

Berichte	Bd. 89, H. 3, 2015, S. 201–216	Leipzig
----------	--------------------------------	---------

Ulrike STENTZEL, Greifswald  
 Claudia BERLIN, Bern  
 Claudia MEINKE-FRANZE, Greifswald  
 Daniel FREDRICH, Greifswald  
 Jens PIEGSA, Greifswald  
 Wolfgang HOFFMANN, Greifswald  
 Neeltje VAN DEN BERG, Greifswald

## **Erreichbarkeit medizinischer Leistungserbringer am Beispiel der Kinder- und Jugendmedizin in Ostvorpommern – eine geographische Analyse**

### **Summary**

The accessibility of pediatric care providers was examined in the region Ostvorpommern (Germany). The study region is characterized as a rural region with a low population density and decreasing population especially regarding younger age groups. According to the requirements planning for ambulatory care in Germany, this means only a low number of pediatricians are allowed to run a practice in this region. Disparities within the planning regions raise the question of the accessibility of pediatric practices. Using a geographic information system (GIS), the accessibility by car and public transport was calculated. The results show that about 70 percent of all children in the study region reach the next pediatrician using a car within 10 minutes. Using public transport five percent of all children have no connection at all. Consequently, spatial distribution and accessibility must be considered in the requirements planning.

### **1 Einleitung**

Mecklenburg-Vorpommern ist im bundesweiten Vergleich das am dünnsten besiedelte Bundesland und zugleich durch eine besonders schnell voranschreitende Alterung der Bevölkerung bei gleichzeitigem Bevölkerungsrückgang, vor allem der jüngeren Altersgruppen, gekennzeichnet. Im Vergleich beträgt die durchschnittliche Einwohnerdichte Deutschlands 229 Einw./km<sup>2</sup>, die Mecklenburg-Vorpommerns 71 Einw./km<sup>2</sup> und innerhalb Mecklenburg-Vorpommerns liegt die Einwohnerdichte der ländlichen Regionen bei nur noch durchschnittlich 51 Einw./km<sup>2</sup> (STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER 2013). Der ehemalige Landkreis Ostvorpommern, der hier beispielhaft betrachtet wird, liegt mit 55 Einw./km<sup>2</sup> knapp über der durchschnittlichen ländlichen Bevölkerungsdichte in Mecklenburg-Vorpommern.

Die Sicherstellung der ambulanten medizinischen Versorgung erfolgt durch die kassenärztliche Bedarfsplanung. Diese besagt, dass die Zulassung als Arzt nur in Regionen möglich ist, in denen ein festgeschriebenes Verhältnis von Einwohnern pro Arzt unterschritten wird (BUSSE u. RIESBERG 2004, 133; OZEGOWSKI u. SUNDMACHER 2012, 619). In dünnbesiedelten Regionen stellt diese Vorgehensweise die Sicherstellung der medizinischen Versorgung vor große Herausforderungen (KISTEMANN et al. 2011, A 387).

Im Vergleich der Jahre 2010 und 2006 nahm in Ostvorpommern die Anzahl der Kinder und Jugendlichen unter 20 Jahren von 18.536 (2006) auf 15.259 (2010) um rund 18% ab und laut amtlicher Prognose wird die Anzahl der Kinder und Jugendlichen bis 2020 weiter sinken auf 13.816 (STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER 2013; STATISTISCHES AMT MECKLENBURG-VORPOMMERN 2009). Nach den Regeln der Bedarfsplanung bedeutet dies, dass in dieser Region weniger Kinder- und Jugendärzte<sup>1</sup> benötigt werden (Ozegowski u. Sundmacher 2012, 620). Im Jahr 2011 lag der Gesamtversorgungsgrad Mecklenburg-Vorpommerns bezüglich Kinderärzten bei 173,5% und damit im bundesweiten Vergleich an höchster Stelle (KLOSE u. REHBEIN 2011, 68). Obwohl der gesamte Planungskreis Greifswald-Ostvorpommern laut Bedarfsplanung eine Überversorgung aufweist (KLOSE u. REHBEIN 2011, 70), besteht die Gefahr einer Unterversorgung in der Untersuchungsregion Ostvorpommern. Ursache hierfür ist eine ungleichmäßige Verteilung der Kinderärzte über die Planungsregion: Die Kinderarztpraxen befinden sich zumeist in der Stadt Greifswald.

