

Eine Differenzierung der Stadt-Land Dichotomie: ein wahrscheinlichkeitsbasierter Ansatz

von Prof. Dr. Hannes Taubenböck^{2,3}, Ariane Droin², Ines Standfuß², Dr. Monika Gähler², Antonia Milbert⁴, Dr. Nikola Sander⁵, Silas Eichfuss⁴, Dr. Fabian Dosch⁴ und Dr. Michael Wurm²

Einleitung

Wenn Sie die Augen schließen und an eine Stadt denken – was erscheint dann vor Ihrem geistigen Auge? Üblicherweise denkt man an einen lebendigen Ort mit dichten Bebauungsstrukturen, bestehend aus Mehrfamilienhäusern. Stellen Sie sich nun im Gegensatz dazu einen ländlichen geprägten Landstrich vor. Wahrscheinlich denken Sie dann an eine fast unberührte Naturlandschaft voller Ruhe, vielleicht hier und da mit einsamen Weilern oder dörflichen Strukturen durchzogen.

Diese beiden gegensätzlichen Vorstellungen von Stadt und Land zeugen von den intuitiven Konnotationen dieser Terminologien. Die Zuordnungen „urban“ und „ländlich“ sind darüber hinaus emotional aufgeladen (vgl. Haffert 2022; Kühne/Spellerberg 2010), sie stehen dabei auch für unterschiedliche Lebensweisen (vgl. Reckwitz 2017; Spellerberg 2014), Alltagsroutinen (vgl. Jackson 1985), Haltungen (vgl. Steinführer 2021; Pokorny 2020; Helbrecht 2014) oder Chancen und Risiken (vgl. Rauch et al. 2021; Müller/Ebertseder/Taubenböck 2022).

Mit dem im deutschen Grundgesetz als politisches Ziel definierten Interesse, gleichwertige Lebensverhältnisse im gesamten Bundesgebiet herzustellen, wird eine raumpolitische Agenda dokumentiert (vgl. Häußermann 2006). Grundleistungen der Daseinsvorsorge (z. B. Gesundheitsversorgung, Infrastruktur) müssen auch in peripheren, gering verdichteten Gebieten gewährleistet werden. Für die Raumb Beobachtung, die Raumplanung oder politische Maßnahmen ist die räumliche Ausweisung der Klassen „urban“ und „ländlich“ daher ein bedeutendes Steuerungselement, um raumstatistische Entwicklungen sinnhaft einordnen, bewerten oder gestalten zu können (vgl. BBSR 2022).

Die räumliche und statistische Unterteilung der Landschaft in diese beiden Klassen ist jedoch nicht so eindeutig wie die oben dargelegten klischeehaften Vorstellungen. Eine allgemein akzeptierte Herangehensweise, wie „urban“ und „ländlich“ konzeptionell, datentechnisch und methodisch zu fassen sind, gibt es nicht (vgl. Taubenböck et al. 2022). Vielmehr existieren unterschiedlichste Ansätze die Stadt-Land Dichotomie zu fassen: Sie beruhen auf unterschiedlichen Eingangsdaten (vgl. UN 2018; Melchiorri et al. 2018), Raumeinheiten (vgl. BBSR 2022; Taubenböck et al. 2019), methodischen Verfahren (vgl. Angel et al. 2018; Balk et al. 2018) oder Schwellenwerten zur Abgrenzung (vgl. UN 2018). Das Ergebnis, welchen Urbanisierungsgrad ein Land aufweist, hängt maßgeblich von diesen Parametern ab.

In diesem Beitrag haben wir versucht, die Unklarheiten, die sich durch konzeptionelle, datentechnische und methodische Herangehensweisen für die räumliche Statistik ergeben, zu systematisieren. Dafür haben wir für das Beispiel Deutschland verschiedene Ansätze der Stadt-Land-Dichotomie errechnet und ihre Auswirkung auf die statistische Einschätzung über den Urbanisierungsgrad diskutiert: In *Ansatz 1* zeigen wir auf, welche Effekte landesspezifische Schwellenwerte zur Bestimmung des Urbanisierungsgrades haben, wenn sie auf

² Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Earth Observation Center (EOC), 82234 Oberpfaffenhofen

³ Institut für Geographie und Geologie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, 97074 Würzburg

⁴ Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Deichmanns Aue 31–37, 53179 Bonn

⁵ Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BiB), Friedrich-Ebert-Allee 4, 65185 Wiesbaden

Deutschland projiziert werden. In *Ansatz 2* zeigen wir auf, welche Auswirkungen grid-basierte Ansätze und unterschiedliche Schwellenwerte auf die Klassifikation haben (vgl. Tabelle 9).

Die verschiedenen Ergebnisse erlauben für Deutschland unterschiedliche räumliche und statistische Schlussfolgerungen hinsichtlich des Urbanisierungsgrades. Planerische oder politische Maßnahmen erfordern allerdings konkrete Aussagen oder Festlegungen: Vor diesem Hintergrund kombinieren wir unterschiedliche Ansätze und Schwellenwerte, um die Dichotomie einer Klassifikation wahrscheinlichkeitbasiert zu überwinden und eine differenzierte Bewertung des Urbanisierungsgrades zu ermöglichen. Hierfür stellen wir zwei Ansätze gegenüber: In *Ansatz 3* stellen wir dar, wie der Urbanisierungsgrad aus der Kombination administrativer und grid-basierter Ansätze und entsprechender Schwellenwerte differenziert errechnet werden kann. In *Ansatz 4* nutzen wir denselben Ansatz, fokussieren jedoch ausschließlich grid-basierte Ansätze (vgl. Tabelle 9).

