

# Bestandsbebauungsdichteanalyse und Szenarien der Wohnraumbedarfsdeckung in der Region Bonn/Rhein-Sieg/Ahrweiler

*Tobias Henning, Peter Stroms, Pascal Glass*

## Zusammenfassung

Gemeinsam mit 27 Kommunen der Region Bonn/Rhein-Sieg/Ahrweiler wurde bottom-up ein gemeinsames Siedlungsentwicklungskonzept erarbeitet, das alle regionalen Potenzialflächen umfasst. Für jede Potenzialfläche wurde sowohl eine umfassende Flächenbewertung vorgenommen (s. Glass et al. 2022) als auch eine Nutzungsperspektive festgelegt. Ergänzend wurden anhand von Daten des Digitalen Landschaftsmodells sowie des Zensus 2011 flächendeckend und regionsweit einheitlich die durchschnittlichen Bestandsbebauungsdichten für zusammenhängende Siedlungsbereiche ermittelt und auf die Potenzialflächen übertragen.

Die Kombination der oben genannten Daten mit den zu erwartenden Wohnraumbedarfen ermöglicht es, verschiedene Szenarien der Wohnraumbedarfsdeckungen zu rechnen. Dies wurde in einem interaktiven Flächenbilanzierungstool umgesetzt. Es wird deutlich, dass bei einem „weiter so“ bezüglich der Bebauungsdichten und ohne Berücksichtigung der Bestandsentwicklung, weder die Wohnraumbedarfe in der Region gedeckt, noch die wertvollen Freiflächen geschützt werden können. Daher wurde zudem ein regionales Dichtekonzept als Lösungsansatz entwickelt, das adäquate Bebauungsdichten als Orientierungswerte für die Potenzialflächen in Abhängigkeit verschiedener räumlicher Eigenschaften vorschlägt.

**Schlagworte:** Bebauungsdichteanalyse, Flächeninanspruchnahme, Szenarien der Wohnraumbedarfsdeckung, Dichtekonzept

## 1 Einführung

Im Rahmen des transdisziplinären Forschungsvorhabens NEILA (Nachhaltige Entwicklung durch interkommunales Landmanagement), das Teil der BMBF-Fördermaßnahme „Stadt-Land-Plus“ ist, wurde mittels einer GIS-basierten Potenzialflächenbewertung (Glass et al. 2022) ein gemeinsames Siedlungsentwicklungskonzept

mit den Städten und Gemeinden der Region Bonn/Rhein-Sieg/Ahrweiler erarbeitet. Es umfasst alle potentiellen Entwicklungsflächen für Wohn-, Gewerbe- und Mischnutzung in der Region. Im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung ist es in diesem Zusammenhang notwendig, verschiedene Szenarien zur Flächeninanspruchnahme sowie mögliche Entwicklungspfade aufzuzeigen. Eine entscheidende Stellschraube bei der Inanspruchnahme neuer Flächen stellt die Bebauungsdichte dar. Hierfür sind zum einen Erkenntnisse über die Bestandsbebauungsdichten in der Region und zum anderen tragfähige Konzepte für angemessene Bebauungsdichten nötig. Wenn diese vorliegen, lassen sich Aussagen über mögliche Szenarien treffen.

Das Ziel dieses Beitrags ist, eine konsistente und übertragbare Methode für die Ermittlung bestehender Bebauungsdichten und eine Analyse der potentiellen Wohnraumbedarfsdeckung herzustellen und damit einen Beitrag zur Diskussion um angemessene Dichten zu leisten. Dazu wird zunächst im folgenden Kapitel 2 die Methode der Bestandsbebauungsdichteanalyse beschrieben. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wurde für die Region ein Dichtekonzept entwickelt, welches die Umsetzung angemessener Dichten in der gesamten Region unterstützen soll (Kapitel 3). In Kapitel 4 werden die Szenarien der Wohnraumbedarfsdeckung für die Region dargestellt und in Kapitel 5 ein kurzes Fazit gezogen.

