

GIS-Analysen von Flächenpotenzialen zur Innenentwicklung

Heßler, Anna; Weiß, Dominik; Blinn, Mirko; Fischer, Anne; Kötter, Theo

Veröffentlichungsversion / Published Version

Sammelwerksbeitrag / collection article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Heßler, A., Weiß, D., Blinn, M., Fischer, A., & Kötter, T. (2021). GIS-Analysen von Flächenpotenzialen zur Innenentwicklung. In *Flächennutzungsmonitoring XIII: Flächenpolitik - Konzepte - Analysen - Tools* (S. 89-100). Berlin: Rhombos-Verlag. <https://doi.org/10.26084/13dfns-p009>

Nutzungsbedingungen:

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

Terms of use:

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



Flächennutzungsmonitoring XIII Flächenpolitik – Konzepte – Analysen – Tools

IÖR Schriften Band 79 · 2021

ISBN: 978-3-944101-79-8

GIS-Analysen von Flächenpotenzialen zur Innenentwicklung

*Anna Heßler, Dominik Weiß, Mirko Blinn, Anne Fischer,
Theo Kötter*

Heßler, A.; Weiß, D.; Blinn, M.; Fischer, A.; Kötter, T. (2021):
GIS-Analysen von Flächenpotenzialen zur Innenentwicklung.
In: Meinel, G.; Krüger, T.; Behnisch, M.; Ehrhardt, D. (Hrsg.):
Flächennutzungsmonitoring XIII. Flächenpolitik – Konzepte
– Analysen – Tools. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 79,
S. 89-100.

DOI: <https://doi.org/10.26084/13dfns-p009>

GIS-Analysen von Flächenpotenzialen zur Innenentwicklung

Anna Heßler, Dominik Weiß, Mirko Blinn, Anne Fischer, Theo Kötter

Zusammenfassung

Nur etwa ein Drittel der Städte und Gemeinden in Deutschland dokumentiert laut einer Umfrage des BBSR seine Innenentwicklungspotenziale und nur die Hälfte der erfassten Kommunen schreibt diese regelmäßig fort. Vorwiegend werden diese Analysen durch manuelle Auswertungen von Karten und Luftbildern und Ortsbegehungen weitgehend analog durchgeführt. Häufig mangelt es in Kommunalverwaltungen neben finanziellen und personellen Kapazitäten an Fachwissen, um die einzelnen Schritte einer automatisierten GIS-Analyse von Innenentwicklungspotenzialen implementieren zu können.

Mittels der Skriptsprache Python wurde für die freie Open-Source-Software QGIS eine Programmierung entwickelt, mit der ausgewählte Vektor- und Rasterdaten nach einer vorab festgelegten Reihenfolge räumlich selektiert, thematisch gefiltert und über topologische Beziehungen miteinander verknüpft werden können. In der vorliegenden Arbeit werden hieraus Innenentwicklungspotenziale für den Wohnungsbau detektiert. Als Datengrundlage dienen sowohl Flurstücks-, Gebäude- und Nutzungsdaten aus ALKIS als auch 3D-Gebäudedaten (LOD2), sowie digitale Orthophotos (DOP10) zur Validierung der Ergebnisflächen.

Insgesamt stellt der entwickelte Algorithmus zur automatisierten Erfassung von Innenentwicklungspotenzialen für den Wohnungsbau ein nützliches Werkzeug dar, mit dem vor allem kleine Kommunen auf Grundlage lizenzfreier Software und frei verfügbarer Geobasisdaten eine umfassende und einheitliche Ersterhebung von Freiflächenpotenzialen durchführen und letztendlich bei der Innenentwicklung aktiv unterstützt werden können.

Schlagwörter: GIS, Flächenmanagement, Innenentwicklung, Potenzialflächen, Automatisierung

1 Einführung

Die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung verfolgt seit 2002 das Ziel, das SuV-Flächen-Wachstum in Deutschland bis 2030 auf eine Zunahme von 30 minus x Hektar pro Tag zu reduzieren und somit dem steigenden Flächenverbrauch (im Sinne einer Flächenumnutzung für Siedlungs- und Verkehrszwecke) entgegenzuwirken (BMU 2020).

