

Zugang zur Kindergesundheit in Brandenburg – eine Untersuchung auf der Grundlage freier Geodaten

Weronika KUCHARSKA, Jonas PIEPER und Jürgen SCHWEIKART

Beuth Hochschule für Technik Berlin · weronika.kucharska@gmx.de

Dieser Beitrag wurde durch das Programmkomitee als „reviewed paper“ angenommen.

Zusammenfassung

In Brandenburg wird von einem zunehmenden partiellen Ärztemangel gesprochen. Im Rahmen dieses Beitrags wird untersucht, wie sich diese Situation in der medizinischen Grundversorgung der Kinder abbildet. In Deutschland werden Kinder in einem kombinierten System aus Pädiatern und Hausärzten medizinisch versorgt, weshalb beide Gruppen betrachtet werden. Mittels GI-Methoden wird die geographische Erreichbarkeit der niedergelassenen Kinder- und Hausärzte analysiert. Als Datengrundlage dienen die Arztstandorte, kostenfrei zugängliche Geodaten von *OpenStreetMap* zur Modellierung realer Wege und Siedlungsflächen von *CORINE Land Cover* zur kleinräumigen Bevölkerungsmodellierung. Die Analysen zeigen, dass die verwendeten Daten grundsätzlich geeignet sind, jedoch Limitierungen unterliegen. Für den Zugang zur Kindergesundheit zeigt sich, dass eine flächendeckend verfügbare pädiatrische Grundversorgung nicht in allen Regionen Brandenburgs sichergestellt ist.

1 Einleitung

In Deutschland werden seit 1993 Bedarfsplanungsrichtlinien angewendet, um die vertragsärztliche medizinische Versorgung zu regeln. Zu Beginn der 90er-Jahre eingeführt, ging es in erster Linie darum, der ständig steigenden Zahl von Ärzteniederlassungen und damit einer Überversorgung entgegenzuwirken. Auf der Grundlage von Einwohner-Arzt-Relationen konnten Planungsbereiche für die weitere Zulassung von Ärzten gesperrt werden. Seit etwa zehn Jahren ist vor allem in ländlichen Regionen und in den neuen Bundesländern eher von einem Ärztemangel die Rede. Die Gründe dafür sind vielfältig und reichen von der Überalterung der Ärzteschaft bis hin zu fehlenden Anreizen für junge Ärzte/innen sich in strukturschwachen Regionen niederzulassen. Dazu kommt besonders bei jungen Ärzten/innen mit Familie das Bedürfnis nach sinkenden Arbeitszeiten zugunsten der Work-Life-Balance (KLOSE & REHBEIN 2011).

Die Bedarfsplanungsrichtlinien werden seit Langem nicht mehr als ausreichende Lösung für die bestehenden Probleme angesehen. Daher ist mit Wirkung vom 1. Januar 2013 eine reformierte Bedarfsplanung in Kraft getreten, die im Wesentlichen eine Neueinteilung der Arztgruppen, eine Neugliederung der Planungsbereiche und eine Neufestlegung der Verhält-

niszahlen, mit möglichen Sonderregeln bei regionalen Besonderheiten, beinhaltet (G-BA 2012). Grundlegende Probleme des Bedarfsplanungsansatzes werden dadurch jedoch nicht gelöst. Es wird weiter mit Verhältniszahlen für unterschiedlich große Planungsbereiche gearbeitet, die auf der Grundlage administrativer Grenzen gebildet werden. Vieles bleibt unberücksichtigt: sowohl die kleinräumigen Disparitäten innerhalb der Planungsbereiche als auch die Versorgungsbeziehungen über Planungsraumgrenzen hinaus.

Kinder werden in Deutschland in einem kombinierten System bestehend aus Kinder- und Hausärzten medizinisch betreut. In der Bedarfsplanung werden diese beiden Arztgruppen getrennt betrachtet (JÄGER-ROMAN 2011). Die Verhältniszahlen der beiden Arztgruppen sind unterschiedlich und beziehen sich in Brandenburg auf unterschiedliche Planungsgrößen. Es ist fraglich, ob durch diese Herangehensweise die medizinische Grundversorgung der Kinder ausreichend gesichert werden kann. In diesem Beitrag wird zwei Fragen nachgegangen. Zum einen wie gestaltet sich der geographische Zugang zur ambulanten medizinischen Versorgung von Kindern in Brandenburg, wobei über die in der Bedarfsplanung berücksichtigten raumbezogenen Aspekte hinausgegangen wird. Zum anderen wird untersucht, wie gut sich die verwendeten freien Geodaten von *OpenStreetMap (OSM)* und *CORINE Land Cover (CLC)* für Geoanalysen eignen.