## **2 Bestandsbebauungsdichteanalyse**

Aufgrund des Kommunal- und Landesgrenzen überschreitenden Untersuchungsgebiets liegen kleinräumige Daten zur Bebauungsdichte nicht flächendeckend und methodisch homogen vor. Daher ist es notwendig, eine Methode zu entwickeln, die es ermöglicht, die Bebauungsdichten einheitlich und in gleicher Qualität über Kommunal- und Landesgrenzen hinweg zu ermitteln. Hierfür werden die Daten des Zensus 2011 (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2020) verwendet. Diese stellen in der Auflösung des 100m INSPIRE Rasters (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2021) verschiedene demographische Kennzahlen dar (s. Abb. 1A). Für die hier vorgestellte Methode ist die Anzahl der Wohnungen innerhalb jeder Rasterzelle relevant. Für eine Dichteanalyse muss die Anzahl der Wohnungen in Bezug zu einer Fläche gesetzt werden. Hierfür werden die Daten der Digitalen Landschaftsmodelle (DLM) der Länder verwendet (Geobasis NRW 2023; Landesamt für Vermessung und Geobasisinformationen Rheinland-Pfalz 2023) (s. Abb. 1B). Für jede Zelle wird die Wohn- und

Mischbaufläche in Hektar ermittelt. Somit liegt für jede Zelle sowohl die Anzahl an Wohneinheiten, als auch die Wohn- und Mischbaufläche vor.

Da dies insbesondere in Siedlungsrandlagen zu Extremwerten führen kann und sich durch verschiedene Grundstückszuschnitte auf der reinen Rasterebene ein sehr heterogenes Bild zeigt, werden diese Daten in Bezug zu frei wählbaren Raumeinheiten gesetzt. Im Fall der Region Bonn/Rhein-Sieg/Ahrweiler werden zusammenhängende Siedlungsbereiche innerhalb der gesamten Projektregion definiert. Dabei handelt es sich um zusammenhängende Wohn- und Mischbauflächen, die ab einer gewissen Größe entlang von Straßen etc. geteilt werden. Es sind auch andere Raumeinheiten wie Quartiere, Bezirke, aber auch gröbere Raster oder Umkreise um beispielsweise Haltepunkte des ÖPNV denkbar. Um die Daten miteinander zu kombinieren und Extremwerte zu vermeiden, werden die Rasterzellen in Zentroide umgewandelt und mit den Raumeinheiten verschnitten (s. Abb. 1C). Dabei gehen die Werte der Wohn- und Mischbaufläche und der Wohneinheiten jeweils einzeln ein. Die Bebauungsdichte einer Raumeinheit entspricht somit der Anzahl der Wohneinheiten aller Rasterzentroide innerhalb der Raumeinheit geteilt durch die Siedlungsfläche aller Rasterzentroide innerhalb der Raumeinheit (s. Abb. 1D). Bei den so ermittelten Dichten handelt es sich demnach um die Bruttodichten in Bezug auf Wohn- und Mischbaufläche innerhalb einer Raumeinheit (dargestellt in Wohneinheiten pro Hektar (WE/ha)).

Mögliche Verzerrungen können durch Sammelunterkünfte, wie Studierendenwohnheime oder Unterkünfte für Geflüchtete, entstehen, die sich klassischen Dichtetypologien (vgl. NVK 2018, S. 7) entziehen. Bei entsprechend großen Raumeinheiten ist dieser Effekt, relativ gesehen, jedoch gering. Dies trifft ebenso auf Nachverdichtungen zu, die nach 2011 stattgefunden haben. Exemplarisch kann für die Region gezeigt werden, dass selbst massive Nachverdichtungen die relativen Dichtewerte einer Raumeinheit bei entsprechender Größe derselben nur geringfügig beeinflussen. Für ein Nachverdichtungsmonitoring sollten daher immer die absoluten Veränderungen in der Wohneinheitenzahl einer Raumeinheit berücksichtigt werden. In Bezug auf die Verwendung von Wohn- und Mischbauflächen des DLM lässt sich festhalten, dass in der Region keine größeren Unterschiede hinsichtlich der Dichten in vergleichbaren Siedlungstypen zwischen Wohn- und Mischbauflächen festzustellen waren. Dies ist jedoch im Anwendungsfall zu prüfen und gegebenenfalls zu justieren.