Zum Schutz der Böden gilt es, die Inanspruchnahme von Freiflächen im Außenbereich zu reduzieren und stattdessen vorhandene Siedlungsstrukturen im Innenbereich weiter zu verdichten und eine Flächenkreislaufwirtschaft zu etablieren (BMU 2017). Der Grundsatz „Innenentwicklung vor Außenentwicklung im Verhältnis 3:1“ wird hierbei als maßstäbliche Orientierung herangezogen (BBR 2004).

Da Städte und Gemeinden die wesentlichen Entscheidungen hinsichtlich der zukünftigen Flächennutzung und -entwicklung treffen, sollte die Innenentwicklung dementsprechend als kommunale Kernaufgabe verstanden werden. Allerdings zeigte eine repräsentative Umfrage, dass lediglich ein Drittel der Kommunen in Deutschland Innenentwicklungspotenziale (IEP) erheben und dies vorrangig mit Personal- und Zeitmangel sowie fehlenden finanziellen Mitteln begründen (BBSR 2013). Infolgedessen fehlt es sowohl an einer einheitlichen Erfassung als auch an einer kontinuierlichen Fortführung von dokumentierten Flächenpotenzialen für die Innenentwicklung. Aus der Verfehlung des Flächensparziels wird jedoch die Notwendigkeit und Dringlichkeit ersichtlich, mit der Flächenpotenziale nicht nur erfasst, sondern vor allem zur Deckung der anhaltenden und vielfältigen Flächenansprüche kurzfristig mobilisiert werden müssen. Abhilfe ließe sich durch eine automatisierte Abschätzung von IEP schaffen, sodass vorrangig kleine Kommunen bei der Ersterhebung von Flächenpotenzialen für die Innenentwicklung entlastet werden können. Zudem wäre auf diese Weise ebenfalls ein flächendeckendes und vergleichbares IEP-Monitoring durchführbar, welches die notwendige Grundlage für eine erfolgreiche Innenentwicklung darstellt. Der teilautomatisierte Ansatz, der im Rahmen einer Masterarbeit an der Universität Bonn entworfen, weiterentwickelt und als Skript zur Anwendung in gängigen Geoinformationssystemen umgesetzt wurde, wird in den folgenden Abschnitten dargestellt. Als Beispielregion dient das Gebiet des Stadt-Umland-Netzwerkes (S.U.N.), eine interkommunale Initiative der Stadt Köln, ihrer linksrheinischen Umlandgemeinden sowie dem Rhein-Erft-Kreis für eine Zusammenarbeit in der regionalen Entwicklung.

2 Teilautomatische Erkennung von Innenentwicklungspotenzialen

Die mehrstufige Python-Programmierung zur Erfassung von Innenentwicklungspotenzialen für den Wohnungsbau mittels QGIS setzt sich aus insgesamt vier aufeinander aufbauenden Skripten zusammen, die für die Ortslagen des Untersuchungsgebietes nacheinander ausgeführt werden.

i. Erstellung eines Ortslagen-Datenpakets

Im ersten Programmteil zur automatisierten Erfassung von Freiflächenpotenzialen für die Wohnbaunutzung mittels QGIS wird für jede Ortslage ein Ortslagendatensatz aus

den manuell vorverarbeiteten Rohdaten und den automatisiert geladenen LOD2- und DOP10-Daten von Geobasis NRW¹ zusammengestellt.

Dies ermöglicht eine Zerlegung des Analyse- und Rechenaufwandes in handhabbare Portionen. In der Anwendung können so gezielt Auswertungen einzelner Ortslagen durchgeführt werden.

