

Thomas Handke & Martin Schulwitz

BEVÖLKERUNGSPROGNOSEN IN DER INTERKOMMUNALEN KOOPERATION

Kleinräumigkeit als Grundlage eines innovativen Ansatzes
für belastbare Bevölkerungsvorausberechnungen

Kurzfassung

Um beispielsweise Kita-Plätze oder weitere Daseinsvorsorgeeinrichtungen bedarfsgerecht planen zu können, müssen Kommunen ihre Bevölkerungsentwicklung auf kleinräumiger Ebene vorausberechnen. Allerdings sind die bisher verfügbaren Bevölkerungsprognosen meist auf einer größeren räumlichen Ebene (Gesamtstadt oder darüber) angesiedelt. Real bestehende kleinräumige Unterschiede in der Bevölkerungsentwicklung können von den Planungsakteuren daher bisher nur unzureichend abgeschätzt werden.

Der Beitrag beschreibt einen innovativen Ansatz zur kleinräumigen Bevölkerungsvorausberechnung, der im Rahmen des „Kommunen innovativ“-Projekts WEBWiKo entwickelt wurde. Als Fallregion wurden mehrere Kommunen im Kommunalverband Niedersachsen/Bremen ausgewählt, mit denen die erforderlichen Werkzeuge entwickelt und erprobt wurden.

Zur Vorausberechnung der Bevölkerung wird ein Kohorten-Komponenten-Modell zu Grunde gelegt, welches nach Alter, Geschlecht und Nationalität unterscheidet. Die Ergebnisse werden sowohl auf der Ebene von kleinräumigen Gebieten als auch für Rasterzellen von 500 m x 500 m ausgewiesen. Mit einem sogenannten Prognose-Editor ist es möglich, die Annahmen zur Fortschreibung der Komponenten der Bevölkerungsentwicklung (Geburten, Sterbefälle, Wanderungsbewegungen) für jedes kleinräumige Gebiet spezifisch den örtlichen Gegebenheiten anzupassen, um so zu genaueren Ergebnissen zu gelangen und gleichzeitig die Bevölkerungsvorausberechnung regional konsistent abzustimmen.

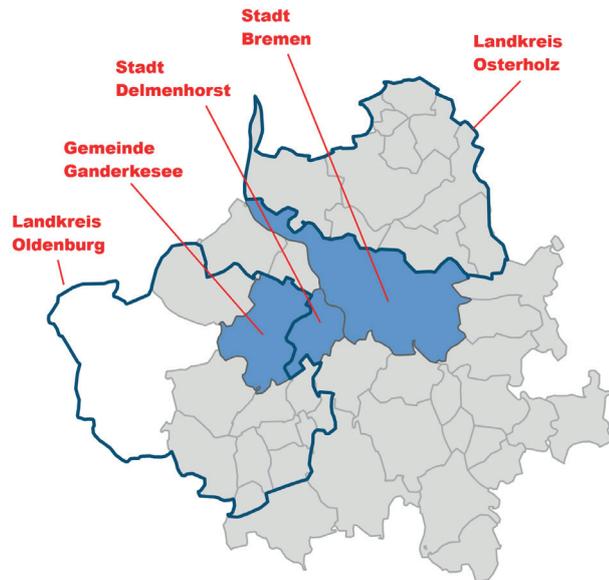
aus: Abt, Jan / Blecken, Lutke / Bock, Stephanie / Diringer, Julia / Fahrenkrug, Katrin (Hrsg.): Kommunen innovativ – Lösungen für Städte und Regionen im demografischen Wandel. Ergebnisse der BMBF-Fördermaßnahme. Berlin 2021.

Einleitung

Ein wesentliches Kennzeichen des demografischen Wandels ist, dass sich die Bevölkerung einer Stadt kleinräumig unterschiedlich entwickelt. Das heißt beispielsweise, dass wachsende und schrumpfende Quartiere oftmals dicht beieinander liegen oder sich die Altersstruktur in verschiedenen Ortsteilen einer Kommune stark unterscheiden kann. Die für die kommunalen Planungsträger verfügbaren Bevölkerungsprognosen reichen meist nur bis zur regionalen oder kommunalen Ebene. Allerdings sind insbesondere die kleinräumigen Ebenen darunter für die Planung von technischen und sozialen Infrastrukturen oder der Wohnraumversorgung von besonderer Relevanz. Hier stehen kommunale Entscheidungsträger oftmals vor der Aufgabe, langfristige Entscheidungen auf Basis dieser unsicheren und divergierenden Entwicklungen der Bevölkerungsstruktur treffen zu müssen.