Das Durchschnittsalter der Kinderärzte in Ostvorpommern liegt bei 57 Jahren. Das bedeutet, dass 2020 drei von sieben Kinderärzten in Ostvorpommern das Renteneintrittsalter von angenommenen 68 Jahren erreichen werden. Eine erfolgreiche Wiederbesetzung von Arztsitzen ist aufgrund fehlender Attraktivität und eines hohen wirtschaftlichen Risikos fraglich. Die räumliche Verteilung wird bestimmt durch die freie Standortwahl der niedergelassenen Vertragsärzte (KISTEMANN u. SCHROER 2007, 594). Es kommt zu intraregionalen Disparitäten, da sich Fachärzte insbesondere in den größeren Orten oder in touristisch attraktiven Orten niederlassen (FRIEDRICH-EBERT-STIFTUNG 2011, 33; ZENTRALINSTITUT FÜR DIE KASSENÄRZTLICHE VERSORGUNG IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 2009, 24). Periphere Gebiete zeichnen sich durch eine geringere Praxendichte aus (PIEPER u. SCHWEIKART o. J., 294). Dies zeigt sich auch in Ostvorpommern. Im bereits heute problematischen Süden Ostvorpommerns mit der ehemaligen Kreisstadt Anklam im Zentrum gibt es einen niedergelassenen Kinder- und Jugendarzt und einen Allgemeinmediziner mit Facharztausbildung Kinder- und Jugendheilkunde. Der nächste Kinder- und Jugendarzt befindet sich 15 km entfernt Richtung Norden. Richtung Süden und Osten gibt es innerhalb von 50 km keinen weiteren Kinderarzt. Abbildung 1 zeigt die Standorte der verbleibenden Kinderarztpraxen für das Jahr 2020, wenn die Praxen der das Renteneintrittsalter erreichenden Ärzte nicht wieder besetzt werden (*worst-case*-Situation). Für die Beurteilung des tatsächlichen Ärztebedarfs einer Region muss

---

<sup>1</sup> Im Folgenden wird die Bezeichnung „Arzt“ bzw. „Ärzte“ geschlechtsunspezifisch verwendet, so dass es sich dabei sowohl um weibliche als auch männliche Personen handeln kann.

aufgrund der räumlichen Disparität der Verteilung der Ärzte auch die Frage nach der Erreichbarkeit der Ärzte berücksichtigt werden. Inhalt dieser Arbeit ist die Analyse der Erreichbarkeit der ambulanten kinder- und jugendärztlichen Praxen und der Krankenhäuser mit Fachabteilung Pädiatrie sowohl per PKW als auch mittels Öffentlichem Personen-Nahverkehr (ÖPNV) in der Region Ostvorpommern.

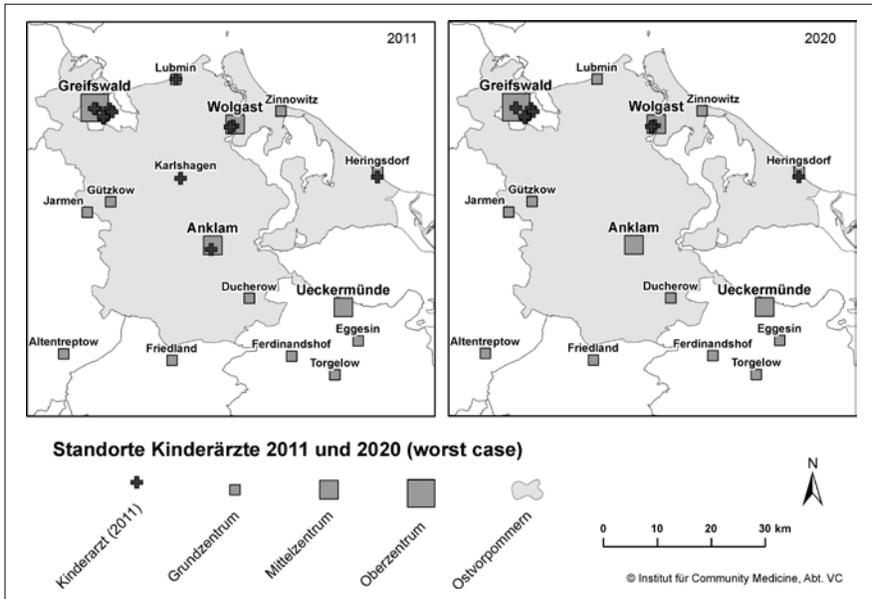


Abb. 1: Vergleich der Standorte der ambulanten kinder- und jugendärztlichen Praxen 2011 (links) und 2020 bei Nicht-Wiederbesetzung der Praxen von altersbedingt ausscheidenden Kinder- und Jugendärzten (rechts)

## 2 Daten und Methoden der Erreichbarkeitsanalysen

Die Datengrundlage für die Analyse besteht aus:

- Bevölkerungsdaten der Ortsteile (Anzahl Einwohner je Ortsteil in 5-Jahres-Altersgruppen, getrennt nach Geschlecht) (Quelle: Zentrales Informationsregister (ZIR), Stand: 10.03.2011)
- Adressdaten der Kinder- und Jugendärzte und Krankenhäuser mit Fachabteilung Pädiatrie (Quelle: Online-Arztuche der Kassenärztlichen Vereinigung Mecklenburg-Vorpommern, Stand: 14.01.2011, Vierter Krankenhausplan für das Land Mecklenburg-Vorpommern)
- Koordinaten der 318 Ortsmittelpunkte in Ostvorpommern
- Geodaten der Firma Tele Atlas zum Straßennetz Mecklenburg-Vorpommerns (Stand: 2009), die Attribute für folgende Funktionen enthalten:
  - Geocodingfunktion: Geokodierung von Adressen der Hausärzte, Kinder- und Jugendärzte, Gesundheitsämter und Krankenhäuser mit Fachabteilung Pädiatrie,

- Routingfunktion: Netzwerkaufbau, durchschnittliche Geschwindigkeit je Straßenabschnitt zur Berechnung von Fahrzeiten.