- ii. Identifikation und Charakterisierung der Wohnblöcke mit Erschließungsachsen, Abstandflächentiefe sowie Anzahl der Wohneinheiten durch thematische Filterung und Verknüpfung

Im zweiten Programmteil werden die jeweiligen Vektorlayer des zuvor generierten Ortslagendatenpakets nach der Auswahl „Gebäude“, „Wohnen“ und „Erschließung“ gefiltert und darauf aufbauend miteinander thematisch zu Wohnblöcken verknüpft. Zu der Auswahl „Wohnen“ werden zuerst alle Objekte der Objektart „AX_Wohnbauflaeche“ hinzugezählt. Ergänzt werden Flächen aus anderen Kategorien der Tatsächlichen Nutzung, sofern sie einen Wohnbezug aufweisen, z. B. Objekte aus der Objektart „AX_FlaecheBesondererFunktionalerPrägung“ mit der Funktion „Soziales“ oder Flächen mit der Funktion „Beherbergung“ aus der Objektart „AX_IndustrieUndGewerbe“ (Abb. 1).

- iii. Detektion von Freiflächenpotenzialen

Die zuvor generierten Wohnblöcke werden in diesem Programmteil hinsichtlich ihrer unmittelbaren und umliegenden Bebauung untersucht und anschließend Wohnbaufreiflächen und freie Flurstücksblöcke für eine Auswahl von Wohnblöcken erfasst.

In die Untersuchung gehen erschlossene Blöcke über 300 m² ein, die einen moderaten Shape Index² von maximal 4 aufweisen.

Zur Erfassung der bebaubaren Anteile dieser Blöcke sind die baurechtlichen Abstandflächen zu berücksichtigen.

Laut § 6 Absatz 2 BauO NRW 2018 müssen Abstandflächen zwar generell auf dem Grundstück selbst liegen, können aber bis in die Mitte von öffentlichen Verkehrs-, Grün- und Wasserflächen ragen. Deshalb wurde im zweiten Programmteil der Python-Programmierung zunächst die Fläche des Erschließungsblocks als Näherung für die öffentlichen Verkehrsflächen bestimmt und anschließend aus dem Erschließungsblock eine linienhafte Straßenachse als Approximation der Straßenmitte geschätzt. Die durchschnittliche Abstandflächentiefe der Wohnblöcke, die als Näherung für potenziell errichtete Gebäude angenommen wird, verkürzt sich somit gegebenenfalls um den zur Straßenachse ermittelten Abstand.

¹ Web-Portal für Geodaten der Bezirksregierung Köln, Abt. 7; zuständig für die Landesvermessung NRW (https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/index.html).

² Der Shape Index bestimmt das Verhältnis von Umfang p und Fläche a über die Formel $p/2^{(n \cdot a)}$ (Lang, Blaschke 2007).



Abb. 1: Extrahierte Wohnflurstücke und Wohnblöcke als Ergebnisse des zweiten Skripts der Python-Programmierung am Beispiel der Ortslage Fliesteden (Quelle: Heßler 2020)

In der Python-Programmierung werden die beschriebenen Aspekte wie folgt umgesetzt: Zunächst werden die Gebäudeobjekte der Wohnblöcke mithilfe des verknüpften Blockattributs (*B_bname*) herausgefiltert („Nach Ausdruck extrahieren“). Anschließend werden die sogenannten einfachen Abstandsflächen der extrahierten Wohnblock-Gebäude durch Pufferung mit dem zuvor bestimmten Attribut der Abstandsflächentiefe (*AF_tiefe*) generiert.

Zudem wird die Pufferung ein zweites Mal für die Ermittlung der erweiterten Abstandsflächen durchgeführt, sodass die potenziellen Abstandsflächen, die von möglichen auf den Freiflächenpotenzialen errichteten Gebäuden ausgehen würden, inbegriffen sind. Dafür wird eine Pufferdistanz angesetzt, die sich aus der Summe der regulären Abstandsflächen-Tiefe (*AF_tiefe*) und der jeweils für den Wohnblock geschätzten Abstandsflächentiefe (*AF_tiefe_geb_gross*) ergibt. Mit diesem Verarbeitungsschritt wird garantiert, dass sich auf den Freiflächenpotenzialen errichtete Gebäude in einem ausreichenden Abstand zu der bestehenden Bebauung befinden. Zudem wird eine unzulässige Überlappung der Abstandsflächen der zukünftigen und vorhandenen Bebauung ausgeschlossen.

Die bebaubaren „Wohnbaufreiflächen“ werden zunächst aus der topologischen Differenz der extrahierten Wohnblöcke und den zuvor blockweise generierten Abstandsflächen, die sich aus den erweiterten Gebäude-Abstandsflächen und den Grenz-Abstandsflächen zusammensetzen, ermittelt.