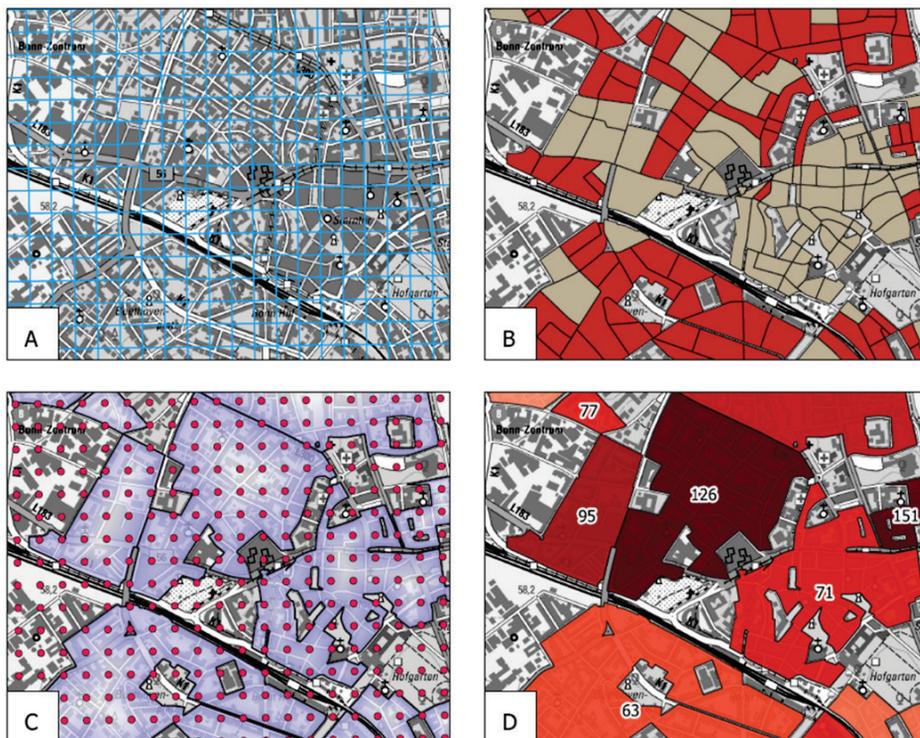


Abb. 1: A 100m INSPIRE Raster, B Wohn- und Mischbauflächen, C Rasterzentroide und zusammenhängende Siedlungsbereiche, D Bruttobestandsdichten (Quelle: Eigene Darstellungen, Hintergrundkarte: DTK 25)

Es handelt sich insgesamt um eine einfache und robuste Methode, mit der sich schnell vergleichbare Ergebnisse über große und heterogene Untersuchungsgebiete hinweg erzielen lassen. Wichtig ist es, entsprechend geeignete Raumeinheiten zu wählen und diese nach ihrer Größe und sowie Anzahl der eingehenden Wohneinheiten zu filtern. Die vorgestellte Methode lässt sich leicht auf andere Gebiete übertragen. Mit Hinblick auf die Daten des Zensus 2022 liegt hier mittelfristig ein großes Potenzial für Analysen auf unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Skalen vor.

### 3 Dichtekonzept

Auf Grundlage der vorgenommenen Berechnung der Bestandsdichte wurden Empfehlungen für zukünftig zu realisierende Bebauungsdichten abgeleitet. Diese sind wiederum Voraussetzung für die Berechnung der Bedarfsdeckung (s. Kapitel 4). Bei der Entwicklung des Dichtekonzeptes (s. Abb. 2) ist eine Prämisse, die Anwendbarkeit in den

beiden Bundesländern (Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz) der Projektregion und damit im Geltungsbereich unterschiedlicher Regionalpläne zu gewährleisten. Das Dichtekonzept soll im gesamten Projektraum anwendbar sein. Zudem soll es sich nicht starr an kommunalen Grenzen orientieren, sondern die Spezifika der örtlichen Gegebenheiten berücksichtigen. Dabei steht stets der Maßstab der Angemessenheit im Fokus. Es soll keine pauschale Erhöhung der Bestandsdichten vorgenommen werden, sondern die anvisierte Bebauungsdichte sich an städtebaulichen und infrastrukturellen Voraussetzungen orientieren.