Verwendet wurde die Software ESRI®ArcGIS™9.3 inklusive der Werkzeug-erweiterung Network Analyst. Nach Geokodierung der Adressen der medizini-schen Leistungserbringer wurden mit Hilfe der Routingfunktion des Network Analyst Zonen gleicher Fahrzeit berechnet. Als Startpunkte für die Berechnung wurden die Ortsmittelpunkte, stellvertretend für die in diesen Orten lebenden Patienten, gewählt. Entlang des Straßennetzes wurde der zeitlich nächstgelegene Arzt (bzw. Krankenhaus) ermittelt. Der Berechnung liegen einige Annahmen zu-grunde. Die Fahrt zum nächstgelegenen medizinischen Leistungserbringer kann jederzeit erfolgen. Die so eruierte Fahrzeit enthält nur die reine Fahrzeit. Staus, Verkehrsbehinderungen, Baustellen, Parkplatzsuche und dergleichen werden nicht berücksichtigt.

Zusätzlich zu den schon für die PKW-Erreichbarkeitsanalyse verwendeten Daten bedarf es für die ÖPNV-Erreichbarkeitsanalyse der Koordinaten aller Bus- und Bahnhaltestellen in der Untersuchungsregion. Diese stammen von den regionalen ÖPNV-Betrieben, der Deutschen Bahn und teilweise aus eigener Erhebung im Gelände mit GPS-Geräten. Außerdem wurden die Fahrpläne aller in der Unter-suchungsregion tätigen Verkehrsunternehmen für den Zeitraum 2010/2011 heran-gezogen:

- Verkehrsgemeinschaft Nordvorpommern,
- Stadtwerke Greifswald,
- Verkehrsbetrieb Greifswald Land GmbH,
- Ostseebus GmbH,
- Anklamer Verkehrsgesellschaft,
- Omnibus Pasternak,
- Verkehrsgesellschaft Uecker-Randow mbH,
- Demminer Verkehrsgesellschaft mbH,
- Verkehrsgesellschaft Mecklenburg-Strelitz mbH und
- Bahnfahrpläne (Abfrage der Daten auf [www.bahn.de](http://www.bahn.de) für Dienstag, den 18.01.2011).

Als Benutzer des ÖPNV muss der Patient zunächst einmal Fußwege zurück-legen. Der Patient muss entweder eine Haltestelle erreichen oder er kann direkt zur medizinischen Einrichtung gehen. Daher wurden initial mit Hilfe des Network Analyst von ArcGIS Fußwegdistanzen berechnet, denen folgende Annahmen zu-grunde liegen.

Die Fußweglänge beträgt maximal:

- 1000 m von Ortsteil zu Arzt oder Krankenhaus,
- 1000 m von Ortsteil zu den drei nächstgelegenen Haltestellen,
- 500 m von den Standorten der Praxen zu den drei nächstgelegenen Haltestellen und
- 250 m zwischen Haltestellen zur Ermittlung von Umsteigebereichen.

Es wurden jeweils die drei nächstgelegenen Haltestellen einbezogen, da die nächstgelegene Haltestelle nicht unbedingt die schnellste Verbindung bieten muss.

Mit einer am Institut für Community Medicine entwickelten Software wurden die Haltestellen, Fußwege und Fahrpläne in eine MySQL-Datenbank übertragen. Das Programm integriert weiterhin Abfahrtszeiten, Wochentage, Schul- bzw. Ferienzeiten sowie eine zugrunde gelegte Fußgänger-Geschwindigkeit in die Berechnung. Die Berechnung selbst wird mit einer Implementation des Dijkstra-Algorithmus aus dem Bereich der Graphen-Theorie realisiert, wodurch die schnellste Verbindung nach Fahrzeit zwischen zwei Punkten ermittelt wird (DIJKSTRA 1959, 269; MÖHRING 1999, 5).

Die Berechnung der ÖPNV-Reisezeit basiert auf weiteren Annahmen:

- Die Fahrt erfolgt dienstags in der Schulzeit, da der ÖPNV in erster Linie auf den Schülerverkehr ausgerichtet ist. Rufbusse wurden mit eingeschlossen.
- Der Termin beim Arzt wurde auf 11:00 Uhr festgelegt; der Patient startet frühestens 7:00 Uhr von zu Hause.
- Zur Überwindung der Fußweg-Distanzen wurde eine Geschwindigkeit von 1,8 km/h festgelegt.
- Patienten, die eine ambulante medizinische Einrichtung mit dem ÖPNV erreichen wollen, wollen in der Regel auch am selben Tag wieder nach Hause zurückkehren. Da es sein kann, dass ein Patient zwar rechtzeitig zu einem Termin einen Arzt erreicht, aber keine Rückfahrt am gleichen Tag zustande kommt, wurden Verbindungen, die nur eine Hinfahrt, aber keine Rückfahrt innerhalb eines Tages zulassen, als „keine Verbindung“ kodiert.
- Die Dauer des Termins selbst wurde mit einer Stunde festgelegt. Sie fließt aber nicht in die Fahrzeit ein. Sie besagt lediglich, dass die Rückfahrt innerhalb eines Zeitfensters von 12:00 bis 24:00 Uhr erfolgen muss.

