Innenbereich kennen (Hecht, Meinel 2014). Um dieses Potenzial besser einschätzen zu können, scheint eine automatisierte Identifikation solcher Potenzialflächen als sehr hilfreich.

Der vorliegende Beitrag basiert auf einer Masterarbeit im Studiengang Facility Management an der TU Kaiserslautern.

2 Bestehendes System zur automatisierten Identifikation von Nachverdichtungspotenzialen

Bereits im Jahr 2013 wurden im Zuge einer bundesweiten Befragung zur Abschätzung von IEP konzeptionelle und methodische Vorschläge zur automatischen Identifikation von Nachverdichtungspotenzialen vom IÖR entwickelt und getestet.

Das vom IÖR entwickelte System hat gezeigt, dass eine Abschätzung des Innenentwicklungspotenzials mittels eines automatisierten Systems und auf der Grundlage von amtlichen Geodaten möglich ist. Jedoch hat sich auch gezeigt, dass die gewählte Datenbasis mit erheblichen Einschränkungen in der Vorhersagegenauigkeit einhergeht. Hintergrund dafür ist, dass das System dazu neigt, die vorhandenen Potenzialflächen aus verschiedenen Gründen zu überschätzen. Die Hauptfehlerquellen waren dabei fehlende Informationen zum Zuschnitt von Flurstücken, unberücksichtigte bauliche Restriktionen sowie ein zu geringer Abstraktionsgrad des ATKIS Basis-DLM.

Im Zuge der Modellverbesserung konnten für einen Teil der auftretenden Probleme Lösungsansätze entwickelt werden, die die Vorhersagegenauigkeit erhöhen. Die Lösungsansätze basieren dabei auf der Implementierung zusätzlicher Daten (z. B. zur Topographie oder zu Immissionsschutzflächen). Die Genauigkeit kann zudem weiter gesteigert werden, wenn das Liegenschaftskataster ALKIS als Basis für das System verwendet wird. Zum Zeitpunkt der Studiererstellung war dies nicht möglich, da ALKIS-Daten nicht flächendeckend verfügbar und mit hohen Kosten verbunden waren. Seit Dezember 2015 ist ALKIS in allen Bundesländern eingeführt (AdV 2019). Es kann demnach als neue Datenquelle zur Identifikation von Nachverdichtungspotenzialen genutzt werden.

Neben den durch das BBSR bzw. IÖR betrachteten Limitationen des Ansatzes zur automatisierten Identifikation von Nachverdichtungspotenzialen konnten zusätzliche Verbesserungsmöglichkeiten identifiziert werden. Diese betreffen insbesondere:

1. Betrachtung weiterer Arten der Nachverdichtung
2. Vergleich der Ist- mit der rechtlich zulässigen Bebauung
3. Hinzuziehung neuer Datenquellen

3 Ansätze zur Modellverbesserung

3.1 Nicht beachtete Arten der Nachverdichtung

Das vom IÖR entwickelte Verfahren zur Abschätzung von IEP auf Basis des ATKIS Basis-DLM, in Verbindung mit amtlichen Hausumringen, ist auf die Abschätzung von Baulücken und Nachverdichtungsflächen beschränkt. Diese werden im Modell durch unbebaute Grundstücke identifiziert. Die Unterscheidung der beiden Flächenarten erfolgt dabei lediglich über deren Abstand A_s zu einer Straße A_s ($A_s < 20$ m: Baulücke, A_s 20 m bis 50 m: Nachverdichtungsfläche, $A_s > 50$ m: Nachverdichtungsfläche mit erhöhtem Erschließungsaufwand) (BBSR 2013).

Im Zusammenhang mit der Nachverdichtung gibt es jedoch weitere Arten, die in der bisherigen Studie keine Beachtung gefunden haben. Diese sind insbesondere Brachflächen, Aufstockungen und Dachausbauten, Ersatzneubauten sowie Umnutzungen und Umbauten. Auf die Bewertungssystematik von Brachflächen soll im Nachfolgenden genauer eingegangen werden. Zu den übrigen betrachteten Arten der Nachverdichtung soll an dieser Stelle nur eine Einschätzung über die praktische Umsetzbarkeit getroffen werden.