Hierfür wird die Region in drei Teilräume gegliedert (sog. Handlungsräume), welche sich aufgrund der erhobenen Bestandsdichten und des Siedlungszusammenhangs voneinander unterscheiden:

Handlungsraum A stellt den zentralen Verdichtungsraum der Region dar, der sich über die Bundesstadt Bonn und die unmittelbar angrenzenden Kommunen erstreckt. Dieser ist geprägt von einer hohen Bevölkerungsdichte und ist zudem der zentrale Arbeitsmarkt der gesamten Region. Zudem existiert ein dichtes Schienennetz, das wie zahlreiche Versorgungs-, Bildungs- und Kultureinrichtungen sowie Einkaufsschwerpunkte auf die anderen Handlungsräume ausstrahlt. Handlungsraum A bildet einen Verdichtungsraum, der siedlungsstrukturell zusammenhängt und sich nach außen von den anderen Handlungsräumen durch Grünkorridore abgrenzt.

Handlungsraum B beschreibt einen Bereich, der als verdichtetes Umland bezeichnet werden kann. Dieser schließt siedlungsstrukturell an Handlungsraum A an, ist aber durch Freiraum von diesem abgegrenzt. Verschiedene Mittelzentren bilden hier den Siedlungskern. Er verfügt insbesondere durch den schienengebundenen Personennahverkehr (SPNV) über eine gute Anbindung an den zentralen Verdichtungsraum. Zudem finden sich hier Standorte mit Versorgungsfunktionen und kleine Beschäftigungsschwerpunkte. Des Weiteren weist er eine relativ hohe Freiraumqualität auf. Die Bevölkerungsentwicklung ist dynamisch.

Handlungsraum C ist ländlich geprägt und zeichnet sich dementsprechend durch seine naturräumlichen Qualitäten aus. Es besteht kein Siedlungszusammenhang zu den anderen Handlungsräumen. Zum Großteil befinden sich in Handlungsraum C keine Standorte des SPNV und nur selten existieren Lebensmitteleinzelhändler.

In den drei Handlungsräumen werden unterschiedliche Bebauungsdichten empfohlen. Diese Empfehlungen sind als Korridor angegeben. So entspricht die Empfehlung im

Handlungsraum C, der als ländlich geprägt beschrieben werden kann, 20-30 WE/ha. Im Vergleich zu ermittelten Bestandsdichte bedeutet dies oftmals eine Verdoppelung, bisweilen eine Vervielfachung der Bebauungsdichte. Vielerorts entstehen aber schon heute Wohngebiete mit vergleichbaren Werten. 20-30 WE/ha entspricht einer Einfamilienhaussiedlung in Kombination mit Reihenhäusern (NVK 2018). Im Handlungsraum B (verstädtertes Umland) beträgt die Empfehlung 30-40 WE/ha und in Handlungsraum A (Kernbereich) 40-50 WE/ha.

Für alle Handlungsräume gelten Aufschläge von 10 WE/ha bei Erfüllung einer der folgenden Gegebenheiten bzw. 20 WE/ha bei Erfüllung beider (bis zu 40+ WE/ha im Handlungsraum A):

- Gute Erreichbarkeit des schienengebundenen Nahverkehrs
- Gute Versorgung (Lebensmitteleinzelhandel, Hausarztpraxen, Grundschulen)

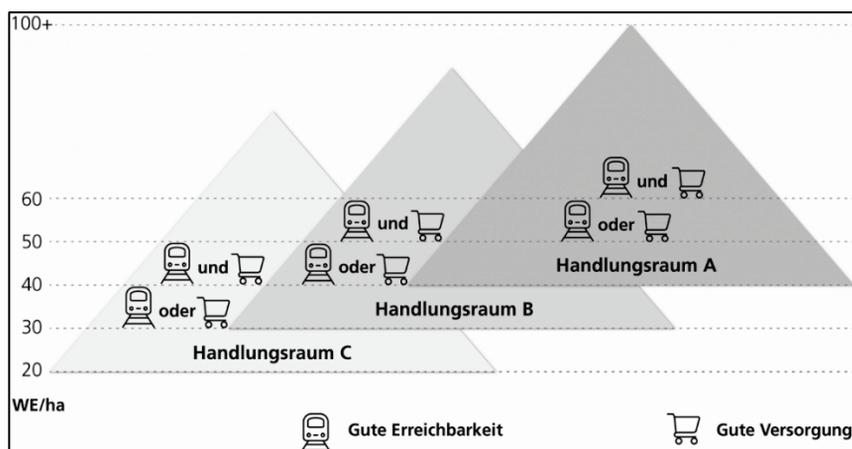


Abb. 2: NEILA-Dichtekonzept (Quelle: Eigene Darstellung des NEILA-Projektteams)