Bei diesen unbebauten Wohnbaufreiflächen ergeben sich zunächst sehr unregelmäßige Freiflächenpolygone, die für eine mögliche Entwicklung von Wohnbaugrundstücken weiterverarbeitet werden müssen. Deshalb wird auf die morphologische Opening-Operation zurückgegriffen und eine zweifache Pufferung mit einer negativen und positiven Puffer-Distanz von jeweils acht Metern durchgeführt. Durch die Pufferung werden unzureichend geformte Wohnbaufreiflächen geglättet, indem nicht bebaubare Randflächen eliminiert werden. Dabei handelt es sich vor allem um erhaltenswerte, rückwärtige Gartenflächen im Bestand oder um längliche Zwischenräume zwischen den Wohnblockgrenzen und Bestandsgebäuden.

Zusätzlich zu diesen Flächen werden durch die Analyse freie Flurstücksblöcke ohne Bebauung im Sinne von klassischen Baulücken erkannt. Etwaige Überlappungen werden in der Darstellung und Auswertung berücksichtigt.



Abb. 2: Identifizierte Wohnbaufreiflächen und freie Flurstücksblöcke am Beispiel der Ortslage Fliesteden (Quelle: Heßler 2020)

Abbildung 2 zeigt die erfassten Freiflächenpotenziale der Ortslage Fliesteden, einem Stadtteil der Stadt Bergheim im Rhein-Erft-Kreis. Die detektierten Wohnbaufreiflächen werden dabei mit einer Flächenschraffur und die freien Flurstücksblöcke mit einer schwarzen Kreuzschraffur versehen.

iv. Klassifizierung der Wohnbaufreiflächen

Die erfassten Freiflächenpotenziale werden nun anhand von sechs Kriterien untersucht und anschließend über einen Punkteschlüssel in drei resultierende Klassen eingeordnet. Dabei werden die Flächen über Vergabe von vielen Punkten priorisiert, bei denen eine Umsetzung wahrscheinlicher erscheint. Ein Kriterium ist die Summe der Potenzialfläche in einem Wohnblock (*B_area_freie_beb_zul*). Es wird davon ausgegangen, dass Wohnbaufreiflächen in Wohnblöcken mit einem hohen Nachverdichtungspotenzial eher genutzt werden. Dies wird durch die Vergabe von vielen Punkten priorisiert, da eine Umsetzung hier wahrscheinlicher erscheint. Mit den Kriterien *area* und *shapeindex* werden Größe und Form der jeweiligen Wohnbaufreifläche berücksichtigt. Demzufolge sind für die Entwicklung von neuen Wohnbaugrundstücken möglichst große und besonders regelmäßig geformte Wohnbaufreiflächen von Interesse und erhalten somit in der jeweiligen Klassifizierung viele Punkte. Ebenso wichtig ist eine gesicherte Erschließung der zukünftigen Wohnbaugrundstücke, sodass Wohnbaufreiflächen, für die eine bereits erfolgte Erschließung angenommen werden kann, besonders punktreich bewertet werden (*erschl*). Das Kriterium Flurstücksdichte (*dichte_FS*), misst die Anzahl von Flurstücken je Hektar Wohnbaufreifläche. Je geringer die Flurstücksdichte der Wohnbaufreifläche ist, desto weniger Grundstückseigentümer müssen bei einer möglichen Innenentwicklung mit einbezogen werden und desto mehr Punkte werden folglich in der Klassifikation verteilt. Ebenso wird über die Fläche der freien Flurstücksblöcke (*FB_area*), die möglicherweise an der jeweiligen Wohnbaufreifläche beteiligt sind, beurteilt, ob gänzlich unbebaute Flurstücke vorhanden sind. Eine Wohnbaufreifläche wird im Zusammenhang mit freien Flurstücksblöcken zusätzlich aufgewertet und erhält demnach viele Punkte. Der detaillierte Punkteschlüssel der sechs genannten Kriterien ist in der folgenden Tabelle 1 dokumentiert.