3.1.1 Brachflächen

Zur Ermittlung von Brachflächen werden zusätzliche Daten, die einen Rückschluss über die tatsächliche Nutzung eines Gebäudes zulassen, herangezogen. Wird ein Gebäude mit Strom und Wasser versorgt oder fallen Abwässer und Abfälle an, so kann davon ausgegangen werden, dass das Gebäude genutzt wird. Um die Nutzung eines Gebäudes zu bewerten, wird dabei die Wasserversorgung herangezogen.

Hintergrund ist, dass die Wasserversorgung weitestgehend in öffentlicher Hand ist. So waren im Jahr 2016 etwa 99 % der deutschen Bevölkerung an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen (UBA 2020b). Firmen steht es hingegen frei, woher sie ihr Wasser beziehen. Allerdings beschränkt sich die nichtöffentliche Wasserversorgung größtenteils auf Unternehmen der Energieerzeugung, der Industrie sowie des Bergbaus. Anzumerken ist hier, dass selbst diese Unternehmen i. d. R. nicht nur selbstgewonnenes Wasser nutzen, sondern zusätzlich an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen sind (UBA 2020c).

Dadurch, dass die nötigen Daten bereits in staatlicher Hand bzw. bei öffentlich-rechtlichen Unternehmen liegen, lässt sich die Zusammenarbeit im Hinblick auf die Implementierung in das Modell beschleunigen. Aus Gründen der Rechnungslegung kann davon ausgegangen werden, dass die Versorgungsunternehmen sehr aktuelle Daten zum Wasserbezug der einzelnen Grundstücke haben. Wenn Daten zu erbrachten Ver- und Entsorgungsleistungen vorliegen, wird davon ausgegangen, dass das System zur

Identifikation von Brachflächen sehr genaue Ergebnisse liefert. Diese Annahme basiert darauf, dass mit dem Gebäudebetrieb unweigerlich gebäudenaher Leistungen, wie z. B. die Versorgung mit Frischwasser, in Anspruch genommen werden.

Die bundesweite Anwendung von Verbrauchsdaten ist komplex, da die Datenverfügbarkeit in diesem Zusammenhang sehr unterschiedlich ist und die Verbrauchsdaten derzeit nicht in einer standardisierten Form vorliegen. Die Identifikation von Brachflächen über diesen Ansatz eignet sich demnach gut, wenn nur einzelne Städte betrachtet werden. Die Umsetzung dieses Ansatzes auf Bundesebene geht aufgrund eines fehlenden Datenstandards jedoch mit einigen Hürden einher.

3.1.2 Aufstockungen und Dachausbauten, Ersatzneubauten, Umbauten und Umnutzungen

Für Nachverdichtungen über Aufstockungen und Dachausbauten, Ersatzneubauten und Umnutzungen hat sich herausgestellt, dass eine automatisierte Identifikation durchaus denkbar ist und alle notwendigen Daten vorliegen.

Für Umbauten kann eine automatisierte Erkennung aus einem Mangel an notwendigen Informationen derzeit nicht umgesetzt werden.

3.2 Vergleich der Ist-Bebauung mit der rechtlich zulässigen Bebauung

Ein weiterer Verbesserungsvorschlag zielt darauf ab, die tatsächlich vorhandene Bebauung mit der rechtlich zulässigen Bebauung zu vergleichen.

Im IÖR-Modell erfolgt die Bewertung des Nachverdichtungspotenzials über den Überbauungsgrad (ÜG, vergleichbar mit der GRZ) eines Grundstückes. Hierbei wird festgestellt, welcher Anteil der Grundstücksfläche bereits überbaut ist. Die Kategorisierung lautet dabei wie folgt: Bei einem ÜG von < 3 % ist eine Baulücke anzunehmen, bei 3 bis < 15 % besteht ein großes Nachverdichtungspotenzial, und bei einem Wert von 15 bis < 30 % weist eine Fläche ein geringes Potenzial auf. Alle Grundstücke, die zu mehr als 30 % bebaut sind, werden als Fläche ohne Nachverdichtungspotenzial deklariert (BBSR 2013).