Tabelle 9
Methodisches Vorgehen anhand verschiedener Ansätze

	Ausgangsgröße	Klassifikatoren	Raumeinheit
Ansatz 1	Einwohner je administrativer Raumeinheit aus Zensusdaten	internationale Schwellenwerte der Urbanisierung (vgl. UN 2020), variabel	auf Gemeindeebene projiziert (großräumig)
Ansatz 2	Gebäudedichte aus Level-of-Detail-1-Gebäude-modellen (vgl. BKG 2021)	Schwellenwerte für Anteil bebauter Gebäudefläche	Raster-basiert, 100x100 Meter, (kleinräumig)
wahrscheinlichkeitsbasierter Ansatz 3	Kombination aus Ansatz 1 und Ansatz 2	Kombination aus Ansatz 1 und Ansatz 2	Raster-basiert, 100x100 Meter, (kleinräumig)
wahrscheinlichkeitsbasierter Ansatz 4	Ansatz 2	Ansatz 2	Raster-basiert, 100x100 Meter, (kleinräumig)

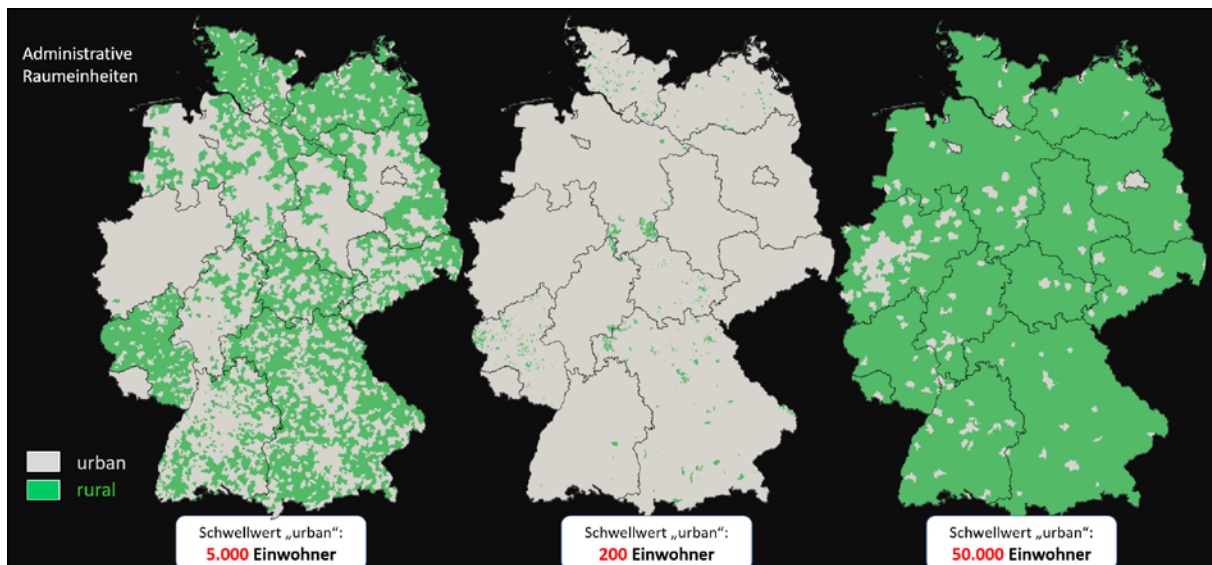
Quelle: Eigene Zusammenstellung

Projektion landesspezifischer Stadt-Land Schwellenwerte auf Deutschland (Ansatz 1)

Weltweit werden unterschiedliche Schwellenwerte für die Errechnung des Urbanisierungsgrades angewandt. Die Spannweite reicht von 200 Einwohnern pro administrative Einheit (hier Gemeinde) zur Klassifikation von „Stadt“, wie sie zum Beispiel in Australien angewendet wird, bis zu 50.000 Einwohner in Japan (vgl. UN 2020). Für Deutschland gilt der Schwellenwert 5.000 Einwohner pro administrative Einheit (vgl. Destatis 2020). Abbildung 15 zeigt kartografisch die Effekte, wenn diese Schwellenwerte auf Gemeindeebene in Deutschland angewandt werden.

Die hier gewählten Beispiele orientieren sich an internationalen Extremwerten. Eine administrative Einheit ab 200 Einwohner als „urban“ auszuweisen, bedeutet für ein dicht besiedeltes Land wie Deutschland, dass über 99 % seiner Bevölkerung in einem Gebiet leben, das als „urban“ zu klassifizieren wäre (vgl. Abbildung 15, Mitte). Dies entspricht weder dem emotionalen Empfinden der Bevölkerung, noch ist es ein sachlogisch sinnvoll zu begründender Schwellenwert. Umgekehrt reduziert sich durch den höchsten Schwellenwert (Japan mit 50.000 Einwohner pro Gemeinde; vgl. Abbildung 15, rechts), der Grad der Urbanisierung auf nur 41 % der Bevölkerung in Deutschland. Nur noch die größeren Städte und Metropolen wären der Klasse „urban“ zuzuordnen. Vor diesem Hintergrund scheint also der für Deutschland angewandte Schwellenwert von 5.000 Einwohnern (vgl. Abbildung 15, links) passend gewählt. Der Urbanisierungsgrad in Deutschland ist damit mit 80,3 % definiert (vgl. Destatis 2020; UN 2020: 174). Weitere Details zu dieser Analyse, zum Beispiel kartografische

Abbildung 15
Klassifikation nach „urban“ und „ländlich“, basierend auf administrativen Raumeinheiten⁶ und verschiedenen Schwellenwerten⁷



Quelle: eigene Berechnungen

Ergebnisse oder statistische Zahlen zu Schwellenwerten anderer Länder wie Österreich (2.000 Einwohner), der Schweiz (10.000 Einwohner) oder der Türkei (20.000 Einwohner) finden sich in Taubenböck et al. (2022).