Tab. 1: Klassifizierungsschlüssel zur Bewertung der Entwicklungseignung (Quelle: Heßler 2020)

Attribut	1 Punkt	2 Punkte	3 Punkte	4 Punkte	5 Punkte
Gesamtfläche der Potenzialflächen im Wohnblock in m ² (<i>B_area_freie_beb_zul</i>)	≥ 1 000	≥ 2 000	≥ 3 000	≥ 4 000	≥ 5 000
Größe der Wohnbaufreifläche in m ² (<i>area</i>)	≥ 300	≥ 500	≥ 1 000	≥ 2 000	≥ 5 000
Form der Wohnbaufreifläche (<i>shapeindex</i>)	> 1,5	≤ 1,5	≤ 1,3	≤ 1,2	≤ 1,1
Erschließung der Wohnbaufreifläche (<i>erschl</i>)	False	-	-	-	True
Anzahl der Flurstücke je ha Wohnbaufreifläche (<i>dichte_FS</i>)	> 100	≤ 100	≤ 75	≤ 50	≤ 25
Gesamtfläche der freien Flurstücksblöcke in einer Wohnbaufreifläche in m ² (<i>FB_area</i>)	≥ 0	-	-	≥ 300	≥ 1 000

Die Abbildung 3 stellt die klassifizierte Potenziale dar. Die rote Klasse (geringe Entwicklungseignung) deckt den unteren Bereich von 6 bis 13 Punkten ab, die gelbe Klasse (mittlere Entwicklungseignung) bildet den mittleren Bereich von 14 bis 17 Punkten ab und die grüne Klasse (gute Entwicklungseignung) fasst den oberen Bereich von 18 bis 30 Punkten zusammen.



Abb. 3: Klassifizierte Wohnbaufreiflächen und freie Flurstücksblöcke der Ortslage Fliesteden (Quelle: Heßler 2020)

3 Darstellung und Auswertung der Ergebnisse

3.1 Innenentwicklungspotenziale im Rhein-Erft-Kreis

Die Analyse der S.U.N. (Stadt-Umland-Netzwerk) Region zeigt, dass insgesamt etwa 1 500 ha Innenentwicklungspotenzialfläche für Wohngebäude zur Verfügung stehen könnten, über die Hälfte davon sogar mit hohen Entwicklungschancen (Tab. 2). Innerhalb der bebauten Ortslagen weisen ländliche Kommunen wie Rommerskirchen, Bedburg und Elsdorf die größten anteiligen Potenziale auf. Die Metropole Köln und dicht besiedelte angrenzende Orte hingegen weisen die geringsten anteiligen Potenziale auf.

Tab. 2: Auswertung der Freiflächenpotenziale für die Städte und Gemeinden der S.U.N.-Region (Quelle: eigene Berechnungen)

Gemeinde	Gesamtfläche der Ortslagen der Kommune (ha)	Potenzialfläche mit hoher Entwicklungseignung (ha)	Potenzialfläche mit mittlerer Entwicklungseignung (ha)	Potenzialfläche mit geringer Entwicklungseignung (ha)	Anteil der Freiflächenpotenziale an den Ortslagen (in %)
Bedburg	779,76	38,45	22,40	10,15	9,11
Bergheim	1 809,74	49,96	33,30	18,19	5,6
Brühl	1 260,01	43,07	29,35	8,78	6,44
Dormagen	2 089,75	131,32	44,46	14,72	9,12
Elsdorf	725,61	35,54	15,97	11,29	8,65
Erfstadt	1 654,14	58,28	35,89	17,67	6,76
Frechen	1 386,33	27,03	27,13	13,44	4,88
Hürth	1 468,38	33,75	30,18	13,63	5,28
Kerpen	1 886,45	61,32	41,86	20,11	6,54
Köln	12 592,73	238,42	124,50	78,26	3,50
Pulheim	1 493,15	39,96	23,23	16,31	5,32
Rommerskirchen	327,30	26,51	11,35	3,39	12,60
Wesseling	1 300,42	45,04	11,77	5,08	4,76
S.U.N.-Region	28 773,77	828,66	451,40	231,01	5,25

Das geschätzte Wachstum der Region liegt in einer mittleren Prognosevariante bis zum Jahr 2040 bei ca. 133 000 neuen Wohneinheiten. Würden bei einer entsprechend aktiven Baulandpolitik etwa zwei Drittel dieses Gesamtpotenzials von rund 1 500 Ha für neuen Wohnraum mit einer moderaten Wohnungsdichte von 65 Wohneinheiten je Hektar genutzt werden, entspricht dies etwa der Hälfte des künftigen zusätzlichen Wohnraumbedarfs.