Das Projekt WEBWiKo setzte daher auf dieser kleinräumigen Ebene einer Kommune an: Es wurden Methoden und Instrumente entwickelt, die es ermöglichen, bis auf die Ebene von Rasterflächen der Größe 500 m x 500 m die Bevölkerungsentwicklung möglichst genau und unter Wahrung der Anforderungen der Anonymisierung zu berechnen. Dabei war es ein weiteres Ziel, auch die Interdependenzen der Bevölkerungsentwicklung in Kommunen einer Region in eine dynamische Modellierung der Bevölkerungsvorausberechnung einfließen lassen zu können.

Die Fallstudienregion des Projekts umfasst die Städte Bremen und Delmenhorst sowie die Landkreise Oldenburg und Osterholz. In den insgesamt 14 Kommunen leben knapp über eine Million Einwohner*innen. Die Methodik der kleinräumigen Bevölkerungsvorausberechnung wurde in enger Kooperation mit Akteuren unterschiedlicher Ressorts aus den Kommunen der Fallregion entwickelt. So wurde sichergestellt, dass die entwickelten Instrumente auch den unterschiedlichen Anforderungen in der Praxis der Kommunen entsprechen (siehe auch Kramer u.a. in diesem Band).



Der Modellierungsansatz der kleinräumigen Bevölkerungsvorausberechnung

Die Basis für die kleinräumige Bevölkerungsvorausberechnung bilden die nicht-anonymisierten Daten zu Geburten, Sterbefällen, Migration und Bestand aus den Einwohnermeldeämtern der Kommunen zum 31.12. der Jahre 2014 bis 2018. Hierbei werden nur Personen mit Hauptwohnsitz in den jeweiligen Kommunen berücksichtigt. Die Adressdaten werden im Vorfeld georeferenziert und auf diese Weise sowohl kleinräumigen administrativen Gebieten als auch Rasterzellen zugeordnet. Aus diesen Daten werden für die kleinräumigen Gebiete altersspezifische Entwicklungsraten (beispielsweise jährliche Sterbefälle je 1.000 deutsche Männer im Alter

Fallregion
Bremen/
Oldenburg

(grau:
Kommunalverbund
Niedersachsen/
Bremen, blau:
Praxiskommunen,
Projekt WebWiKo)

Das Projekt

„WEBWiKo – Digitale Planungstools für Bevölkerungswandel“ ist ein Vorhaben der BMBF-Fördermaßnahme „Kommunen innovativ“.

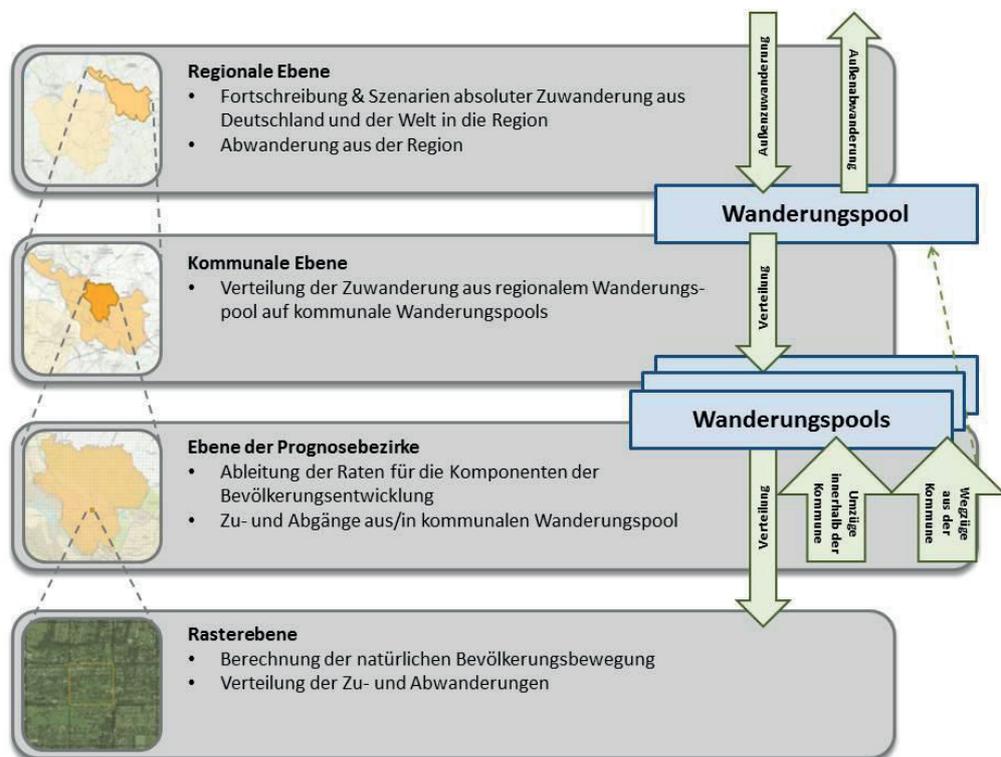
Das „WEBWiKo“-Forschungsteam erarbeitete digitale Planungstools für sechs Kommunen der Region Bremen. Damit ist es möglich, den Bevölkerungswandel zu erfassen und Prognosen für soziale Infrastruktur und Daseinsvorsorge zu erstellen. Die gemeinsame Datenbasis erlaubt die interkommunale Zusammenarbeit.