Da Patienten auch Verwaltungsgrenzen überqueren, wenn die nächstgelegene Arztpraxis außerhalb der Untersuchungsregion liegt, wurden die angrenzenden Regionen in die jeweiligen Analysen mit einbezogen.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 PKW-Erreichbarkeit

Für das Jahr 2011 beträgt die Reisezeit mit dem PKW zum nächsten Kinderarzt durchschnittlich 10,9 Minuten (Median: 10 Minuten; siehe Tab. 1). In Tabelle 2 ist dargestellt, wie viele Ortsteile je Zone gleicher Fahrzeit enthalten sind und wie viele Kinder absolut und prozentual der jeweiligen Zone gleicher Fahrzeit zuzuordnen sind. Fast 70% der Kinder benötigen bis zu 10 Minuten, knapp über 8% benötigen 15 und mehr Minuten. Bei der räumlichen Betrachtung fällt auf, dass insbesondere die Randlagen Ostvorpommerns, aber vor allem auch die Insel Usedom von den Erreichbarkeiten 15 und mehr Minuten betroffen sind (dunkelgraue und schwarze Flächen siehe Abb. 2, links). Die maximale zeitliche Entfernung zum nächsten Kinderarzt beträgt 28,5 Minuten. In Abbildung 2 rechts sind ferner die Auswirkungen des *worst-case*-Szenario (keine Wiederbesetzung der altersbedingt freigewordenen Arztsitze) des Jahres 2020 auf die Erreichbarkeit von Kinderärzten dargestellt. Deutlich zu sehen ist, dass die gesamte südliche Hälfte Ostvorpommerns in den Bereich von mehr als 20 Minuten Fahrzeit fällt. In

der benachbarten Region Uecker-Randow, in der kein niedergelassener Kinderarzt verbliebe, würde die durchschnittliche Fahrzeit 43,3 Minuten betragen. Die durchschnittliche Fahrzeit mit dem PKW in Ostvorpommern läge bei 16,2 Minuten (Median: 13 Minuten), die maximale bei 43,5 Minuten (Tab. 3). 26,7% der Kinder in Ostvorpommern würden 2020 eine Fahrzeit von 20 und mehr Minuten verzeichnen (Tab. 4).

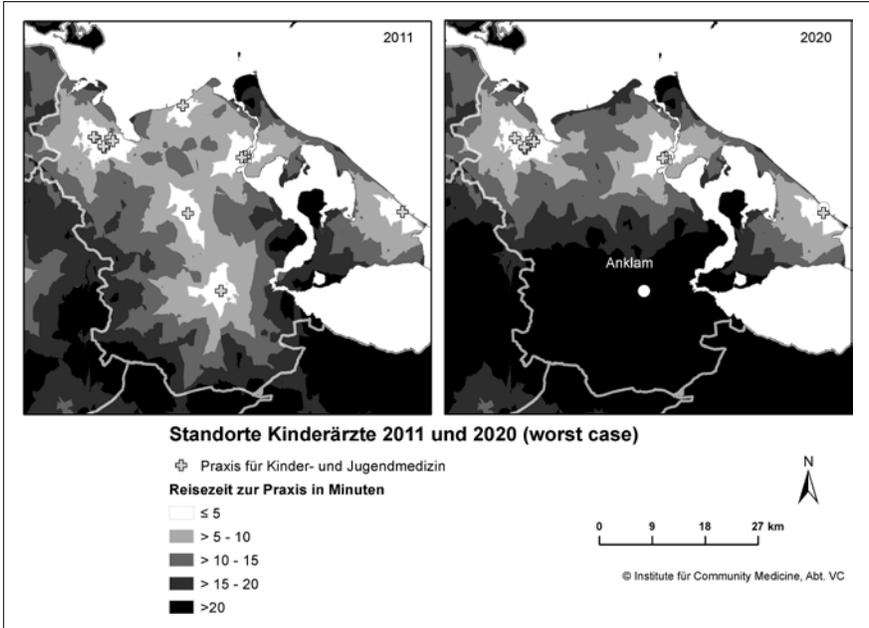


Abb. 2: PKW-Erreichbarkeit in Minuten (Anfahrt) von Kinder- und Jugendarztpraxen 2011 und 2020 (*worst case*)

Tab. 1: Statistische Auswertung der Reisedauer mit dem Pkw zum nächstgelegenen Kinderarzt in Ostvorpommern im Jahr 2011 (in Minuten)

Ortsteile N	Mittelwert	Median	Minimum	Maximum	Standardabweichung
318	10,86	10,02	0,25	28,49	5,14

Tab. 2: Anteil der Kinder (bis einschließlich 19 Jahre) nach Reisedauer mit dem Pkw zum nächstgelegenen Kinderarzt in Ostvorpommern im Jahr 2011

Fahrzeit in min	Ortsteile	Kinder (absolut)	Anteil Kinder (in %)
unter 5	26	5.999	40,8
5 bis unter 10	132	4.224	28,7
10 bis unter 15	92	3.294	22,4
15 bis unter 20	50	1.026	7,0
20 und mehr	18	155	1,1
Gesamt	318	14.698	100

Tab. 3: Statistische Auswertung der Reisedauer mit dem Pkw zum nächstgelegenen Kinderarzt in Ostvorpommern im Jahr 2020 (in Minuten)

Ortsteile N	Mittelwert	Median	Minimum	Maximum	Standardabweichung
318	16,17	12,99	0,25	43,52	9,50