Die Erreichbarkeit des schienengebundenen Nahverkehrs wird über einen Radius von 1 km operationalisiert, da hier von einer fußläufigen Erreichbarkeit auszugehen ist. Die Operationalisierung der Versorgungssituation erfolgt über die Erreichbarkeit der entsprechenden Infrastruktureinrichtungen (s. o.). Als Bedingung gilt hierbei, dass alle drei Einrichtungstypen in einer Entfernung von maximal 2 000 m erreichbar sind. Mindestens eine Einrichtung muss zudem unter 1 000 m erreichbar sein. Dabei handelt es sich um Routings über das Wegenetz. Hieraus ergibt sich die in Abb. 2 dargestellte Zuordnung,

die die anvisierten Dichtewerte in Abhängigkeit von Handlungsraum, Versorgungssituation und SPNV-Anbindung aufzeigt.

Somit kann das Dichtekonzept einen Beitrag zur nachhaltigen Siedlungsentwicklung leisten, indem es auf Grundlage objektiver Kriterien Empfehlungen für angemessene Bebauungsdichten ausspricht. Diese liegen in der Regel höher als die Bestandsdichten und auch häufig höher als die derzeit realisierten Dichten bei Neuentwicklungen. Die Dichtewerte des Konzepts bilden zudem eine Berechnungsgrundlage für das Bilanzierungstool, das im Folgenden näher dargestellt wird.

#### **4 Szenarien der Wohnraumbedarfsdeckung im Flächenbilanzierungstool**

Ein Kernanliegen des NEILA-Projektes ist es, dass einerseits Freiräume durch Reduzierung des Flächenverbrauchs geschützt und andererseits genügend Wohneinheiten geschaffen werden, um in einer wachsenden Stadtregion die Wohnungsnot zu mindern. Das Dichtekonzept spiegelt die Ambition wider, in diesem Spannungsfeld Lösungen zu schaffen (s. auch Münter und Stroms 2023). Es unterliegt neben dem dargestellten, analytischen Ansatz auch einer normativen Prägung, die sich in dem Bestreben, höhere und angemessene Bebauungsdichten vor allem in Umlandgemeinden umzusetzen, wiederfindet. Dafür bedarf es einer Argumentations- und Entscheidungsgrundlage für Politik und Verwaltung, die mit dem Flächenbilanzierungstool für die regionsangehörigen Kreise, Städte und Gemeinden geschaffen wurde.

Das Flächenbilanzierungstool ist als Excel-basiertes Instrument entwickelt, welches den Planer\*innen der Kommunen und Kreise in Anwendungsworkshops vorgestellt und für die praktische Arbeit zur Verfügung gestellt wurde. Das Tool baut auf einer Vielzahl von Daten auf, die im Projekt erhoben werden. Konkreter gefasst sind dies zunächst die umfassenden Potenzialflächen und deren Bewertungen (s. Glass et al 2022). Alle Potenzialflächen sind u. a. nach Größe, Verortung, Nutzungsperspektive, Konflikten und Eignung für die Grüne Infrastruktur bewertet. Zudem werden diesen unterschiedliche Dichten zugeordnet:

- Durchschnittliche Umgebungsdichte
- Dichtewerte, die als Berechnungsgrundlage der Regionalplanungen (für die Ausweisung von Flächen) dienen
- Dichten des dargestellten NEILA-Dichtekonzepts

Weiterhin sind die Wohnraumbedarfe aller Projektkommunen erfasst und in das Tool eingepflegt. Die Wohnraumbedarfe sind anhand der Methode der entsprechenden Regionalplanungsbehörden berechnet.

Die Funktion des Tools besteht darin, für jede Gebietseinheit einerseits eine Bilanzierung der Potenzialflächen zu erzeugen und andererseits Szenarien der Bedarfsdeckung für Wohnraum (und Gewerbe) zu rechnen. Dabei können vielfältige Annahmen über die erwartete bzw. gewünschte Entwicklung (u.a. Anzahl fertiggestellter Wohneinheiten in der Bestandsentwicklung) getroffen werden sowie Filteroptionen (u.a. Flächen nach Konfliktpotenzial oder Wertigkeit der Grünen Infrastruktur) eingestellt werden.