Da es sich bei den Ergebnissen um eine automatisierte Auswertung handelt, dienen die Werte zunächst der Orientierung. Eine belastbare Aussage, inwiefern die Flächen auch realisierbar sind, kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht getroffen werden. Hierzu sind weitere Analysen notwendig.

3.2 Validierung der Ergebnisse

Zur Prüfung der Validität der Ergebnisse wurden die Potenzialflächen beispielhaft mit Ergebnissen des Baulandkatasters der Stadt Pulheim verglichen, welches manuell auf Grundlage von Orthophotos und Ortskenntnissen in CAD erstellt wurde. Im Baulandkataster werden die Wohnbaupotenzialflächen ebenfalls klassifiziert, jedoch nicht anhand eines Punktesystems, sondern aufgrund der planerischen Ausschlusskriterien Planrecht und Erschließung.



Abb. 4: Potenzialflächen der automatisierten GIS-Auswertung (Quelle: DOP: Geobasis NRW)



Abb. 5: Potenzialflächen des Baulückenkatasters der Stadt Pulheim (Quelle: DOP: Geobasis NRW; eigene Darstellung nach Stadt Pulheim 2021)

Im Vergleich wird deutlich, dass die automatisierte Auswertung durchaus realisierbare Flächen identifizieren kann. Eindeutige Potenzialflächen werden sehr gut erkannt: Alle aktuell ausgewiesenen Baugebiete werden vom Tool als Potenzialflächen mit hoher Entwicklungschance (grün) dargestellt. Zudem werden rückwärtige Gartengrundstücke als Potenziale erkannt, von denen in Baulandkatastern jedoch aufgrund schwieriger Realisierbarkeit häufig Abstand genommen wird. In der automatisierten Auswertung sind solche Flächen daher auch meist mit geringer Entwicklungschance (rot) gekennzeichnet.

Herausforderungen ergeben sich teilweise bei sehr schmalen Freiflächen mit angrenzender Bebauung, da das Skript aufgrund der Abstandsthematik einige Flächen als zu klein einstuft und somit nicht als Potenzial aufnimmt. Darüber hinaus wurden auch größere Potenzialflächen, die im Baulandkataster als Potenzialflächen dargestellt sind, nicht erkannt, da die verwendete Datengrundlage (ALKIS) diese Flächen nicht als Wohnbauflächen ausweist. Somit fallen diese Flächen durch das Skript-Raster und werden nicht berücksichtigt.

Insgesamt betrachtet kann das Skript solide Flächenvorschläge liefern und einen Anhaltspunkt über Innenentwicklungspotenziale geben. Die Ergebnisse sind dabei stark von der Qualität und Aktualität der Datengrundlage abhängig. Zudem können qualitative Kriterien, wie beispielsweise bodenpolitische Vorgaben o. ä. nicht berücksichtigt werden. Daher bedarf es einer nachträglichen Überprüfung der Ergebnisse, um deren Plausibilität zu gewährleisten.