2 Zugangstheorie und Erreichbarkeitsmessung

2.1 Zugang als Indikator zur Messung der Versorgungsqualität

Der Gesundheitsstatus einer Bevölkerung wird sowohl auf der individuellen als auch auf der gesellschaftlichen Ebene grundlegend vom Zugang zu Gesundheitsdienstleistungen beeinflusst. Die Inanspruchnahme von medizinischen Leistungen wirkt sich positiv auf die Gesundheit der Bevölkerung aus (BUTSCH 2011). Das Angebot von Gesundheitsdienstleistungen schließt nicht automatisch ein, dass sie für jedermann zugänglich sind, wenn diese erwünscht oder erforderlich sind (GULLIFORD et al. 2002). Es gibt eine Vielzahl an Nutzungswiderständen, die überwunden werden müssen, bis eine Inanspruchnahme erfolgen kann. Zunächst wurde hierbei das Hindernis des geographischen Raumes, gemessen an der Entfernung zur Einrichtung, untersucht. Später wurden mit den Begriffen „Erreichbarkeit“ oder „Zugänglichkeit“ zunehmend andere, nicht räumliche Nutzungsbarrieren verbunden (ZEPF et al. 1978). PENCHANSKY & THOMAS (1981) definieren den Zugang als Grad der Anpassung zwischen dem Gesundheitssystem und den Bedürfnissen der Bevölkerung. Sie benennen fünf Indikatoren, die den Zugang beschränken. Angebotsqualität, Erreichbarkeit und Akzeptanz durch den Nutzer sind nicht räumlicher Natur und spiegeln sich in sozioökonomischen sowie kulturellen Faktoren wieder. Verfügbarkeit und Erreichbarkeit sind dagegen Indikatoren mit räumlichem Bezug und stehen im Mittelpunkt von GIS-Analysen, die in der Gesundheitssystemforschung durchgeführt werden (GATRELL & SENIOR 2005).

2.2 Methoden zur Messung räumlicher Erreichbarkeit

Es gibt eine Vielzahl von Methoden, mittels dessen sich die räumliche Erreichbarkeit und Verfügbarkeit von Gesundheitsdienstleistungen modellieren lassen. Die wichtigsten werden bei GUAGLIARDO (2004) und BRABYN & GOWER (2004) diskutiert.

2.2.1 Reisewiderstand

Um den Reisewiderstand zum nächstgelegenen Arzt zu berechnen, werden häufig Buffer- oder Netzwerkanalysen angewendet. Diese Methode eignet sich besonders gut für Analysen in ländlichen Regionen, in denen das Ärzteangebot vergleichsweise gering ist und der nächstgelegene Arzt häufiger derjenige ist, der tatsächlich aufgesucht wird. In urbanen Gebieten kann diese Annahme nicht gelten, weshalb besser Verfahren eingesetzt werden, die den durchschnittlichen Reisewiderstand aller erreichbaren Ärzte innerhalb eines Untersuchungs- oder Einzugsgebietes verwenden.

2.2.2 Einwohner-Arzt-Relationen

Einwohner-Arzt-Relationen beschreiben das Verhältnis der absoluten Ärzteanzahl innerhalb eines Untersuchungsgebietes zu dessen Gesamtbevölkerung oder zu einer ausgewählten Bevölkerungsgruppe. Gewöhnlich wird diese Methode auf administrative Einheiten angewandt, wie in der Bedarfsplanung. Versorgungsbeziehungen über deren Grenzen hinaus und räumliche Disparitäten in den teilweise großen Untersuchungsgebieten werden nicht berücksichtigt. Um dem entgegenzuwirken, wurde die Methode *two-step floating catchment area (2SFCA method)* entwickelt. Die Einwohner-Arzt-Relation wird dabei nicht innerhalb von administrativen Grenzen, sondern innerhalb von Einzugsbereichen berechnet (LUO 2004). Als Ausgangspunkte für die Einzugsbereiche können z. B. Arztstandorte oder Flächenzentroide bevölkerungsstatistischer Einheiten verwendet werden.

2.2.3 Gravitationsmodelle

Für distanzabhängige Gravitationsmodelle werden die potenziellen räumlichen Interaktionen zwischen Nachfrage und Angebot berücksichtigt. Die Modelle ermöglichen Aussagen zum verfügbaren Angebot abhängig von der versorgenden Wohnbevölkerung und dessen potenzieller Inanspruchnahme. LUO & QI (2009) haben den distanzabhängigen Ansatz der Gravitationsmodellierung in die *2SFCA method* integriert und das Modell damit verbessert. Wegen der Vielzahl integrierter Aspekte müssen die Ergebnisse dieser Analysen allerdings sehr differenziert betrachtet werden und sind schwer zu interpretieren.