Tab. 4: Anteil der Kinder (bis einschließlich 19 Jahre) nach Reisedauer mit dem Pkw zum nächstgelegenen Kinderarzt in Ostvorpommern im Jahr 2020

Fahrzeit in min	Ortsteile	Kinder (absolut)	Anteil Kinder (in %)
unter 5	17	3.502	23,8
5 bis unter 10	79	2.995	20,4
10 bis unter 15	84	2.953	20,1
15 bis unter 20	46	1.319	9,0
20 und mehr	92	3.929	26,7
Gesamt	318	14.698	100

Was die PKW-Erreichbarkeit von Krankenhäusern mit Fachabteilung Pädiatrie betrifft (2011), so fallen die Fahrzeiten aufgrund der geringeren Zahl und der Zentralisierung der Krankenhäuser in den größeren Orten deutlich länger aus als die Fahrzeiten zu niedergelassenen Kinderärzten. Die durchschnittliche Fahrzeit beträgt hier 15 Minuten (Median: 13,4 Minuten). Die maximale Fahrzeit ist um mehr als 40% auf 40,4 Minuten gestiegen (Tab. 5). In Abbildung 3 ist deutlich zu sehen, dass wiederum besonders die Bewohner der Insel Usedom Fahrzeiten von mehr als 20 Minuten in Kauf nehmen müssen. In der Hauptreisesaison betrifft dies auch die Urlauber mit Kindern. Insgesamt wohnen in Ostvorpommern 15% aller Kinder 20 und mehr Minuten Fahrzeit vom nächsten Krankenhaus mit Fachabteilung Pädiatrie entfernt (Tab. 6).

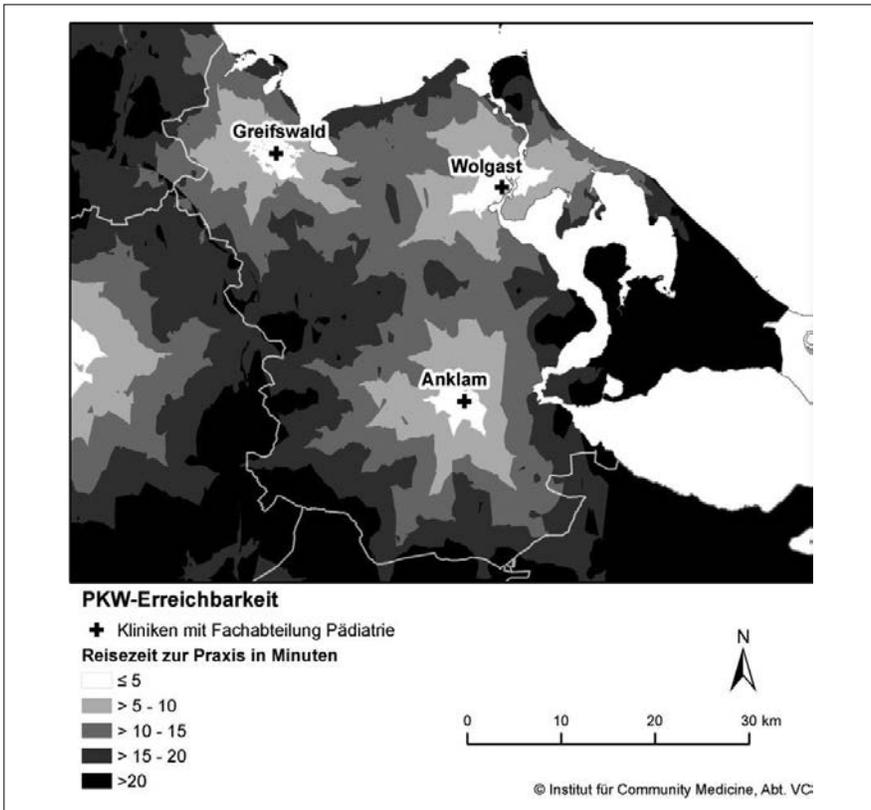


Abb. 3: PKW-Erreichbarkeit in Minuten (Anfahrt) von Krankenhäusern mit Fachabteilung Pädiatrie 2011

Tab. 5: Statistische Auswertung der Reisedauer mit dem Pkw zum nächstgelegenen Krankenhaus mit Fachbereich Pädiatrie in Ostvorpommern im Jahr 2011 (in Minuten)

Ortsteile N	Mittelwert	Median	Minimum	Maximum	Standardabweichung
318	14,95	13,44	0,41	40,36	7,09

Tab. 6: Anteil der Kinder (bis einschließlich 19 Jahre) nach Reisedauer mit dem Pkw zum nächstgelegenen Krankenhaus mit Fachbereich Pädiatrie in Ostvorpommern im Jahr 2011

Fahrzeit in min	Ortsteile	Kinder (absolut)	Anteil Kinder (in %)
unter 5	6	3.701	25,2
5 bis unter 10	77	3.028	20,6
10 bis unter 15	113	4.030	27,4
15 bis unter 20	61	1.733	11,8
20 und mehr	61	2.206	15,0
Gesamt	318	14.698	100