Insbesondere die Szenarien der Wohnraumbedarfsdeckung sind im Kontext der Prüfung einer angemessenen Bebauungsdichte hilfreich. Sie ermöglichen die Prüfung unterschiedlicher Dichteannahmen und die daraus abgeleitete Bedarfsdeckung sowie den resultierenden Flächenverbrauch darzustellen. Das Tool errechnet auf Grundlage der individuellen Einstellungen des Anwendenden die Wohnraumbedarfsdeckung für die drei Dichteannahmen: Status Quo (SQ), Regionalplanung (RP) und NEILA-Dichtekonzept (NE).

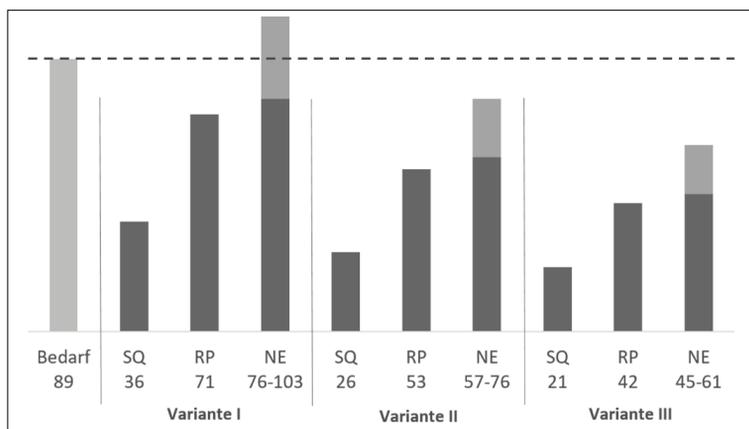


Abbildung 3: Wohnraumbedarfsdeckung (Werte in tausend Wohneinheiten). SQ = Status Quo Dichte, RP=Dichte Regionalplanung, NE=NEILA-Dichtekonzept (Quelle: Eigene Darstellung)

Ausgehend vom ermittelten regionalen Wohnraumbedarf von ca. 89 000 Wohneinheiten in den nächsten 20 Jahren wurden drei Varianten definiert, um die potenzielle Wohnraumbedarfsdeckung darzustellen (s. Abb. 3). Variante I geht davon aus, dass alle Wohn-Potenzialflächen bebaut werden. In Variante II werden alle Wohn-Potenzialflächen bebaut, die keine hohen Konflikte ausweisen. In Variante III werden nur

80 % der Potenzialflächen von Variante II bebaut. Alle Varianten unterliegen der Annahme, dass 50 % der Wahlnutzungsflächen für Wohnen genutzt werden sowie Wohneinheiten, die innerhalb des Siedlungsbestandes realisiert werden, nicht berücksichtigt werden, da diese nicht erfasst wurden. Wie in Abbildung 3 ersichtlich, können die Wohnraumbedarfe nur über die vorgeschlagenen NEILA-Dichten (oberes Ende der Dichtekorridore) in Variante I gedeckt werden. Jedoch ist es fraglich, ob alle Potenzialflächen bebaut werden können und sollen. Mit Blick auf die realistischeren Varianten II und III zeigt sich, dass das Delta zwischen Bedarfen und potenzieller Bedarfsdeckung auch bei höheren Dichten stark ansteigt.

## **5 Fazit**

Die Deckung der Wohnraumbedarfe wird eine zentrale Herausforderung in den nächsten Jahren, auch über die betrachtete Region hinaus, darstellen (Münter und Stroms 2023). Rückt man die durchschnittlichen Bestandsdichten in den Mittelpunkt der Betrachtung, kann aufgezeigt werden, dass nur bis zu ca. 40 % der Bedarfe gedeckt werden können und dies bei Inanspruchnahme aller Potenzialflächen. Dies zeigt einerseits, dass höhere Dichten in allen Teilräumen nötig sind. Andererseits ist die Verdichtung im Bestand nicht nur notwendig, sondern sollte prioritär umgesetzt werden. Allerdings weisen u.a. Eichhorn und Siedentop (2022) darauf hin, dass erhebliche Hindernisse der Bestandsentwicklung entgegenstehen können, wie komplexe Eigentümerstrukturen oder eine mangelnde Entwicklungsbereitschaft. Je weniger Wohneinheiten daher bei Flächenneuausweisungen entstehen, desto größer wird der Druck diese im Bestand zu realisieren und umgekehrt.