3 Datengrundlagen

Die Analysen erfordern hausnummerngenaue Adressen der Ärzte. Diese wurden von der Kassenärztlichen Vereinigung (KV) Brandenburg zum Stichtag 31.12.2011 zur Verfügung gestellt. Wegen des kombinierten Versorgungsansatzes in der pädiatrischen Grundversorgung wurden insgesamt 1.728 Ärztstandorte, davon 176 Kinderärzte und 1.552 Hausärzte geokodiert.

Im Gegensatz zum Bedarfsplanungsansatz, wird mithilfe einer GIS-Analyse die wohnortnahe Versorgungssituation realitätsnah beschrieben. Ausgehend von der Annahme, dass der Nutzer den kürzesten Weg wählt, wird die Strecke zum nächstgelegenen, ambulanten medizinischen Angebots auf Basis eines Straßengraphen gemessen. Die Analyse erfolgt auf kleinräumiger Basis und unabhängig von administrativen Grenzen. Dazu werden kostenfrei zugängliche Daten verwendet.

3.1 OpenStreetMap als Grundlage des Straßennetzes

Die Erreichbarkeit der Ärzte wird mittels einer Netzwerkanalyse quantifiziert. Als Grundlage für einen analysefähigen Straßengraphen werden die Daten von *OpenStreetMap* (OSM) verwendet, die mit der Extension *ArcGIS Editor for OpenStreetMap* zu einem *Network Dataset* konvertiert werden. Hinsichtlich der Vollständigkeit unterscheidet sich der OSM-Datensatz in Brandenburg kaum von den Datensätzen kommerzieller Anbieter wie TomTom. Zu dem Ergebnis kommt eine Studie von NEIS et al. (2012), welche die Entwicklung in Deutschland zwischen 2007 und 2011 analysiert. Grundsätzlich wird eine bessere Abdeckung von OSM in städtischen Regionen und von TeleAtlas (heute TomTom) auf dem Land festgestellt.

Besonders in den ländlichen Regionen Brandenburgs ist der private PKW das wichtigste Verkehrsmittel, da der öffentliche Nahverkehr vielfach nur schwach ausgebaut ist und die Wege zum nächstgelegenen Arzt für Fahrradfahrer oder Fußgänger meist zu weit sind. Um PKW-Reisezeiten zu ermitteln, ist eine ausreichende Attributierung der Straßendaten hinsichtlich der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und weiterer Restriktionen erforderlich. Hier werden die Schwächen der OSM-Daten deutlich. Über 77 % der Straßenabschnitte weisen keine Informationen im Feld „maxspeed“ auf. Dass es deutlich mehr sein kann, zeigt der OSM-Datensatz von Berlin: hier fehlt lediglich bei knapp 24 % der Straßenabschnitte dieses Attribut.

3.2 CORINE Land-Cover-Daten zur Ermittlung von Siedlungsflächen

Verwaltungsgrenzen und Bevölkerungsdaten sind in Brandenburg auf Ebene der Gemeinde verfügbar. Um die Analysen zu präzisieren, werden kleinräumigere Daten zur Ermittlung des Reisewiderstandes zwischen Ärzten und Patienten benötigt. Dazu wurden insgesamt 1.624 Siedlungsflächen aus dem CORINE Land-Cover-Datensatz entnommen. Die Daten sind Teil des CORINE (*Coordination of Information on the Environment*) Projektes der Europäischen Umweltagentur, die einheitliche und vergleichbare Daten der Bodenbedeckung in Europa bereitstellt. Bisher fanden drei Datenerhebungen statt. Der neueste Datensatz aus dem Jahr 2006 wurde anhand von multispektralen Satellitenbildern mit einer räumlichen Auflösung von 20 m aufgenommen, digitalisiert und klassifiziert. Die Daten können kostenfrei für wissenschaftliche Zwecke auf der Seite des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) bestellt werden. Aus dem Vektordatensatz wurden Objekte entnommen, die als „*Städtisch geprägte Flächen*“ klassifiziert und mit aktuellen Satellitenbildern abgeglichen wurden. Aufgrund der 20 m Auflösung ist die Genauigkeit der Daten begrenzt, sodass nur Objekte über einer Größe von 25 ha kartiert werden konnten (KEIL et al. 2010). Sehr kleine Dörfer und Siedlungen sind daher im Datensatz nicht vorhanden.