In diesen Ansätzen ist die jeweilige räumliche Bezugsgröße die administrative Einheit von Kommunen. Damit ergibt sich allerdings das Problem, dass die Raumeinheiten zu einem gewissen Grad politisch-historisch bestimmt sind und unterschiedliche Größen sowie räumliche Formen aufweisen. Es kommt dadurch häufig vor, dass der für Deutschland angewandte Schwellenwert von 5.000 Einwohnern pro Kommune überschritten wird, da große und strukturell heterogene Gebietseinheiten integriert werden. Beispielsweise haben Kommunen in direkter Nachbarschaft zu Metropolen oftmals variierende Bebauungsstrukturen. Zum einen finden sich in den jeweiligen Stadtrandlagen der Metropole urban geprägte Bebauungsstrukturen und zum anderen in etwas periphereren Lagen der gleichen Kommune ländlich geprägte Gebiete (vgl. Sander 2018). Durch die räumliche Bezugsgröße wird die komplette Kommune als „urban“ klassifiziert, obwohl ein Teil der dortigen Bevölkerung in gering verdichteten, ländlichen Bebauungsstrukturen lebt und sich nach Gefühl und Selbsteinschätzung als ländlich ausweisen würde. Durch diese Aggregation können kleinräumigere Strukturen oder ablaufende Prozesse räumlich und statistisch nicht erfasst werden. Vor diesem Hintergrund soll ein grid-basiertes Bezugssystem eine räumlich konsistente und höher auflösende Klassifikation möglich machen.

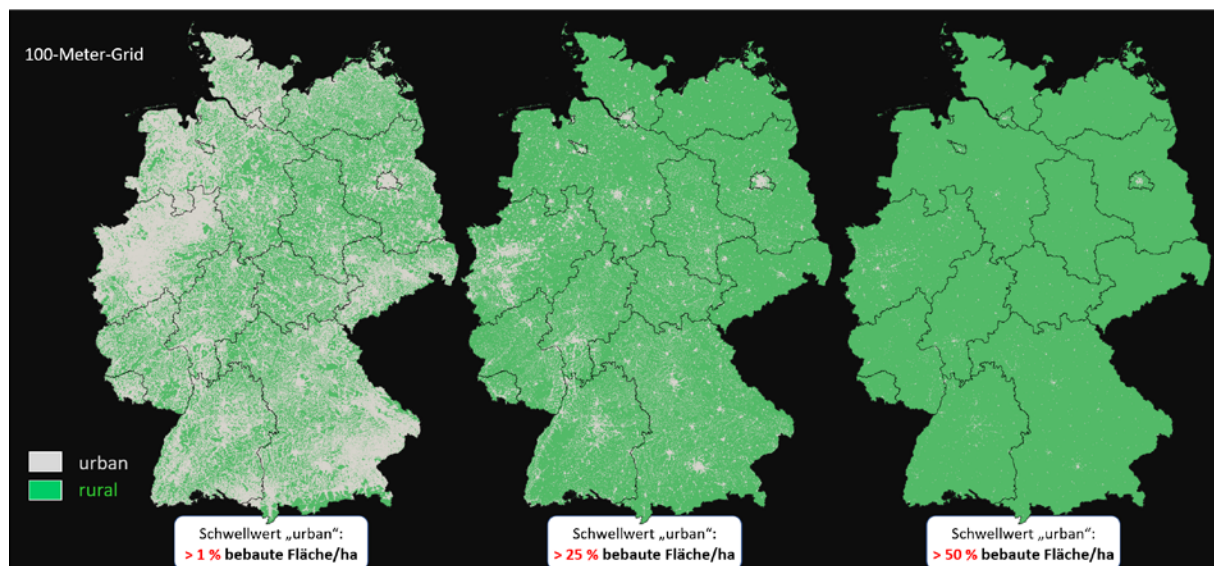
Grid-basierte Stadt-Land Klassifikationen (Ansatz 2)

Administrative Raumeinheiten sind für politisch-planerische Steuerungsmechanismen bedeutend, aus raumanalytischer Sicht allerdings nicht ideal. Mittels eines grid-basierten Referenzsystems entsteht eine räumlich konsistente und höher auflösende Klassifikation. Das verwendete Grid von 100x100 Metern entspricht dem des Statistischen Bundesamtes zur Ausweisung der Bevölkerung (vgl. Destatis 2020).

⁶ hier: Gemeinde

⁷ Deutschland: 5.000 Einwohner (links), Australien: 200 (Mitte), Japan: 50.000 (rechts)

Abbildung 16
Klassifikation in die Klassen „urban“ und „ländlich“, basierend auf 100-Meter-Grid-Zellen und variablen Schwellenwerten bezüglich der Gebäudedichte



Quelle: eigene Berechnungen

In den obigen Beispielen (s. *Ansatz 1*) wird die Bevölkerungsanzahl pro Kommune als definierende Variable eingesetzt. Wie in der Einleitung ausgeführt, definieren aber auch andere Variablen Städte, beispielsweise dichte Bebauungsstrukturen. Das Level-of-Detail-1-Gebäudemodell (LoD-1) des Bundesamtes für Kartografie und Geodäsie (vgl. BKG 2021) ermöglicht es, die Gebäudedichte pro Grid-Zelle zu berechnen und mittels Schwellenwerten „urban“ von „ländlich“ über die Bebauungsstruktur zu trennen. Da es allerdings keine allgemein akzeptierten Schwellenwerte gibt, um Stadt und Land voneinander abzugrenzen, wurden systematisch unterschiedliche Schwellenwerte und deren Effekte untersucht. Abbildung 16 zeigt die kartografischen Ergebnisse beispielhaft für drei Schwellenwerte der Gebäudedichte auf Grid-Ebene.