weitere Informationen zum Projekt:
» www.kommunen-innovativ.de/webwiko

von 50 Jahren) für die Komponenten der Bevölkerungsvorausberechnung bestimmt.

Die Vorausberechnung selbst erfolgt über die jahresweise Anwendung der Kohorten-Komponenten-Methode: Die Bevölkerung wird hierfür nach Geschlecht, Altersjahren und Staatsangehörigkeit (Deutsch/Nicht-Deutsch) unterschieden, wobei 100 Altersjahre abgebildet werden. Die demografische Struktur der Außenzuzüge aus anderen Regionen wird anhand der durchschnittlichen Altersverteilungen der Zuwandernden für einen Vergleichszeitraum von bis zu zehn Jahren abgeleitet und auf die Kommunen und die kleinräumigen Gebiete verteilt. Wanderungsbewegungen in einer Region sind allerdings nicht ausschließlich auf Außenwanderungen zurückzuführen, sondern ergeben sich auch aus den Umzügen innerhalb einer Region. Diese Binnenwanderungen werden modelliert, indem die Binnenfortzüge aller Kommunen einer Region aufsummiert und entsprechend der jeweiligen durchschnittlichen Binnenzuzüge wieder auf die Kommunen verteilt werden.

Das Modell verfolgt einen Bottom-up-Ansatz, bei dem die Berechnung der Bevölkerungsbewegungen zunächst auf einer möglichst kleinräumigen Ebene erfolgt und diese Ergebnisse dann auf größere Gebietseinheiten aggregiert werden. Die Wanderungen werden über mehrere sogenannte „Wanderungspools“ verteilt. So handelt es sich beispielsweise beim Wanderungspool zwischen regionaler und kommunaler Ebene im Modell um ein Modul, in das alle Außenzuwanderungen in die Kommunen der Region einfließen und von dort entsprechend der Modellannahmen auf die unterschiedlichen Kommunen verteilt werden. Durch dieses Vorgehen werden die gegenseitigen Abhängigkeiten der getroffenen Annahmen für die verschiedenen Kommunen berücksichtigt und somit insgesamt nicht mehr Zuwanderungen auf die Kommunen verteilt, als für die Gesamtregion zu erwarten sind. Die Wanderungspools werden auf unterschiedlichen räumlich-administrativen Ebenen angewandt: neben dem skizzierten regionalen Wanderungspool wird ein kommunaler Wanderungspool gebildet, welcher die Binnenwanderungen innerhalb einer Kommune auf deren kleinräumige Gebiete



Räumliche Ebenen des Prognosemodells

(Projekt WebWiKo)

verteilt. Dadurch wird berücksichtigt, dass Annahmen, etwa zu verstärkten Zuwanderungen (z. B. aufgrund der Ausweisung eines Baugebietes), nicht nur die Bevölkerungsentwicklung in einem einzelnen kleinräumigen Gebiet beeinflussen, sondern durch Umverteilungseffekte Auswirkungen auf die gesamte Region haben.