4 Fazit zur Nutzbarkeit für das Planungshandeln

Die vorgestellten Ergebnisse wurden mit einer Methodik generiert, die im Rahmen einer Masterarbeit an der Universität Bonn mit dem Thema „GIS-Analyse von Flächenpotenzialen zur Innenentwicklung am Beispiel von Kommunen im westlichen Kölner Umland“ von Anna Heßler erarbeitet wurde. Mit der mehrstufigen Python-Programmierung für das Geoinformationssystem QGIS können sowohl Baulücken als auch Nachverdichtungsflächen auf Grundlage von standardisierten Geobasisdaten detektiert werden. Auf diese Weise kann für jede beliebige ATKIS-Ortslage des Untersuchungsgebietes eine automatisierte GIS-Analyse von frei verfügbaren ALKIS- und LOD2-Daten durchgeführt und schließlich der Umfang von Innenentwicklungspotenzialen abgeschätzt werden. Durch die konzipierte Methodik werden Freiflächenpotenziale einzeln erfasst und fügen sich zu einem differenzierten Bild von Flächenreserven für eine potenzielle Wohnbaunutzung zusammen. Für die S.U.N.-Region um Köln konnte somit dargestellt werden, dass zahlreiche Freiflächenpotenziale vorliegen, die durch eine Innenentwicklung für den Wohnungsbau aktiviert werden könnten.

Die Validierung der Ergebnisse anhand des Baulandkatasters der Stadt Pulheim hat gezeigt, dass der vorgestellte Ansatz plausible Ergebnisse liefert, die mit lokaler Expertise überprüft werden können.

Als Herausforderung stellt sich die Datenaktualität und -qualität dar. Einerseits gibt die Datengrundlage ein verzögertes Bild der Realität wieder, weshalb aufgedeckte Potenziale teilweise bereits obsolet sein können. Andererseits sind nicht alle Detailebenen der Daten korrekt gepflegt, wodurch tiefergehende Auswertungen der Ergebnisflächen fehlerhaft sein können. Insbesondere Umlegungen oder Flurbereinigungsverfahren können für die Qualität der ALKIS-Datengrundlage problematisch sein. Insofern repräsentieren die erfassten Wohnbaufreiflächen lediglich ein indirektes Maß der tatsächlich vorhandenen Innenentwicklungspotenziale einer Ortslage.

Mit der vorliegenden Programmierung ist es bisher nur möglich, unbebaute Freiflächenpotenziale zu identifizieren, wodurch weitere Innenentwicklungspotenziale, wie Leerstände oder mögliche Aufstockungen weiterhin manuell erfasst werden müssen. Dementsprechend kann der entwickelte Algorithmus die manuelle Erarbeitung von Innenentwicklungspotenzialen nicht vollständig ersetzen. Kommunen können dennoch mithilfe der automatisierten GIS-Analyse bei der Feststellung von Flächenreserven deutlich entlastet werden und sich zeitsparend einen grundlegenden Überblick der bestehenden Innenentwicklungspotenziale verschaffen.

Abschließend lässt sich resümieren, dass der entwickelte Algorithmus zur automatisierten Erfassung von Innenentwicklungspotenzialen für den Wohnungsbau ein nützliches Werkzeug darstellt, mit dem in Zukunft vor allem kleine Kommunen und solche ohne aktive Liegenschaftspolitik auf Grundlage frei verfügbarer Geobasisdaten eine schnelle, großflächige und einheitliche Ersterhebung von Freiflächenpotenzialen durchführen können und mit diesem Überblick letztendlich bei der Entwicklung eines aktiven Innenentwicklungsmanagements unterstützt werden.

5 Literatur

BBR – Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.) (2004): Städte der Zukunft. Kompass für den Weg zur Stadt der Zukunft. Indikatorengestützte Erfolgskontrolle nachhaltiger Stadtentwicklung – Eine Orientierungshilfe für die kommunale Praxis (ExWoSt-Informationen).

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) (2013): Innenentwicklungspotenziale in Deutschland. Ergebnisse einer bundesweiten Umfrage und Möglichkeiten einer automatisierten Abschätzung. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Hrsg.) (2017): Flächenrecycling und Innenentwicklung. Umweltbundesamt.

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Hrsg.) (2020): Siedlungs- und Verkehrsfläche. Umweltbundesamt.

Hessler, A. (2020): GIS-Analyse von Flächenpotenzialen zur Innenentwicklung am Beispiel von Kommunen im westlichen Kölner Umland. Masterthesis an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Professur für Städtebau und Bodenordnung. Bonn.

Lang, S.; Blaschke, T. (2007): Landschaftsanalyse mit GIS. UTB. Stuttgart.

Pulheim, Stadt (2021): Nachverdichtungs-/Entwicklungspotenzial Wohnen, Sinnersdorf, 02/2021. Pulheim.