Werden Grid-Zellen der „urbanen“ Klasse zugewiesen, sobald sie eine Gebäudedichte von mindestens 1 % aufweisen, werden ihr Metropolen, Groß-, Mittel- und Kleinstädte und teilweise dörfliche Gebiete zugewiesen (vgl. Abbildung 16, links). Auf diesen Flächen leben mehr als 99 % der Bevölkerung. Wird der Schwellenwert auf 25 % Gebäudedichte erhöht, reduziert sich die räumliche Zuweisung auf Metropolräume und hoch besiedelte Gebiete (vgl. Abbildung 16, Mitte). Der Anteil der als „urban“ klassifizierten Bevölkerung beträgt bei diesem Schwellenwert nur noch in etwa 22 %. Ab einem Schwellenwert von 50 % Gebäudedichte (vgl. Abbildung 16, rechts) bleiben nur noch wenige Stadtzentren und vergleichbare Areale übrig. Der Grad der als urbanisiert klassifizierten Bevölkerung läge unter 1 %. In diesem Ansatz wird grundsätzlich deutlich, dass Klassifikationen räumlich fragmentierter und damit näher an den lokalen Begebenheiten erzeugt werden können.

Diese räumliche Analyse bezieht sich auf die Gebäudestruktur. Es ist jedoch auch denkbar, andere Variablen wie die Bevölkerungsdichte oder den Anteil von Mehrfamilienhäusern heranzuziehen. Für vergleichbare, systematische Tests neben der hier vorgestellten Gebäudedichte verweisen wir auf Taubenböck et al. (2022).

Wahrscheinlichkeitsbasierte Ansätze zur Klassifikation von Stadt und Land für Deutschland (Ansätze 3 und 4)

Was als „urban“ und was als „ländlich“ ausgewiesen wird, unterliegt ganz unterschiedlichen konzeptionellen, datentechnischen oder methodischen Herangehensweisen. Wie in den beiden vorherigen Kapiteln dargelegt, variiert der Urbanisierungsgrad für Deutschland je nach Ansatz um fast die gesamte Spannweite von unter 1 % bis über 99 %. Zwar sind die beispielhaften Extreme entsprechend ihrer konzeptionellen Herangehensweise räumlich sowie statistisch richtig, sinnvoll sind sie deswegen aber noch lange nicht. Welcher Ansatz als geeignet angesehen wird, unterliegt daher meist subjektiven oder problembezogenen Argumentationen. Eine eindeutige, unanfechtbare, einfache Wahrheit bezüglich des Urbanisierungsgrades eines Landes kann es demnach nicht geben. Jegliche Entscheidung für eine Raumeinheit, einen Schwellenwert oder eine Variable birgt die Gefahr, sich angreifbar zu machen.