Zur Ableitung von robusten Ausgangsraten für die einzelnen Komponenten der Bevölkerungsentwicklung werden für jede soziodemografische Gruppe (Kombinationen aus Männern/Frauen und Deutschen/Nicht-Deutschen), ausgehend von der niedrigsten administrativen Gebietsebene, Aussageeinheiten (Prognose-Bezirke) gebildet. Die Bildung erfolgt getrennt nach den Komponenten über ein mehrstufiges Clusterverfahren, das zunächst benachbarte und demografisch ähnliche Gebiete und darauf aufbauend hinsichtlich der Bevölkerungsbewegungen ähnliche Gebiete aggregiert. Die Prognose-Bezirke werden dabei gemeindeübergreifend innerhalb der gesamten Region gebildet, so dass ähnliche Gebiete aus unterschiedlichen Kommunen zusammengefasst werden. Dies ermöglicht es, auch bei relativ kleinen Kommunen unterschiedliche Gebietstypen voneinander abgrenzen und robuste Raten (zur Bestimmung von Geburten, Sterbefällen und Wanderungsfällen) berechnen zu können. Durch den später beschriebenen Prognose-Editor können Raten mit auffälligen Abweichungen in bestimmten kleinräumigen Gebieten nachträglich angepasst werden.

Die Aufbereitung der Daten sowie die Berechnung der Raten und die Vorausberechnung selbst erfolgt innerhalb einer für Analysezwecke optimierten Datenbank, die Datensätze unterschiedlicher Quellen zusammenführt und aufbereitet – einem sogenannten „Data Warehouse“, auf dem auch die aggregierten Einwohnermeldedaten gespeichert sind. Während der Vorausberechnung werden für jedes Fortschreibungsjahr nacheinander Sterbefälle, Geburten, Fortzüge und Zuzüge ermittelt und die Zuzüge auf die Kommunen und kleinräumigen Gebiete verteilt. Die Sterbefälle werden anhand überregionaler Sterbewahrscheinlichkeiten ermittelt, während zur Anpassung der Geburtenraten die

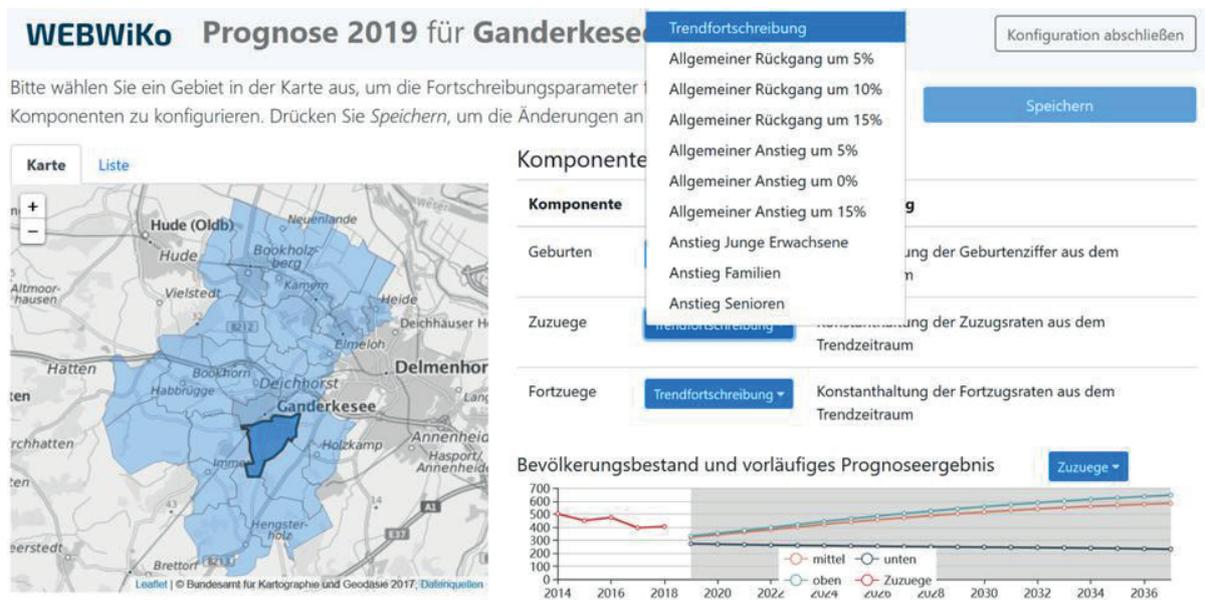
Geburtenziffern aus einem Vergleichszeitraum genutzt werden. Die Wanderungen werden nach mehreren Wanderungstypen unterschieden (Wanderungen mit dem Ausland, mit dem restlichen Bundesgebiet, innerhalb der Region sowie Umzüge innerhalb einer Kommune) und die vorausberechneten Zuzüge anhand von Wanderungssalden auf die Kommunen und kleinräumigen Gebieten verteilt. Die Verteilung der Bevölkerungsbewegungen auf die entsprechenden Rasterzellen erfolgt anschließend bevölkerungsproportional.