Diese Werte sind jedoch stark verallgemeinert. Nach § 17 BauNVO werden Obergrenzen für das zulässige Maß der baulichen Nutzung, in Abhängigkeit vom Baugebiet, in dem sich das zu bewertende Grundstück befindet, festgelegt. Beispielsweise ist in Kleinsiedlungsgebieten nach § 2 BauNVO nur eine maximale GRZ von 0,2 möglich. In reinen und allgemeinen Wohngebieten ist dagegen nach §§ 3 und 4 BauNVO eine GRZ von 0,4 und in besonderen Wohngebieten nach § 4 BauNVO eine GRZ von bis zu 0,6 zulässig. Diese Obergrenzen zeigen, dass zum einen trotz eines Überbauungsgrades von

30 % (teils erhebliche) Nachverdichtungspotenziale bestehen können. Zum anderen besteht die Möglichkeit, dass in manchen Gebieten bereits bei einer bebauten Grundfläche, die 20 % des Grundstücks einnimmt, kein weiteres Entwicklungspotenzial mehr besteht. Des Weiteren darf das Nachverdichtungspotenzial nicht allein über den Faktor des Überbauungsgrades bestimmt werden. Das hat den Hintergrund, dass der Überbauungsgrad eine zweidimensionale Kennzahl ist, die die Bebauung in der Vertikalen unbeachtet lässt. Das führt dazu, dass einige Formen der Nachverdichtung, wie z. B. die Aufstockung, nicht beachtet werden.

Prinzipiell wird bei diesem Verbesserungsvorschlag ein deutliches Potenzial für die Erhöhung der Vorhersagegenauigkeit vermutet. Das ist insbesondere der Fall, wenn ein B-Plan als Datenquelle herangezogen werden kann. Im Bereich der Bebaubarkeit nach § 34 BauGB wird das Verbesserungspotenzial als etwas geringer eingeschätzt. Das ist darauf zurückzuführen, dass die Bebaubarkeit hier über die vorhandene Baumasse auf den benachbarten Grundstücken geschätzt wird. Tatsächlich ist die Bebaubarkeit in diesen Fällen jedoch im Einzelfall mit der zuständigen Baubehörde abzuklären.

Als Hindernis bei der Umsetzung ist die Kleinteiligkeit der Datenbeschaffung in Bezug auf B-Pläne zu nennen. Diese Pläne müssen bei den jeweiligen Gemeinden erfragt und in das System eingearbeitet werden. Trotz dieses Hindernisses wird dieser Ansatz insgesamt als umsetzbar und als sinnvoll eingeschätzt.

Es ist davon auszugehen, dass der Zugewinn an Vorhersagegenauigkeit, der durch die Betrachtung der tatsächlichen Bebaubarkeit entsteht, den hohen Aufwand für die Datenbeschaffung rechtfertigt.

3.3 Baugenehmigungen als Datenquelle

Zur Bewertung der Zulässigkeit sind bei einem Bauantrag zusätzliche beschreibende Unterlagen (Bauvorlagen) einzureichen (§ 68 MBO). Zu diesen Unterlagen gehören u. a. Berechnungen zur bebauten Grundstücksfläche, dem umbauten Raum sowie der Geschoss- und der Grundflächenzahl. Des Weiteren sind Aufstellungen über die zu erstellende Wohn- und Nutzfläche sowie alle Grundrisse mitzuliefern (Bauratgeber Deutschland 2018). Das führt dazu, dass alle Informationen, die zur Bewertung der Ist-Bebauung eines Grundstückes notwendig sind, der entsprechenden Baugenehmigung entnommen werden können.

In den Bundesländern Berlin und Hamburg werden keine Bauakten zentral archiviert. Die Pflicht zur Archivierung wurde dabei den Grundstückseigentümern übertragen. Im Land Mecklenburg-Vorpommern steht es den einzelnen Gemeinden frei, die Archivierung der Bauakten zu übernehmen. Die anderen Bundesländer archivieren alle erteilten Baugenehmigungen. Insgesamt ist die Datenlage also in den meisten Bundesländern sehr gut.

Die Fehleranfälligkeit wird als sehr gering eingeschätzt. Diese Annahme basiert darauf, dass die Baugenehmigung sämtliche Informationen, die zur exakten Bestimmung der vorhandenen Bausubstanz benötigt werden, enthält. Aus diesem Grund wird die Baugenehmigung als ausgesprochen gute Datenquelle eingeschätzt. Jedoch geht die Implementierung der Bauanträge als Datenquelle mit einem erheblichen Erfassungsaufwand einher, da hier alle erteilten Baugenehmigungen separat geprüft werden. Ob der Erfassungsaufwand in einem günstigen Verhältnis zum geschaffenen Nutzen steht, ist dabei fraglich.