Der 4. Krankenhausplan des Landes Mecklenburg-Vorpommern sah die flächendeckende Versorgung mit akut-stationären Krankenhausleistungen als in der Regel gegeben an, wenn die Distanz zum nächstgelegenen Krankenhaus in der Grundversorgung 25–30 km nicht übersteigt. Grundversorgung wurde definiert als die Fachrichtungen Innere Medizin, Chirurgie und Gynäkologie/Geburtshilfe. Dabei wurde der Grundsatz aufgestellt, dass eine Geburtshilfe-Abteilung nur zusammen mit einer stationären pädiatrischen Abteilung betrieben werden soll. Den genannten Abteilungen und ausdrücklich auch der Pädiatrie wurde eine herausgehobene Bedeutung in der Versorgung zugesprochen (SOZIALMINISTERIUM MECKLENBURG-VORPOMMERN 2004, 18). Ausgehend von den Ortsteilen beträgt die durchschnittliche Entfernung zum nächsten Krankenhaus mit Fachabteilung Pädiatrie 16,2 km, die maximale Entfernung beträgt 47,9 km. Tabelle 7 gibt Auskunft, wie viele Kinder (absolut und prozentual) zum nächsten Krankenhaus mit Fachabteilung Pädiatrie weniger als 25 km, 25 bis unter 30 km und 30 km und mehr zurücklegen müssen. Fast 88% der Kinder wohnen innerhalb der 25 km-Zone, 11% wohnen außerhalb der 30 km-Zone.

Tab. 7: Anteil der Kinder (bis einschließlich 19 Jahre) nach Entfernung zum nächstgelegenen Krankenhaus mit Fachbereich Pädiatrie entlang des Straßennetzes in Ostvorpommern im Jahr 2011

Fahrzeit in min	Ortsteile	Kinder (absolut)	Anteil Kinder (in %)
unter 25	272	12.898	87,8
25 bis unter 30	8	142	1,0
30 und mehr	38	1.658	11,3
Gesamt	318	14.698	100

### 3.2 ÖPNV-Erreichbarkeit

Nach Angaben des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung lebten 2010 82% der deutschen Bevölkerung in Haushalten mit mindestens einem Pkw, wobei der Anteil unter älteren Menschen deutlich geringer ist (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung 2010, 36). Für Personen bzw. Familien, die nicht über ein Auto verfügen, ist die Erreichbarkeit per ÖPNV jedoch von großer Bedeutung.

In Abbildung 4 ist die Erreichbarkeit von Kinder- und Jugendarztpraxen mit Hilfe des ÖPNV für das Jahr 2011 dargestellt: Weiße Punkte sind Ortsteile mit einer Fahrdauer unter einer Stunde. Schwarze Punkte sind Ortsteile, die keine Hin- und Rückverbindung innerhalb von 24 Stunden zur nächstgelegenen Kinderarztpraxis haben; 5,2% der in Ostvorpommern lebenden Kinder sind davon betroffen. 36,1% der Kinder in Ostvorpommern können mit ÖPNV innerhalb von einer Stunde Gesamtfahrzeit einen Kinder- und Jugendarzt erreichen und wieder nach Hause zurückkehren. Die durchschnittliche Gesamtreisezeit beträgt 145 Minuten (Median: 142 Minuten), während die maximale Gesamtfahrzeit 304 Minuten (5,06 Stunden) beträgt (Tab. 8). In Tabelle 9 ist die Anzahl der Kinder (absolut und prozentual) je Reisedauer in Stunden abzulesen.

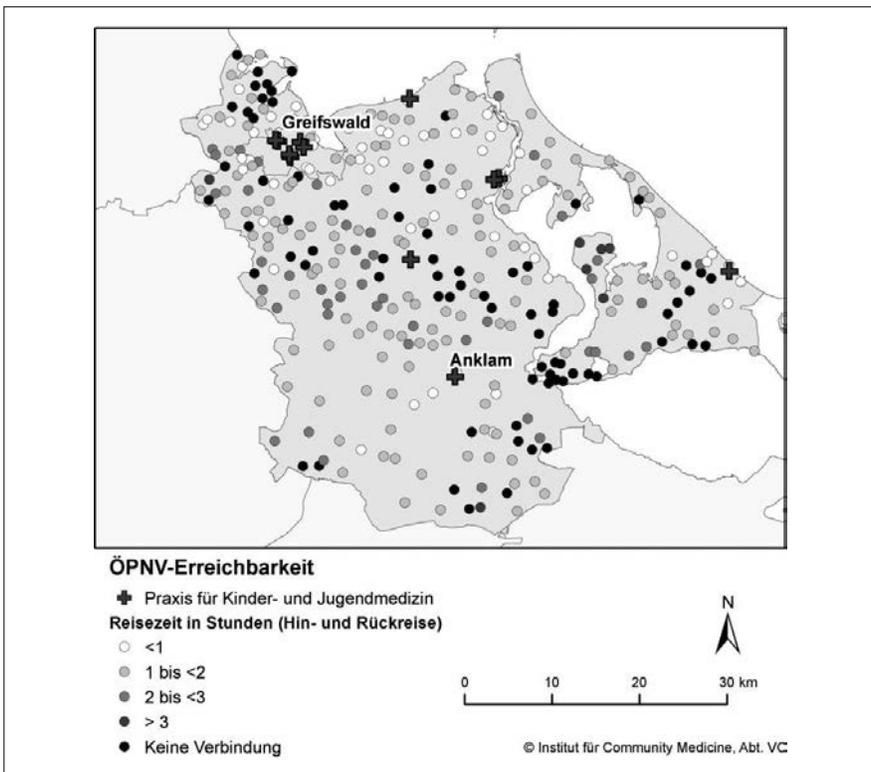


Abb. 4: ÖPNV-Erreichbarkeit (Gesamtreisezeit) von Kinder- und Jugendarztpraxen 2011