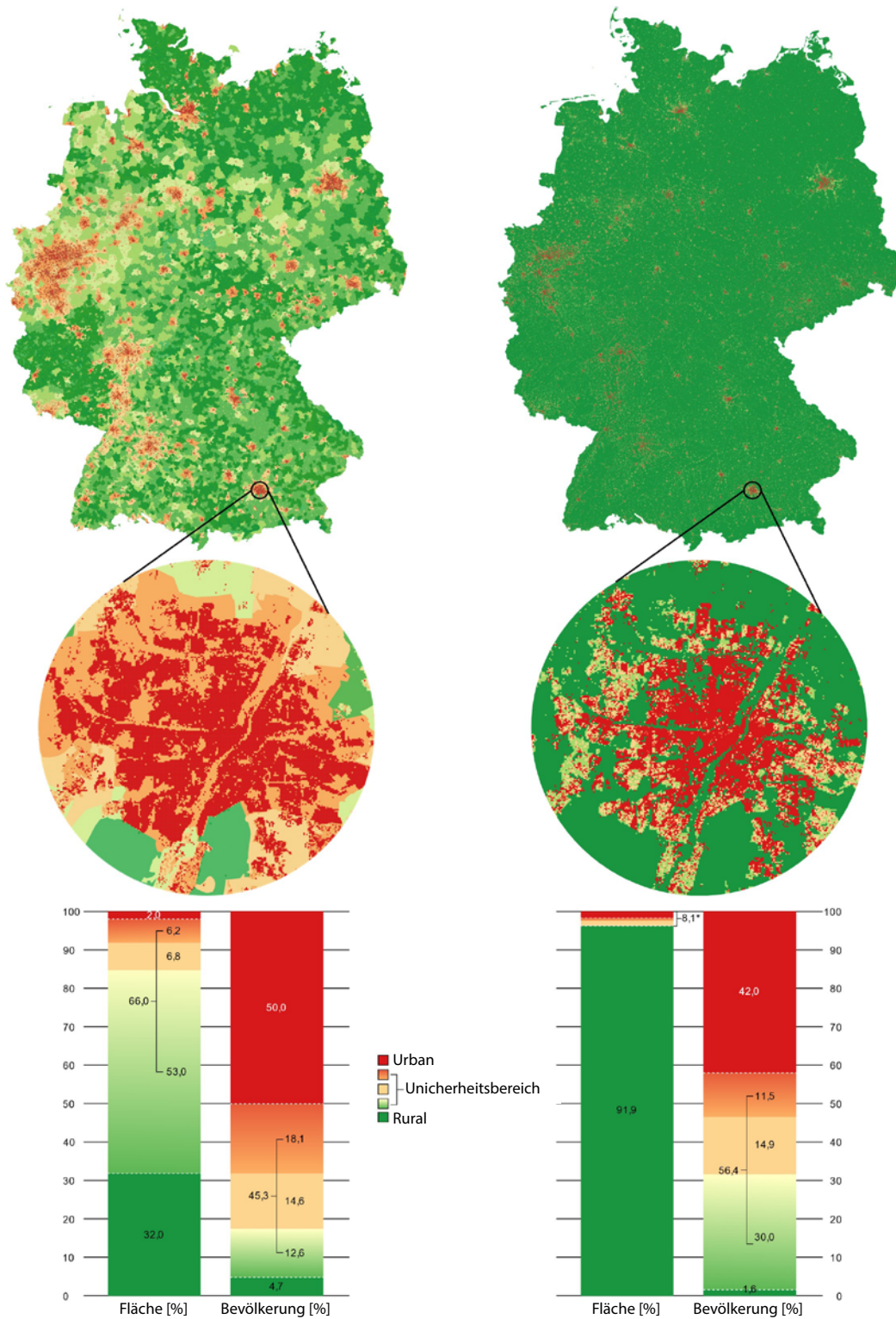
Vor diesem Hintergrund wurde ein wahrscheinlichkeitsbasierter Ansatz entwickelt. Er basiert auf der Idee, keine Festlegung über richtige Schwellenwerte, Raumeinheiten oder Parameter zu treffen, sondern alle oben dargelegten Ansätze, das heißt, weltweite Schwellenwerte auf administrative Raumeinheiten, systematische Tests von geringen zu hohen Schwellenwerten für die Variablen „Gebäudedichte“, „Bevölkerungsdichte“ und „Flächenanteil von urbanen Gebäudetypen“ für grid-basierte Raumeinheiten mit einzubeziehen und daraus Wahrscheinlichkeiten für die Klassen „urban“ oder „ländlich“ zu berechnen (vgl. Taubenböck et al. 2022).

Konzeptionell bedeutet dies, dass die entsprechende Einheit n-mal als „urban“ (eine Kommune mit 5.000 Einwohner wird für die Schwellenwerte 200 (z. B. Australien), 400 (z. B. Albanien), 1.000 (z. B. Neuseeland), 1.500 (z. B. Irland), 2.000 (z. B. Österreich), 2.500 (z. B. Mexiko), 3.000 (z. B. Schottland) und 5.000 (z. B. Deutschland) achtmal als „urban“ ausgewiesen) und n-mal als „ländlich“ (z. B. beim Schwellenwert 10.000 (z. B. Schweiz), 20.000 (z. B. Türkei) und 50.000 (Japan) dreimal als „ländlich“ ausgewiesen) klassifiziert wird, wenn man die jeweiligen nationalen Bevölkerungsschwellenwerte auf eine administrative Raumeinheit anwendet. Je häufiger eine Raumeinheit als „urban“ klassifiziert wird, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie als „urban“ gelten kann. Dieses Verfahren lässt sich auch für die grid-basierten Ansätze für die verschiedenen Parameter oder in Kombination der grid-basierten sowie der nationalen Schwellenwerte systematisch durchführen. Basierend auf der Standardabweichung um den Median können dann Klassen als „sehr wahrscheinlich urban“, „sehr wahrscheinlich ländlich“, sowie – basierend auf Quantilen – als „dazwischen“ ausgewiesen werden.

Auch hier stellt sich die Frage der konzeptionellen Herangehensweise zur Errechnung des wahrscheinlichkeitsbasierten Urbanisierungsgrades. Dieser Beitrag konzentriert sich auf zwei konzeptionelle Ansätze, um die Vor- und Nachteile sowie die statistischen Differenzen vorzustellen und zu diskutieren. Zum einen werden alle vorgestellten Ansätze (administrative Einheiten und Grids; alle Parameter; und eine repräsentative Auswahl von Schwellenwerten über die gesamte Spannweite hinweg) integriert (*Ansatz 3*). Zum anderen basiert dieser Ansatz ausschließlich auf den Grids, um den lokalen Begebenheiten besondere Bedeutung beizumessen (*Ansatz 4*). In Abbildung 17 werden diese beiden Ansätze gegenübergestellt.