Bevölkerungsdaten aus dem Statistischen Informationssystem Berlin Brandenburg (StatIS-BBB) des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg wurden in einem Schätzverfahren auf die aus dem CLC entnommenen Siedlungsflächen umgerechnet. Alle Siedlungsflächen innerhalb einer Gemeinde wurden aufsummiert und die Bevölkerungsdaten, d. h. insgesamt 687.866 Kinder unter 18 Jahren, anschließend flächenproportional zugewiesen.

4 Ergebnisse

Es wurde versucht, die fehlenden zulässigen Höchstgeschwindigkeiten im OSM-Datensatz zu ergänzen. Dazu wurden die Siedlungsflächen mit den Straßen verschnitten und Höchstgeschwindigkeiten für die Straßentypen *Außerorts* und *Innerorts* definiert. Das Ergebnis war nicht zufriedenstellend. Die Gründe sind fehlerhafte Anbindungen von Straßen durch neue Stützpunkte, z. B. zu Autobahnen, Ungenauigkeiten in den definierten Siedlungsflächen und die undifferenzierte Höchstgeschwindigkeit *Außerorts*. Daher werden nur die Ergebnisse der Distanzanalysen dargestellt, da die ermittelten Reisezeiten nicht belastbar ermittelt werden können.

In den folgenden Kapiteln werden drei Indikatoren berechnet, um die Versorgungssituation zu beschreiben. Zur Beschreibung der Versorgungssituation werden drei Indikatoren berechnet und in den folgenden Unterkapiteln dargestellt. Verwendung findet die Software *ArcGIS* mit der Erweiterung *Network Analyst*. Primär wird die Alleinversorgung durch Kinderärzte untersucht. In einem weiteren Schritt werden die Hausärzte in die Analysen integriert. Entwickelt und ausführlich dargestellt wurden die Analyseverfahren von SCHWEIKART et al. (2012), angewendet auf die vertragsärztliche Versorgung in Berlin.

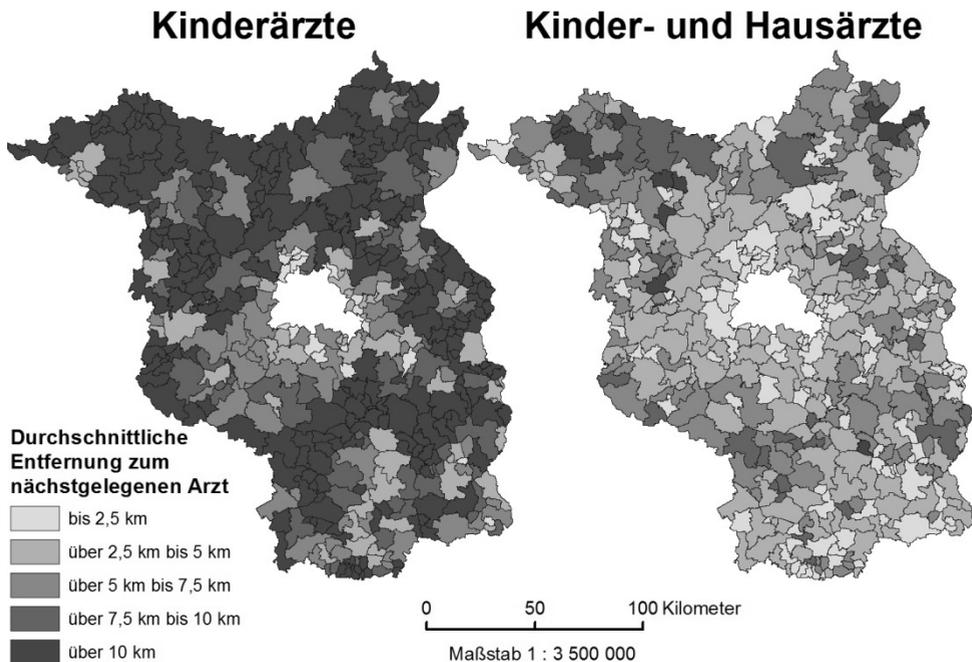


Abb. 1: Versorgungsindikator „Nächstgelegener Kinder- bzw. Kinder- und Hausarzt“

4.1 Nächstgelegener Kinderarzt / Hausarzt

Ausgehend von den Zentroiden der Siedlungsflächen wird der nächstgelegene Kinderarzt bzw. Kinder- oder Hausarzt identifiziert und die Distanz bestimmt. Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse aggregiert auf Ebene der Gemeinden. Es wird ersichtlich, dass der Zugang zum Kinderarzt für viele Gemeinden nicht innerhalb der zumutbaren Entfernung von 10 km gewährt wird (vgl. Abb. 1, links). Eine Analyse auf Basis der Siedlungsflächen zeigt, dass davon knapp 21 % der Kinder unter 14 Jahren und 23 % der unter 18-Jährigen betroffen sind. Für fast ein Viertel aller Kinder in Brandenburg ist der nächstgelegene Kinderarzt demnach schlecht zu erreichen. Werden Hausärzte mit in die Erreichbarkeitsanalyse einbezogen verbessert sich die Situation deutlich (vgl. Abb. 1, rechts).