Der Prognose-Editor für eine individuelle Anpassung der Vorausberechnungen

Bei der Erstellung einer neuen regionalen Bevölkerungsprognose kommt ein Prognose-Editor zum Einsatz, welcher es den beteiligten Planungsakteuren aus den Kommunen ermöglicht, Einfluss auf die zu Grunde liegenden Parameter zu nehmen. Hierbei kann eine Kommune die Fortschreibungsart der Wanderungs- und Geburtenraten für jedes ihrer kleinräumigen Gebiete separat bestimmen. Möglich wird dies durch eine Kartendarstellung, über welche die Nutzer*innen ein Gebiet zunächst auswählen und anschließend eine Übersicht über die voreingestellten Annahmen zur Fortschreibung der jeweiligen Komponenten erhalten.

Es werden bei einer Bevölkerungsprognose drei Prognose-Szenarien berechnet: ein unteres, ein mittleres und ein oberes Szenario. Die Szenarien unterscheiden sich in den Grundannahmen zur Entwicklung des Außenzuzugsvolumens und ermöglichen somit einen Vergleich unterschiedlicher Wanderungstrends in Bezug auf die regionale Bevölkerungsentwicklung. Im Prognose-Editor können die Annahmen für jedes Szenario separat auf Ebene der kleinräumigen Gebiete angepasst werden. Hierdurch können zum Beispiel auch Gebiete definiert werden, die in allen Szenarien ein überdurchschnittlich hohes oder niedriges Wanderungsaufkommen aufweisen.

Zur Unterstützung bei der Entscheidungsfindung wird ein Diagramm angezeigt, welches die vorläufigen fortgeschriebenen



Die Webanwendung WEBWiKo im Einsatz (Projekt WebWiKo)

Bevölkerungszahlen auf Basis der unveränderten Standard-Einstellungen für die drei Szenarien anzeigt. Hierdurch lassen sich kleinräumige Gebiete identifizieren, bei denen eine Anpassung der Fortschreibungsannahmen unter Umständen sinnvoll sein kann, weil die sich abzeichnende Entwicklung aus fachlicher Sicht unrealistisch erscheint. Es lässt sich für jede Komponente ein Fortschreibungstyp aus einem vordefinierten Satz auswählen.

Durch die Veränderung der Fortschreibungstypen werden die Raten für einen bestimmten Zeitraum prozentual angepasst. Die hieraus entstehenden Prognose-Ergebnisse hängen sehr stark davon ab, inwieweit andere beteiligte Kommunen ebenfalls über den Prognose-Editor Einfluss auf die Konfiguration ihrer kleinräumigen Gebiete nehmen, denn durch die Verteilung von Wanderungen auf Basis der Wanderungspools ergibt sich eine Abhängigkeit der kleinräumigen Annahmen untereinander: zusätzliche Wanderungsgewinne oder -verluste werden an anderen Stellen innerhalb der Region ausgeglichen. Auf diese Weise soll insbesondere auf kleinräumiger Ebene eine höhere Güte der Vorausberechnungsergebnisse realisiert werden.

Fazit

Der vorliegende Ansatz zur kleinräumigen Bevölkerungsvorausberechnung bietet neue Chancen und Potenziale sowohl für die interkommunale Kooperation als auch zur Unterstützung kommunaler Fachabteilungen. Durch eine regional abgestimmte Bevölkerungsprognose wird eine einheitliche Datengrundlage für Planungs- und Entscheidungsprozesse erzeugt. Diese Ergebnisse können genutzt werden, um beispielsweise den ortsspezifischen, künftigen Bedarf an Kita- oder Schulplätzen zu bestimmen. Insbesondere die Ausweisung von Ergebnissen auf kleinräumiger Ebene und auf Rasterebene bildet hierbei einen Mehrwert gegenüber vielen bestehenden Modellen, die nur auf einer stark aggregierten und gesamtstädtischen Ebene arbeiten.