Mit diesem Ansatz lässt sich anstelle einer dichotomen Klassifikation in „urban“ und „ländlich“ eine differenzierte Bewertung abbilden. Die dreiteilige Klassifizierung, das heißt, eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit, „urban“ oder ‚ländlich‘ zu sein, sowie ein „nicht eindeutig klassifizierter Übergangsbereich“, ergibt für *Ansatz 3* (vgl. Abbildung 17, links) folgende Einschätzung des Urbanisierungsgrades – bezogen auf die Fläche und/oder auf die Bevölkerung – für Deutschland: 2 % der Landfläche Deutschlands sind als eindeutig „urban“ ausgewiesen. Bemerkenswert ist, dass auf dieser vergleichsweise kleinen Fläche fast 50 % (41,6 Millionen) der Bevölkerung leben. Mit anderen Worten: Deutschland ist nach diesem Ansatz zu mindestens 50 % als „urban“ anzusehen. 32 % der Fläche sind wiederum eindeutig dem ländlichen Raum zuzuordnen. Allerdings leben dort nur 3,95 Millionen Menschen (4,7 %). Die 66 % der Fläche und die 45,3 % (37,65 Millionen) der Bevölkerung außerhalb dieser eindeutigen Zuordnungen könnten nach einer methodischen Vorgabe ebenfalls dichotom in „urban“ oder „ländlich“ eingeteilt werden. Die Wahrscheinlichkeiten für eine der beiden Klassen sind jedoch

Abbildung 17
Wahrscheinlichkeitsbasierte Klassifikation des Urbanisierungsgrades für Deutschland, basierend auf zwei konzeptionell erarbeiteten Ansätzen⁸



Quelle: eigene Berechnungen

⁸ Ansatz 3 (administrative Einheiten und Grids; alle Parameter; und eine repräsentative Auswahl von Schwellenwerten über die gesamte Spannweite hinweg), links; Ansatz 4 (nur basierend auf den grid-basierten Daten), rechts

nach diesem Verfahren nicht so eindeutig, sondern stellen einen Übergangsbereich dar. Um diesen Übergang differenziert darzustellen, wurde der Unsicherheitsbereich anhand von Quantilen unterteilt. Damit zählen weitere 18,1 % der Bevölkerung eher zu „urban“ und 12,6 % entsprechend eher zu „ländlich“. Die restlichen 14,6 % der Bevölkerung sind genau zwischen diesen Polen anzusiedeln (vgl. Abbildung 17, unten links).

Für den in diesem Beitrag vorgestellten *Ansatz 4* – ausschließlich auf den grid-basierten Daten basierend – ergeben sich folgende Werte (vgl. Abbildung 17, rechts): Nur 1,6 % der Landesfläche weisen eine eindeutige urbane Bebauungsstruktur auf. Auf dieser Fläche wohnen 42 % der Bevölkerung. Dementgegen wohnen 1,6 % der Bevölkerung auf der als eindeutig „ländlich“ klassifizierten Landesfläche von 91,9 %. Die restlichen 6,6 % der Landesfläche sind nach diesem wahrscheinlichkeitsbasierten Ansatz weder dem ländlichen noch dem urbanen Raum eindeutig zuzuordnen und werden von 56,4 % der Bevölkerung bewohnt. Die Unterteilung dieses Raumes in den eher urbanen und eher ländlichen Raum erfolgt wie auch bei *Ansatz 3* auf Basis von Quantilen. So finden sich 11,4 % der Bevölkerung im eher städtischen Bereich (0,8 % der Fläche), 30,1 % im eher ländlichen Bereich (4,6 % der Fläche) und die restlichen 14,9 % der Bevölkerung im „nicht eindeutig klassifizierbaren Übergangsbereich“.

Diskussion der Ergebnisse

Die ermittelten Urbanisierungsgrade für Deutschland stellen eine wahrscheinlichkeitsbasierte Erweiterung der vorhandenen Abgrenzung zwischen urban und ländlich geprägten Gebieten dar. Die Ergebnisse variieren je nach Konzeption des Ansatzes: Nach *Ansatz 3* ist Deutschland mit Sicherheit zu mindestens 50 % urbanisiert, wahrscheinlich sogar 68,1 % der Bevölkerung. Deutschland ist nach diesem Ansatz mit Sicherheit zu mindestens 4,7 % der Bevölkerung im Bereich „ländlich“, wahrscheinlich sogar 17,3 %. Die fehlenden 14,6 % sind nach dem wahrscheinlichkeitsbasierten Ansatz mit einem hohen Maß an Unsicherheit behaftet. Sie werden daher keinem Typ zugeordnet und verbleiben als Übergangsbereich zwischen „urban“ und „ländlich“.

Nach *Ansatz 4* ist Deutschland geringer urbanisiert, mit Sicherheit zu mindestens 42 %, wahrscheinlich sogar zu 53,6 % der Bevölkerung. Nach diesem Ansatz ist Deutschland mit Sicherheit für mindestens 1,6 % der Bevölkerung ländlich, wahrscheinlich sogar für 31,7 %. In diesem Ansatz sind die fehlenden 14,9 % nach unserem wahrscheinlichkeitsbasierten Ansatz mit einem hohen Maß an Unsicherheit behaftet und verbleiben als Übergangsbereich.

Welcher der beiden wahrscheinlichkeitsbasierten Ansätze überzeugender ist, bleibt an dieser Stelle bewusst offen. Vielmehr sollen die Resultate und die Effekte der jeweiligen Ansätze diskutiert und die Ergebnisse einordnet werden.