Tab. 8: Statistische Auswertung der Reisedauer (Hin- und Rückfahrt) mit dem ÖPNV zum nächstgelegenen Kinderarzt in Ostvorpommern im Jahr 2011 (in Minuten)

Richtung	N	Mittelwert	Median	Minimum	Maximum	Standardabweichung
Hin- und Rückfahrt	241	144,67	142,43	16,67	304,40	59,23
Hinfahrt	241	46,64	44,00	8,33	108,07	19,43
Rückfahrt	241	98,03	94,90	8,33	256,20	48,16
Ortsteile ohne Verbindung: 77						

Tab. 9: Anteil der Kinder (bis einschließlich 19 Jahre) nach Reisedauer (Hin- und Rückfahrt) mit dem ÖPNV zum nächstgelegenen Kinderarzt in Ostvorpommern im Jahr 2011

Fahrzeit in Std.	Ortsteile	Kinder (absolut)	Anteil Kinder (in %)
unter 1	12	5.306	36,1
1 bis unter 2	75	3.268	22,2
2 bis unter 3	98	4.208	28,6
3 und mehr	56	1.147	7,8
keine Verbindung	77	769	5,2
Gesamt	318	14.698	100

Bedeutend schlechter fallen die ÖPNV-Verbindungen zu den Krankenhäusern mit Fachabteilung Pädiatrie aus (Abb. 5). Durchschnittlich beträgt die Fahrzeit 4 Stunden und 12 Minuten (252 Minuten, Median: 266 Minuten). Die maximale Reisezeit beträgt 7 Stunden und 45 Minuten (447 Minuten, siehe Tab. 10). Knapp ein Drittel der Ortsteile in Ostvorpommern verfügt über keine ÖPNV-Verbindung zu einem Krankenhaus mit Fachabteilung Pädiatrie. Das betrifft 15,4% der Kinder (siehe Tab. 11).

Tab. 10: Statistische Auswertung der Reisedauer (Hin- und Rückfahrt) mit dem ÖPNV zum nächsten Krankenhaus mit Pädiatrie in Ostvorpommern im Jahr 2011 (in Minuten)

Richtung	N	Mittelwert	Median	Minimum	Maximum	Standardabweichung
Hin- und Rückfahrt	216	252,29	266,12	27,13	446,80	87,88
Hinfahrt	216	96,85	103,75	13,57	216,40	39,96
Rückfahrt	216	155,44	151,27	13,57	307,17	61,52
Ortsteile ohne Verbindung: 102						

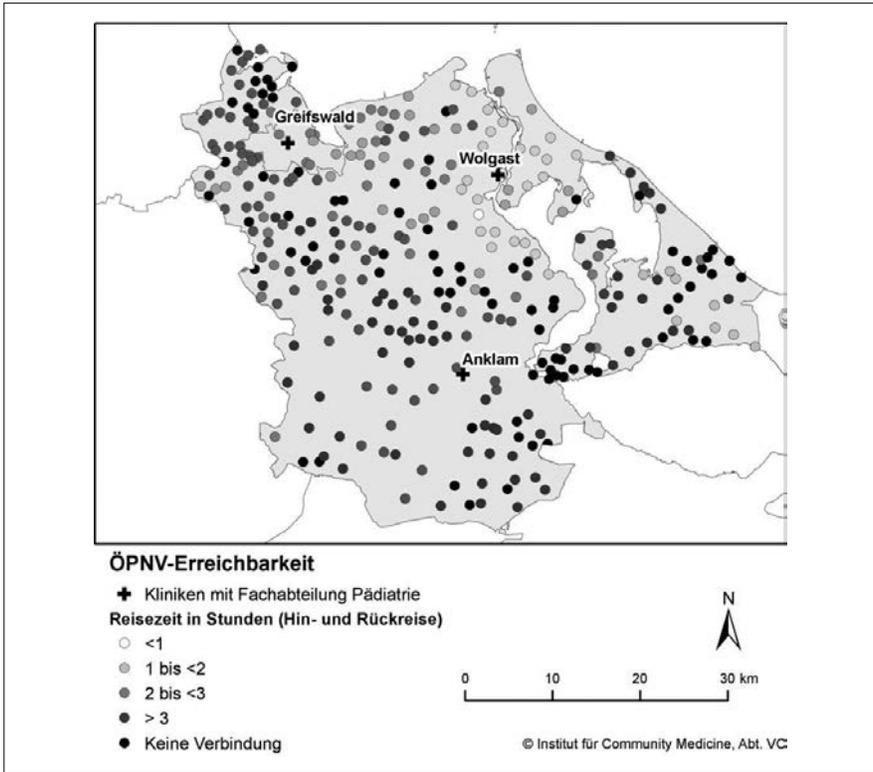


Abb. 5: ÖPNV-Erreichbarkeit (Gesamtreisezeit) von Krankenhäusern mit Fachabteilung Pädiatrie 2011