4.2 Erreichbare Kinderärzte / Hausärzte

In diesem Verfahren wird die Anzahl der erreichbaren Ärzte ausgezählt. Dazu ist es erforderlich, eine zumutbare Entfernung zum Arzt festzulegen. In Regionen wie Brandenburg kann die Entfernung zur Praxis bei der Auswahl des Arztes eine entscheidende Rolle spielen. Im Jahr 2011 stellte die „AOK-Arbeitsgruppe Bedarfsplanung“ ein Modell zur Planung von Arztsitzen vor. Bei der Fragestellung von Planungsmerkmalen für eine bedarfsgerechte Versorgung der Patienten wurde u. a. der Aspekt der Erreichbarkeit betrachtet. In die erste Versorgungsstufe der ärztlichen Primärversorgung fallen Haus- und Kinderärzte. Die Planung sieht vor, dass sie in einer Distanz von maximal 10 km bzw. 30 Min. zu erreichen sind (SCHLIEMANN 2011). Aufgrund der lückenhaften Angaben der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten der OSM-Daten, wird die Analyse auf Basis der 10 km Distanz durchgeführt.

Für den Versorgungsindikator „Erreichbare Kinderärzte / Hausärzte“ werden Einzugsbereiche, die der vordefinierten zumutbaren Entfernung von 10 km entsprechen, ausgehend von den Zentroiden der Siedlungsflächen definiert. Die Einzugsbereiche aller Siedlungsflächen einer Gemeinde werden zu einem gemeinsamen Einzugsbereich zusammengeführt. Danach werden diese mit den Arztdaten verschritten. Das Ergebnis ist die Anzahl der Kinder- bzw. Kinder- und Hausärzte, die innerhalb des 10 km Bereiches der Gemeinden liegen. Die durchschnittliche Anzahl der erreichbaren Pädiater beträgt 3,67. Wie die Tabelle 1 zeigt, leben ca. 14 % der unter 18-Jährigen Brandenburger in Gemeinden, von denen kein Kinderarzt in angemessener Entfernung zu erreichen ist. Für gut 2.000 Kinder ist sogar weder ein Kinder- noch ein Hausarzt innerhalb dieser Distanz zu erreichen.

Tabelle 1: Bevölkerung nach Indikator Klassen „Erreichbare Ärzte“

Erreichbare Ärzte	Kinderärzte			Kinder- und Hausärzte		
	Anzahl Siedlungs- flächen	Bevölkerung unter 18 Jahren		Anzahl Siedlungs- flächen	Bevölkerung unter 18 Jahren	
		absolut	in %		absolut	in %
0	190	96.928	14,09	8	2.060	0,30
1 bis 5	189	342.842	49,84	150	52.552	7,64
6 bis 10	32	154.728	22,49	59	48.540	7,06
über 10	8	93.360	13,57	202	584.706	85,00

4.3 Gleitende Einzugsbereiche – Kinderärzte / Hausärzte

Für den Versorgungsindikator „Gleitende Einzugsbereiche“ werden innerhalb der 10 km Einzugsbereiche die Einwohner-Arzt-Relationen berechnet. Dazu wird die Bevölkerung aller Siedlungsflächen, deren Zentroide sich innerhalb eines Einzugsbereiches befinden, aufsummiert und anschließend durch die Anzahl, der in diesem Gebiet tätigen Ärzte, dividiert. Die Einwohner-Arzt-Relationen werden mittels der Verhältniszahlen der Bedarfsplanungsrichtlinie normiert. Ist der Wert 100 % entspricht es dem Ziel der Richtlinie, ab 110 % wird von Überversorgung gesprochen etc. (vgl. Abb. 2). Da sich diese Einwohner-Arzt-Relationen auf kleinere Gebiete beziehen als sie in der Bedarfsplanung verwendet werden, machen sie Unter- oder Überversorgungssituationen kleinräumig sichtbar. Kinder- und Hausärzte werden getrennt voneinander betrachtet, da beide Arztgruppen in unterschiedliche Versorgungsebenen der Bedarfsplanung eingestuft sind.