Zunächst ist es interessant, festzustellen, dass der Urbanisierungsgrad für beide methodischen Ansätze weit unter dem offiziellen Urbanisierungsgrad von 80,3 % der deutschen Bevölkerung liegt. Das beliebte politische Narrativ, dass Deutschland ein hochgradig urbanisiertes Land sei (vgl. Zukunftsinstitut 2021), ist nach diesen Ansätzen so nicht zu bestätigen. Mit sicher 50 % oder wahrscheinlich sogar 68,1 % (*Ansatz 3*) der Bevölkerung oder mit sicher 42 % oder wahrscheinlich sogar 53,6 % (*Ansatz 4*) ist Deutschland nach den wahrscheinlichkeitsbasierten Ansätzen weit weniger urbanisiert als die offiziellen 80,3 % suggerieren. Ebenso wenig ist damit die Aussage haltbar, 90 % der Fläche Deutschlands seien ländlich geprägt (vgl. BMEL 2015: 3)

Kartografisch wird deutlich, dass die Stärke eines grid-basierten Ansatzes (vgl. Abbildung 17, rechts) auf der lokalen Ebene liegt. Die Aggregationsebene ist so hochauflösend, dass Effekte, wie sie auf kommunaler Ebene der Raumeinheiten immanent sind (beispielsweise, dass eine Kommune sowohl hoch verdichtete, innerstädtische Areale sowie ländliche Naturlandschaften beinhalten kann), kaum zum Tragen kommen. Es bedeutet aber auch, dass Rasterzellen, die vollständig natürliche Landbedeckungen aufweisen, eindeutig dem „Ländlichen“ zugeordnet werden. Das führt dazu, dass städtische Grünflächen umgeben von hoch verdichteten

Bebauungsstrukturen ein „ländliches“ Label bekommen. Somit wird kartografisch ein sehr fragmentiertes städtisches Bild (vgl. Abbildung 17, rechts, Zoom) gezeichnet. In diesem Ausschnitt von Abbildung 17 wird deutlich, dass in München beispielsweise der Englische Garten, der innenstadtnah ein grünes Band nach Nordosten spinnt, sowie die Grünflächen der Isarauen als „ländlich“ kartiert werden. Inwieweit dies sinnvoll ist, soll nicht bewertet werden, sondern lediglich die Möglichkeiten und Herausforderungen aufzeigen, die sich aus diesem Ansatz ergeben.

Im *Ansatz 3*, der sowohl administrative als auch grid-basierte Raumeinheiten integriert, ist dieser Effekt nicht gegeben, da städtische Grünflächen ebenso höhere Wahrscheinlichkeiten für ein „urbanes“ Label zur Folge haben (vgl. Abbildung 17, links). Eine Differenzierung von natürlicher Landbedeckung nach Lage ist mit diesem Ansatz im Gegensatz zum grid-basierten Ansatz immanent.

Statistisch ergeben sich in den beiden Ansätzen hinsichtlich der Flächenanteile des „Urbanen“ gegenüber des „Ländlichen“ für Deutschland große Unterschiede: Durch die Ausweisung von städtischen Grünflächen als „sicher ländlich“ ist der Flächenanteil für das Ländliche im grid-basierten *Ansatz 2* mit 91,9 % ausgesprochen hoch und gegenüber *Ansatz 3* mit 32 % der als „sicher ländlich“ klassifizierten Fläche erheblich höher. Auch hinsichtlich der als „sicher urban“ ausgewiesenen Flächen ist der Unterschied dagegen mit 1,6 % (*Ansatz 4*) und 1,9 % (*Ansatz 3*) vergleichsweise klein. Hinsichtlich der Bevölkerungszahlen sind die Unterschiede vergleichsweise gering. Dies lässt sich dadurch erklären, dass auf den städtischen Flächen, die in dem grid-basierten Ansatz als ländlich ausgewiesen sind, keine Menschen wohnen.

Ausblick

Trotz der Argumentation, dass der Urbanisierungsgrad in Deutschland nach diesem konzeptionellen Ansatz wesentlich geringer ist als üblicherweise angegeben und akzeptiert (vgl. Destatis 2020; UN 2020; Eurostat 2021), muss konstatiert werden, dass es keine einfache und unumstößliche Wahrheit gibt. In den Raumwissenschaften sind absolute Gewissheiten unmöglich. Mit den wahrscheinlichkeitsbasierten Ansätzen besteht jedoch die Hoffnung, mit einem klar definierten Konzept, einer transparenten Methode, flächendeckenden und hochgenauen Daten ein differenziertes Ergebnis zum Urbanisierungsgrad zu präsentieren, ohne dabei die Unsicherheiten zu vernachlässigen. Die graduelle Klassifikation von „sehr wahrscheinlich urban“ über nicht eindeutige Übergangsbereiche zu „sehr wahrscheinlich ländlich“ zielt darauf ab, eine differenzierte Bewertung des Urbanisierungsgrades nach Raum und Bevölkerung zu ermöglichen.

In Zukunft gilt es darüber hinaus, noch andere methodische Ansätze zu testen (vgl. Taubenböck et al. 2019) oder zu entwickeln, um die Ergebnisse so vielschichtig und wissenschaftlich abgesichert wie möglich diskutieren und anwenden zu können. Die hier vorgestellten Ansätze erlauben eine differenzierte Bewertung des Urbanisierungsgrades nach Raum und Bevölkerung. Damit können sie eine Grundlage darstellen, eine neue Debatte „Wie und wo wir in Zukunft in Deutschland bauen und wohnen wollen“ anzustoßen.

Danksagung

Diese Arbeit wird vom deutschen Bundesministerium des Innern und für Heimat im Rahmen des Projekts „Fe4ErsiGG_IF-Bund – Fernerkundung für die Ermittlung siedlungsstruktureller Grenzen und Gebietseinheiten“ gefördert.

Literatur

Angel, S.; Lamson-Hall, P.; Galarza, N.; Blei, A., 2018: Our not-so-urban world. Zugriff: <https://marroninstitute.nyu.edu/papers/our-not-so-urban-world> [abgerufen am 05.10.2022].

Balk, D.; Leyk, S.; Jones, B.; Montgomery, M. R.; Clark, A., 2018: Understanding urbanization: A study of census and satellite-derived urban classes in the United States, 1990-2010. *PloS one*, 13. Jg. (12).