Die Art der Nutzung des Prognose-Editors durch kommunale Akteure und der zur Verfügung stehenden Konfigurationsoptionen sowie die daraus resultierenden Abstimmungsprozesse bedürfen noch weiterer Forschung. Neben dem im Rahmen von WEBWiKo entwickelten Wirkungsszenario zur Kita-Bedarfsplanung sind zudem zukünftig auch weitere Wirkungsszenarien denkbar: So kann etwa die Kombination der Bevölkerungsdaten mit zusätzlichen Haushalts- und Wohnbestandsdaten als Grundlage für eine kleinräumige Wohnungsmarktbeobachtung genutzt werden.

Die Einbindung von kleinräumigen Sozialraumindikatoren könnte darüber hinaus ein verfeinertes und regional verfügbares Sozialraum-Monitoring ermöglichen. Die größten Herausforderungen liegen hierbei in der Homogenisierung der unterschiedlichen Datenquellen sowie deren automatisierten Weiterverarbeitung, um eine nachhaltige und effiziente Nutzbarkeit der Werkzeuge zu gewährleisten.

Zum Weiterlesen

Bowles, David / Zuchandke, Andy (2012): Entwicklung eines Modells zur Bevölkerungsprojektion – Modellrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung bis 2060. Online verfügbar unter: https://diskussionspapiere.wiwi.uni-hannover.de/pdf_bib/dp-499.pdf (zuletzt geprüft 09.04.2021).

Hein, Andreas / Lüpkes, Christian / Specht, Sebastian (2021): Großer Schaden im kleinen Kästchen – Ein kartografischer Blick auf die Wirkung statistischer Geheimhaltung in kleinräumigen Bevölkerungsrastern, in: RaumPlanung, Heft 2. Seite 27-32.

Kramer, Bernd / Wette, Laura / Specht, Sebastian / Handke, Thomas (2021): Demografie-Toolbox – Neuartige digitale Werkzeuge für die Gewinnung und Auswertung kleinräumiger demografischer Daten, in: Abt, Jan / Blecken, Lutke / Bock, Stephanie / Diringer, Julia / Fahrenkrug, Katrin (Hrsg.): Kommunen innovativ – Lösungen für Städte und Regionen im demografischen Wandel. Berlin. Online verfügbar unter: www.kommunen-innovativ.de (zuletzt geprüft 01.04.2021).

Rusche, Karsten (2019): Werkzeuge und Methoden zur Erstellung kleinräumiger Bevölkerungsprognosen und Wirkungsszenarien in der interkommunalen Kooperation (WEBWiKo), in: ILS-Journal. Heft 1. Seite 5.

Specht, Sebastian (2020): Kleinräumige Bevölkerungsdaten und -prognosen im Raster für die Praxis inter-

kommunaler Kooperation, Vortrag auf der INTERGEO 2019. Stuttgart.

Terfrüchte, Thomas / Hardt, Dennis (2021): Handlungsorientierte Typisierung von Quartieren, in: Abt, Jan / Blecken, Lutke / Bock, Stephanie / Diringer, Julia / Fahrenkrug, Katrin (Hrsg.): Kommunen innovativ – Lösungen für Städte und Regionen im demografischen Wandel. Ergebnisse der BMBF-Fördermaßnahme (zuletzt geprüft 30.03.2021).

Wette, Laura / Kramer, Bernd (2021): Kleinräumige Bevölkerungsprognosen in der Region Bremen, in: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.): Der demografische Wandel. Ein wichtiger Faktor für die Entwicklung regionaler Teilmärkte. Dezembertagung des DGD-Arbeitskreises „Städte und Regionen“ in Kooperation mit dem BBSR Bonn am 5. und 6. Dezember 2019 in Berlin. BBSR-Online-Publikation 01/2021, Bonn. Seite 4-14. Online verfügbar unter: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2021/bbsr-online-01-2021.html> (zuletzt geprüft 09.03.2021).

Eine ausführlichere Beschreibung der Konzepte der WEBWiKo-Werkzeuge finden Sie unter: <https://webwiko.regio-gmbh.de/die-konzepte>

Die Autoren

Thomas Handke; ILS – Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung, Forschungsgruppe Mobilität und Raum; thomas.handke@ils-forschung.de

Martin Schulwitz; ILS – Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung, Forschungsgruppe Raumbezogene Planung und Städtebau; martin.schulwitz@ils-forschung.de