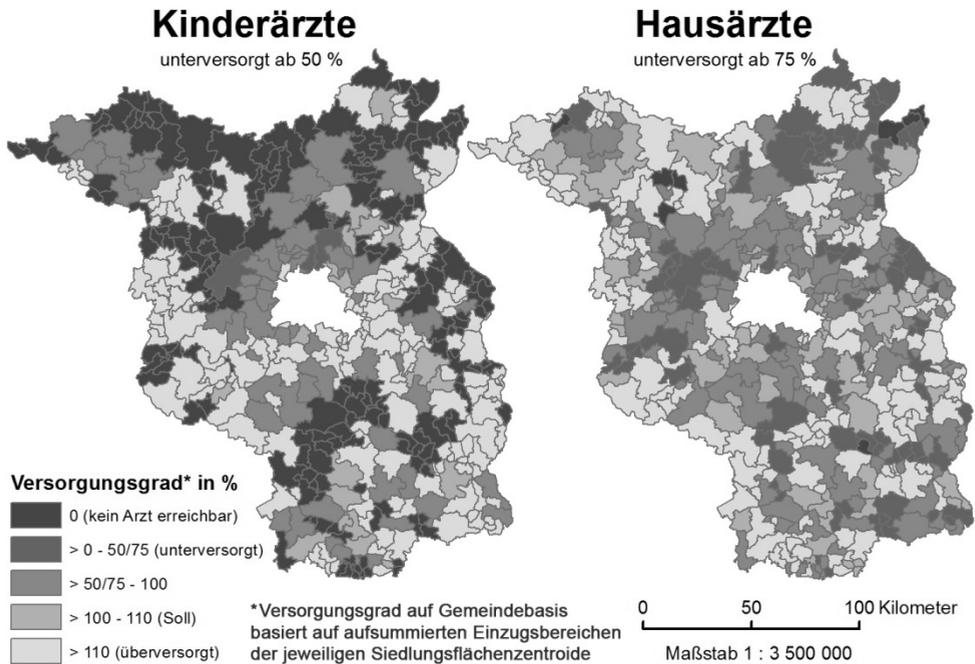


Abb. 2: Versorgungsindikator „Gleitende Einzugsbereiche Kinder- bzw. Hausärzte“

Die Bedarfsplanung ordnet Kinderärzte der Gruppe der allgemeinen fachärztlichen Versorgung zu. Die Versorgungsgrade werden für Planungsbereiche berechnet, die meist auf den Kreisen und kreisfreien Städten der Bundesländer basieren. Abhängig von den siedlungsstrukturellen Kreistypen werden den Planungsbereichen facharztspezifische Verhältniszahlen zugewiesen. Diese werden für die analysierte Gemeinde- und Siedlungsflächenebene übernommen. Sie variieren von 2.405 Kindern pro Kinderarzt in den Zentren bis 4.372 in engeren Pendlerverflechtungsräumen (G-BA 2012). Für 190 Gemeinden, von denen kein Arzt innerhalb der zumutbaren Entfernung erreichbar war, kann kein Indikator berechnet

werden. Diesen Gemeinden wurde ein Versorgungsgrad von 0 % zugewiesen. Drei Gemeinden weisen Versorgungsgrade von unter 50 % auf, obwohl Kinderärzten innerhalb von 10 km erreichbar sind und sind dennoch kleinräumig unterversorgt. Weitere 56 Gemeinden befinden sich mit einem Versorgungsgrad von unter 100 % an der Schwelle zur Unterversorgung (vgl. Abb. 2, links).

Die Verhältniszahl für Hausärzte wurde auf der Ebene der Mittelbereiche festgelegt. Laut Bedarfsplanungsrichtlinie ist die Grundversorgung durch Hausärzte bei einer allgemeinen Verhältniszahl von 1.600 Einwohnern pro Arzt gesichert. Dieses Verhältnis bezieht sich auf Einwohner aller Altersgruppen, d. h. Kinder und Jugendliche inbegriffen (G-BA 2012, 11). Deshalb wird auf der Gemeinde- und Siedlungsflächenbasis die gesamte Bevölkerung einbezogen, um den Indikator zu berechnen. Abbildung 2 (rechts) stellt die Versorgungssituation nach der Analyse dar. Mehr als die Hälfte, nämlich 214 von insgesamt 419 Gemeinden weisen eine Überversorgung auf. Diesen steht jedoch ein großer Anteil an Gemeinden mit einer drohenden oder bereits existierenden Unterversorgung gegenüber. Acht Gemeinden haben keinen Zugang zum Hausarzt in einer Distanz von weniger als 10 km.