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.), o. J.: Laufende Raumb Beobachtung – Raumabgrenzungen Stadt-Land-Regionen. Zugriff: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/raumb Beobachtung/Raumabgrenzungen/deutschland/regionen/StadtLandRegionen/StadtLandRegionen.html> [abgerufen am 05.10.2022].

BKG – Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (Hrsg.), 2021: Dokumentation 3D Gebäudemodell Deutschland - LoD1. Zugriff: https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/dokumentation/deu/LoD1-DE.pdf [abgerufen am].

BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.), 2015: Ländliche Regionen verstehen: Fakten und Hintergründe zum Leben und Arbeiten in ländlichen Regionen. Berlin.

Destatis – Statistisches Bundesamt (Hrsg.), 2020: Ergebnisse des Zensus 2011 zum Download. Zugriff: <https://www.zensus2011.de/DE/Home/Aktuelles/DemografischeGrunddaten.html?nn=3065474> [abgerufen am 05.10.2022].

Eurostat (Hrsg.), 2021: Applying the degree of urbanisation. Luxemburg.

Haffert, L., 2022: Stadt, Land, Frust – Eine politische Vermessung. München.

Häußermann, H., 2006: Stadt – Land. In: Lessenich, S.; Nullmeier, F. (Hrsg.): Deutschland – eine gesplante Gesellschaft. Frankfurt am Main: 256–272.

Helbrecht, I., 2014: Urbanität und Ruralität. In: Lossau, J.; Lippuner, R.; Freytag, T. (Hrsg.): Schlüsselbegriffe der Kultur- und Sozialgeographie. Stuttgart: 167–181

Jackson, K. T., 1985: Crabgrass Frontier – The suburbanization of the United States. Oxford.

Kühne, O.; Spellerberg, A., 2010: Heimat im Spannungsfeld von Raum, Zeit und Identität. In: Kühne, O.; Spellerberg, A. (Hrsg.): Heimat in Zeiten erhöhter Flexibilitätsanforderungen. Wiesbaden: 19–43.

Melchiori, M.; Florczyk, A. F.; Freire, S.; Schiavina, M.; Pesaresi, M.; Kemper, T., 2018: Unveiling 25 years of planetary urbanization with remote sensing: perspectives from the global human settlement layer. *Remote Sensing*, 10. Jg. (5): 1-19.

Müller, I.; Erbertseder, T.; Taubenböck, H., 2022: Tropospheric NO₂: Explorative analyses of spatial variability and impact factors. *Remote Sensing of Environment* 270, Artikel 112839.

Pokorny, S., 2020: Ticken Städter anders? Politische Einstellungen in urbanen und ländlichen Regionen. Herausgeber: Konrad-Adenauer-Stiftung e. V. Berlin. Zugriff: www.kas.de/documents/252038/7995358/-Politische+Einstellungen+in+-urbanen+und+I%C3%A4ndlichen+Regionen.pdf/580b268c-35dc-ce2e-8dec-243961866f62?t=1602843820192 [abgerufen am 05.10.2022]

Rauch, S.; Taubenböck, H.; Knopp, C.; Rauh, J., 2021: Risk and space: Modelling the accessibility of stroke centres using day- & nighttime population distribution and different transportation scenarios. *International Journal of Health Geographics*, 20. Jg. (1): 1–15.

Reckwitz, A., 2017: *Die Gesellschaft der Singularitäten. Zum Strukturwandel der Moderne*. Berlin.

Sander, N., 2018: Internal migration within a changing nation. In: Champion, T.; Cooke, T.; Shuttleworth, I. (Hrsg.): *Internal Migration in the Developed World. Are We Becoming Less Mobile?* London: 226–241.

Spellerberg, A., 2014: Was unterscheidet städtische und ländliche Lebensstile? In: Berger, P.; Keller, C.; Klärner, A.; Neef, R. (Hrsg.): *Urbane Ungleichheiten. Sozialstrukturanalyse*. Wiesbaden: 199–232.

Steinführer, A., 2021: Urbanität und Ruralität. Kleinstädte im „dazwischen“? In: Steinführer, A.; Porsche, L.; Sondermann, M. (Hrsg.): *Kompendium Kleinstadtforschung. Forschungsberichte der Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft ARL 16*, Hannover: 62–84.

Taubenböck, H.; Droin, A.; Standfuß, I.; Dosch, F.; Sander, N.; Milbert, A.; Eichfuss, S.; Wurm, M., 2022: To be, or not to be 'urban'? A multi-modal method for the differentiated measurement of the degree of urbanization. *Computers, Environment and Urban Systems* 95, Artikel 101830.

Taubenböck, H.; Weigand, M.; Esch, T.; Staab, J.; Wurm, M.; Mast, J.; Dech, S., 2019: A new ranking of the world's largest cities - Do administrative units obscure morphological realities? *Remote Sensing of Environment* 232, Artikel 111353.

UN – United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (Hrsg.), 2018: *2018 Revision of the World Urbanization Prospects*. New York. Zugriff: <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf> [abgerufen am 17.04.2023].

UN – United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (Hrsg.), 2020: *Demographic Yearbook, 70th issue*. New York. Zugriff: <https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/products/dyb/dybsets/2019.pdf> [abgerufen am 05.10.2022]

Zukunftsinstitut (Hrsg.), 2021. *Die Stadt von morgen*. Zugriff: <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/urbanisierung-die-stadt-von-morgen/> [abgerufen am 05.10.2022].