4 Fazit

Der größte Teil der benötigten Daten kann aus existierenden Geodaten extrahiert werden. Hierbei sind insbesondere das ALKIS sowie die Gebäudedaten in LoD1 und LoD2 zu nennen.

Hindernisse bei der Datenbeschaffung erwachsen insbesondere dann, wenn Daten nicht zentralisiert gesammelt werden. Das ist insbesondere bei der Bewertung der Brachflächen der Fall. Hier liegen die Daten zu grundstücksbezogenen Leistungen bei den städtischen Ver- und Entsorgungsunternehmen. Damit sie im Zuge der Brachflächenermittlung genutzt werden können, müssen sie jedoch im System zur automatischen Identifikation von Nachverdichtungspotenzialen hinterlegt werden.

Auch bei der Zuhilfenahme von Baugenehmigungen als Datenquelle ist die Verfügbarkeit eingeschränkt. Dieser Umstand betrifft insbesondere die Bundesländer Berlin und Hamburg sowie teilweise Mecklenburg-Vorpommern. In den übrigen Bundesländern werden Bauakten von den zuständigen unteren Bauaufsichtsbehörden archiviert. Ein Zugriff wäre hier über die entsprechenden Ebenen (Landratsämter, kreisfreie Städte) denkbar.

Auch die Auswertung von regional geltenden Bebauungs- und Flächennutzungsplänen kann zu Hindernissen führen. Hintergrund dafür ist, dass diese Daten nicht zentralisiert gesammelt werden und daher kleinteilig bei der jeweiligen Gemeinde abgefragt werden müssen.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass sich die Identifikation von Nachverdichtungspotenzialen insgesamt gut automatisieren lässt. Zudem konnten einige Aspekte herausgearbeitet werden, die zu einer Verbesserung der Vorhersagegenauigkeit führen. Diese kann durch die Verwendung zusätzlicher Datenquellen deutlich verbessert werden.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass die automatisierte Identifikation von Nachverdichtungspotenzialen Vorschläge liefern kann, wo theoretische Entwicklungspotenziale bestehen, um die Flächeninanspruchnahme zu reduzieren.

Die Realisierbarkeit von automatisch identifizierten Nachverdichtungspotenzialen hängt dabei von verschiedenen Faktoren (z. B. Wirtschaftlichkeit, Zielkonflikte etc.) ab und muss im Einzelfall geprüft werden.

5 Literatur

AdV – Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (2019): Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS). Online-Dokument.

<http://www.adv-online.de/AdV-Produkte/Liegenschaftskataster/ALKIS/>
(Zugriff: 26.07.2020).

Bauratgeber Deutschland. (2018): Unterlagen für den Bauantrag. Online-Dokument.
<https://www.bauratgeber-deutschland.de/hausbauplanung-von-a-z/07-behoerden-antraege-und-vertraege/unterlagen-fuer-den-bauantrag/> (Zugriff: 26.07.2020).

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (2013): Innenentwicklungspotenziale in Deutschland – Ergebnisse einer Bundesweiten Umfrage und Möglichkeiten einer automatisierten Abschätzung. Sonderveröffentlichung.
https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2013/DL_Innenentwicklungspotenziale_D_neu.pdf (Zugriff: 26.07.2020).

Hecht, R.; Meinel, G. (2014): Automatisierte Erfassung von Innenentwicklungspotenzialen auf Grundlage von Geobasisdaten – Möglichkeiten und Grenzen. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring VI. Innenentwicklung – Prognose – Datenschutz. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 65: 103-112.
<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-75091>

MBO – Musterbauordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom November 2002.

UBA – Umweltbundesamt (2020a): Flächensparen – Böden und Landschaften erhalten. Online-Dokument.
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/flaechensparen-boeden-landschaften-erhalten#flachenverbrauch-in-deutschland-und-strategien-zum-flachensparen> (Zugriff: 26.07.2020).

UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2020b): Öffentliche Wasserversorgung. Online-Dokument.
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/wasser/wasserwirtschaft/oeffentliche-wasserversorgung#textpart-1> (Zugriff: 13.07.2019).

UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2020c): Nichtöffentliche Wasserversorgung. Online-Dokument.
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/wasser/wasserwirtschaft/nichtoeffentliche-wasserversorgung> (Zugriff: 13.07.2020).