5 Diskussion

Für fast die Hälfte aller Kinder und Jugendlichen beträgt der Weg zum nächstgelegenen Kinderarzt weniger als 2,5 km. Diese Kinder leben jedoch in nur 18 von insgesamt 419 Gemeinden. In 190 Gemeinden können dagegen keine Kinderärzte innerhalb der zumutbaren Distanz von 10 km erreicht werden. Es ist eine große Herausforderung die relativ kleine Anzahl von Kindern und Jugendlichen (14 %), die auf fast der Hälfte der Fläche des Bundeslandes verteilt sind, angemessen zu versorgen. Bei Berücksichtigung der Einwohner-Arzt-Relationen sind knapp 40 % der Kinder und Jugendlichen von einer kleinräumigen Unterversorgung betroffen.

Wegen der teilweise unzureichenden Versorgungssituation mit Kinderärzten ist davon auszugehen, dass Hausärzte einen großen Beitrag zur Sicherstellung der Versorgung von Kindern leisten. Tatsächlich verbessert sich die Situation bei allen drei Indikatoren deutlich, wenn die Hausärzte in die Analysen integriert werden. Wenn Hausärzte zum primären Ansprechpartner für die Kinder einer Region werden, ist zu befürchten, dass deren Kapazitätsgrenze überschritten wird und darunter auch die hausärztliche Versorgung für Erwachsene leidet.

Eine große Herausforderung dieser Studie ist es, die Analysen auf kleinräumiger Basis, mittels frei verfügbarer Geodaten, durchzuführen. Das betrifft die Daten von CLC zur Ermittlung der Siedlungsflächen sowie OSM-Daten zur Erstellung des Straßennetzes.

Prinzipiell eignen sich CLC-Daten um Siedlungsflächen abzugrenzen. Genauigkeit und Vollständigkeit der Daten reichen für kleinräumige Untersuchungen jedoch nicht aus. Wegen des kleinen Maßstabes sind Flächen mit weniger als 25 ha nicht enthalten. Da Brandenburg überwiegend aus ländlichen Flächen und kleinen Ortschaften besteht, ist das Fehlen dieser Daten problematisch. Die Bevölkerung wird insgesamt auf die erfassten Siedlungsflächen umgerechnet. Der Einfluss von den sehr kleinen Siedlungsflächen mit wenigen Einwohnern bleibt unberücksichtigt.

Die Qualität der OSM-Daten in Bezug auf die Geometrie ist hoch. Eine große Schwäche zeigt sich bei der quantitativen Attributierung des Datensatzes, die in ländlichen Regionen im Gegensatz zu urbanen Regionen deutlich zurückbleibt. Die Versorgungssituation kann durch Reisezeiten mit dem PKW besser als durch Distanzen abgebildet werden. Dazu sind vollständige Angaben zur zulässigen Höchstgeschwindigkeit unerlässliche Bestandteile. Diese fehlen jedoch zu 70 % und können nur unzureichend durch Data-Mining modelliert werden. PKW-Reisezeiten basierend auf OSM-Daten für Versorgungsanalysen in Brandenburg zu nutzen ist derzeit nicht zielführend. Ist die Analyse auf Grundlage der Entfernung ausreichend, eignen sich die OSM-Daten und zeigen zuverlässige und aussagekräftige Ergebnisse.

Fazit

Die drei Indikatoren haben sich als hilfreich erwiesen, die Versorgung im ländlichen Raum zu beschreiben und die Frage zu beantworten, ob die Grundversorgung von Kindern in Brandenburg gesichert ist. Große Teile des Bundeslandes haben keinen Zugang zu Kinderärzten innerhalb einer Distanz von 10 km. Bei Betrachtung der kombinierten Versorgung mit Hausärzten ist der Versorgungsauftrag dagegen weitestgehend erfüllt. Durch die Analysen wird gezeigt, welche Regionen betroffen sind und wo die Versorgungssituation detaillierter beleuchtet werden sollte und gegebenenfalls Gegenmaßnahmen eingeleitet werden sollten. Analysen mit GI-Systemen sind ein geeignetes Instrument in der Gesundheitsforschung, mit deren Anwendung sich der Versorgungsstand regional differenziert beschreiben lässt, und bieten daher einen Vorteil verglichen mit den Bedarfsplanungsrichtlinien. Die Kritik an der Bedarfsplanung bleibt nach deren Neuordnung bestehen, da kleinräumliche Disparitäten innerhalb der Planungsbereiche unbeobachtet bleiben und der integrierte Versorgungsansatz durch die Richtlinien nicht unterstützt wird.

Die verwendeten, kostenfrei zugänglichen Daten zeigen im Untersuchungsgebiet Brandenburg nachweislich Schwächen und sind eingeschränkt nutzbar. Sie sind grundsätzlich ausreichend, abgesehen von der Reisezeitanalyse, die ambulante medizinische Versorgungssituation der Kinder darzustellen und zu zeigen, dass räumliche Disparitäten existieren.