Wohnungsmärkte sind regionale Märkte und sollten auch als solche betrachtet werden. Das Projekt NEILA setzt daher auf ein Dichtekonzept, welches für alle Teilräume der Region Gültigkeit haben kann. Zudem werden kommunale Grenzen als ungeeignet erachtet, vielmehr ist ein raumsensibler Ansatz erforderlich. Dieser wird insbesondere auch über die dargestellte Methode der Bestandsbebauungsdichteanalyse gewährleistet. Die mit dem Dichtekonzept geforderten Dichten stellen vor allem in den suburbanen und ländlichen Gebieten eine deutliche Steigerung der Bestandsdichten dar. Auch wenn gute Beispiele in der Region das Gegenteil aufzeigen, ist zugleich eine geringe Akzeptanz gegenüber höheren Dichten in den suburbanen und ländlichen Städten und Gemeinden zu erwarten. Daher wurde mit Hilfe des Flächenbilanzierungstools und einer Broschüre, welche gute Beispiele für höhere Dichten in der

Region aufzeigt, gearbeitet, um die Diskussion zu versachlichen und eine bessere Entscheidungs- und Argumentationsgrundlage zur Verfügung zu stellen. Wesentlich höhere Dichten als bisher in den suburbanen und ländlichen Gebieten zu erreichen, ist dringend geboten, da von diesen Gebietstypen die Deckung der Bedarfe in der Region Bonn/Rhein-Sieg/Ahrweiler und in einem größeren Maßstab der künftige Flächenverbrauch in Deutschland maßgeblich beeinflusst wird.

## 6 Literatur

- Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021): Geographische Gitter für Deutschland in Lambert-Projektion (GeoGitter Inspire). <https://gdz.bkg.bund.de/index.php/default/inspire/sonstige-inspire-themen/geographische-gitter-fur-deutschland-in-lambert-projektion-geogitter-inspire.html> (Zugriff 26.07.2023).
- Eichhorn, S.; Siedentop, S. (2022): Innen vor Außen? Eine Schätzung der Innenentwicklung in nord-rhein-westfälischen Gemeinden, 1979 bis 2011, in: Raumforschung und Raumordnung 80/6, S. 640-658.
- Glass, P.; Goede, P.; Henning, T.; Stricker, A. (2022): Potenzialflächenbewertung und -ranking zur nachhaltigen Entwicklung der Region Bonn/Rhein-Sieg/Ahrweiler. In: Meinel, G., Krüger, T., Behnisch, M., & Ehrhardt, D. (Hrsg.). (2022). Flächennutzungsmonitoring XIV: Beiträge zu Flächenmanagement, Daten, Methoden und Analysen (IÖR Schriften, 80). Berlin: Rhombos-Verlag, S. 109-118.
- Geobasis NRW (2023): Digitales Basis-Landschaftsmodell (Basis-DLM). [www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/lm/akt/basis-dlm/](http://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/lm/akt/basis-dlm/) (Zugriff 26.07.2023).
- Landesamt für Vermessung und Geobasisinformationen Rheinland-Pfalz (2023): Digitales Basislandschaftsmodell (Basis-DLM). <https://lvermgeo.rlp.de/de/produkte/geotopografie/digitale-landschaftsmodelle-dlm/digitales-basislandschaftsmodell-basis-dlm/> (Zugriff 26.07.2023).
- Münter, A.; Stroms, P. (2023): Flächensparen vs. Wohnungskrise - Interkommunale Dichtekonzepte als Lösungsansatz in wachsenden Stadtregionen. In: Planerin, Heft 4/23, S. 15-17.
- NVK Nachbarschaftsverband Karlsruhe (2018): Beispiele für Wohndichten. [https://www.nachbarschaftsverband-karlsruhe.de/b4/wohndichten/HF\\_sections/content/ZZnD61xZj2Yq9j/ZZnD62aHku4gjH/180528%20Brosch%C3%BCre%20Wohnungsdichte.pdf](https://www.nachbarschaftsverband-karlsruhe.de/b4/wohndichten/HF_sections/content/ZZnD61xZj2Yq9j/ZZnD62aHku4gjH/180528%20Brosch%C3%BCre%20Wohnungsdichte.pdf) (Zugriff 28.07.2023)
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2020): Ergebnisse des Zensus 2011. <https://www.zensus2011.de/DE/Home/Aktuelles/DemografischeGrunddaten.html> (Zugriff 26.07.2023).