Literatur

- BRABYN, L. & GOWER P. (2004), Comparing Three GIS techniques for Modeling Geographical Access to General Practitioners. *Cartographica*, 39 (2), 41-49.
- BUTSCH, C. (2011), Zugang zu Gesundheitsdienstleistungen. Barrieren und Anreize in Pune, Indien. In: KRAAS, F., HEINTZENBERG J. & HERRLE, P. (Hrsg.), *Megacities und Global Change, Megastädte und globaler Wandel*. Stuttgart.
- G-BA – Gemeinsamer Bundesausschuss (Hrsg.) (2012), *Richtlinie des gemeinsamen Bundesausschusses über die Bedarfsplanung sowie die Maßnahme zur Feststellung von Überversorgung und Unterversorgung in der vertragsärztlichen Versorgung (Bedarfsplanungsrichtlinie)*. Neufassung vom 20. Dezember 2012.
http://www.g-ba.de/downloads/62-492-666/BPL-RL_2012-12-20_BAnz.pdf
(13.12.2013).

- GATRELL, A. & SENIOR, M. (2005), Health and health care applications. In: LONGLEY, P. A., GOODCHILD, M. F., MAGUIRE, D. J. & RHIND, D. W. (Eds.), *Geographical Information Systems. Principles, Techniques, Management, and Applications*. New Jersey, 925-938.
- GUAGLIARDO, M. F. (2004), Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *International Journal of Health Geographics*, 3 (3).
<http://www.ij-healthgeographics.com/content/3/1/3> (13.12.2013).
- GULLIFORD, M., FIGUEROA-MUNOZ, J., MORGAN, M., HUGHES, D., GIBSON, B., BEECH, R. & HUDSON, M. (2002), What does 'access to health care' mean? *Journal of Health Services research & Policy*, 7 (3), 186-188.
<http://www.hqcc.qld.gov.au/Quality/Documents/Article-What-does-access-to-health-care-mean-Journal-club-27-Oct-2011.pdf> (13.12.2013).
- JÄGER-ROMAN, E. (2011), Der Erhalt der Kinder-Grundversorgung in Europa muss eine Herausforderung der Zukunft sein. Beitrag zur Berufspolitik – Symposium auf der DGKJ-Jahrestagung 2011.
http://www.dgkj.de/fileadmin/user_upload/Meldungen_2011/1109_Berufspolitik_J%C3%A4gerRoman.pdf (13.12.2013).
- KEIL, M., BOCK, M., ESCH, T., METZ, A., NIELAND, S. & PFITZNER A. (2010), CORINE Land Cover Aktualisierung 2006 für Deutschland. – Abschlussarbeit im Auftrag des Umweltbundesamtes am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt.
http://www.corine.dfd.dlr.de/media/download/clc2006_endbericht_de.pdf (13.12.2013).
- KLOSE, J. & REHBEIN, I. (2011), Ärztliche Versorgung: Mangel oder Allokationsproblem? In: GÜNSTER, C., KLOSE, J. & SCHMACKE, N. (Hrsg.), *Versorgungs-Report 2011. Schwerpunkt: Chronische Erkrankungen*. Stuttgart.
- LUO, W. (2004), Using a GIS-based floating catchment method to assess areas with shortage of physicians. *Health & Place*, 10, 1-11.
- LUO, W. & QI, Y. (2009), An enhanced two-step floating catchment area method for measuring spatial accessibility to primary care physicians. *Health & Place*, 15, 1100-1107.
- NEIS, P., ZIELSTRA, D. & ZIPF, A. (2012), The Street network Evolution of Crowdsourced Maps: OpenStreetMap in Germany 2007-2011. *Future Internet*, 4(1), 1-1.
<http://www.mdpi.com/1999-5903/4/1/1> (03.04.2013).
- PENCHANSKY, R. & THOMAS, J. W. (1981), The Concept of Access: Definition and Relationship to Consumer Satisfaction. *Medical Care*, 19 (2), 127-140.
- SCHLIEMANN, B. (2011), Ärzteplanung mit hoher Präzision. *G+G Gesundheit und Gesellschaft. Das AOK-Forum für Politik, Praxis und Wissenschaft*, 3 (11), 32-37.
- SCHWEIKART, J., PIEPER, J. & METZMACHER, A. (2010), GIS-basierte und indikatorgestützte Bewertung der ambulanten ärztlichen Versorgungssituation in Berlin. *Kartographische Nachrichten*, 6, 306-113.
- ZEPF, E., MÖLLER, J. & NEUBAUER, G. (1978), Forschungsbericht: Kriterien zur Abgrenzung von Analyse- und Planungsräumen im Gesundheitswesen. Institut für Regionalplanung und Infrastruktur, München.