Tab. 11: Anteil der Kinder (bis einschließlich 19 Jahre) nach Reisedauer (Hin- und Rückfahrt) mit dem ÖPNV zum nächsten Krankenhaus mit Pädiatrie in Ostvorpommern im Jahr 2011

Fahrzeit in Std.	Ortsteile	Kinder (absolut)	Anteil Kinder (in %)
unter 1	2	1.694	11,5
1 bis unter 2	23	1.408	9,6
2 bis unter 3	24	1.467	10,0
3 bis unter 4	26	1.253	8,5
4 bis unter 5	74	4.306	29,3
5 und mehr	67	2.301	15,7
keine Verbindung	102	2.269	15,4
Gesamt	318	14.698	100

## 4 Diskussion

Kinderärzte behandeln in der Regel ihre Patienten bis zur Volljährigkeit. In dieser Arbeit wurden jedoch sowohl für die PKW- als auch die ÖPNV-Erreichbarkeit Kinder und Jugendliche bis einschließlich 19 Jahren betrachtet, da die Bevölkerungsdaten je Ortsteil nur in 5-Jahres-Altersgruppen (0–4, 5–9, 10–14, 15–19 Jahre) vorlagen.

Bei der Berechnung der Erreichbarkeit von Arztpraxen und Krankenhäusern handelt es sich um ein theoretisches Modell, dem zahlreiche Annahmen zugrunde liegen. Während die PKW-Erreichbarkeit noch unter relativ realitätsnahen Bedingungen berechnet werden kann, tritt bei der ÖPNV-Erreichbarkeit der modellhafte Charakter deutlicher hervor, da hier mehrere Annahmen festgelegt werden müssen. Durch die statischen Vorgaben fielen schon einige Ortsmittelpunkte vor der eigentlichen Berechnung in die Kategorie „keine Verbindung“ aus folgenden Gründen:

- Vorgabe der Zeiten: Hinfahrt ab 7:00 Uhr, Rückfahrt ab 12:00 Uhr. Möglicherweise hätte es eine Verbindung gegeben, wenn die Hinfahrt vor 7:00 Uhr oder der Rückweg vor 12:00 Uhr hätte starten dürfen.
- Vorgabe der Fußwegentfernungen: Manche Ortsmittelpunkte fielen schon vor Beginn der Berechnung in die Kategorie „keine Verbindung“, da die festgelegten maximalen Entfernungen (siehe Kapitel 2: Daten und Methoden der Erreichbarkeitsanalysen) zwischen den verschiedenen Startpunkten, Haltestellen und Zielpunkten überschritten wurden. Unter anderen Vorgaben wäre eventuell eine Verbindung zustande gekommen.
- Vorgabe der Fußgängergeschwindigkeit von 1,8 km/h: Auch mit einer höheren zugrunde gelegten Fußgängergeschwindigkeit wäre vielleicht noch eine Verbindung zustande gekommen.

Der Termin beim Arzt (dienstags, 11 Uhr in der Schulzeit) wurde im Modell auf die günstigste Zeit gelegt. Sowohl zu anderen Uhrzeiten als auch in den Ferien wurden weniger Verbindungsmöglichkeiten gefunden.

Für einzelne Ortsmittelpunkte entstanden erheblich längere Anfahrtswege und Gesamtfahrzeiten, wenn z. B. die Distanz zwischen Krankenhaus und Haltestelle laut Rahmenbedingungen zu groß war. Infolge dessen konnte es dazu kommen, dass entweder nicht der tatsächlich nächstgelegene Leistungserbringer, sondern ein entfernterer als nächster innerhalb der festgelegten Parameter erreichbarer Leistungserbringer ermittelt wurde oder, dass längere Anfahrtswege zu den Leistungserbringern berechnet wurden. Diese Einschränkung gilt insbesondere für spezialisiertere Leistungen, die typischerweise in Oberzentren und wenigen Mittelzentren vorgehalten werden (z. B. bei der Erreichbarkeit der Krankenhäuser).

Die PKW-Fahrzeiten wurden ausgehend von den 318 Ortsteilen berechnet, die die Anzahl und der Anteil der Kinder- und Jugendlichen bis einschließlich 19 Jahren ausgewiesen haben. Allerdings heißt das nicht, dass in allen 318 Ortsteilen auch tatsächlich Kinder leben. Bezüglich der Interpretation der Kartenabbildungen muss außerdem berücksichtigt werden, dass in manchen der Gebiete mit mehr als 20 Minuten Fahrzeit (Abb. 2) weder Straßen existieren noch Menschen leben, wie

z. B. Peenemünder Haken an der nördlichen Spitze Usedom oder Große Heide am Peenestrom nordöstlich von Anklam.

## 5 Schlussfolgerungen

Die aufgedeckten Lücken in der Erreichbarkeit, vor allem mittels ÖPNV, sind nicht immer „echte“ Lücken, zeigen aber doch zumindest Bereiche, deren Zugang zum ÖPNV erschwert ist, zum Beispiel durch längere Wege bis zur nächsten Haltestelle. Für planerische Belange wird jedoch ersichtlich sowohl bezüglich der PKW-Erreichbarkeit (Entfernungsbereiche >20 Minuten) als auch der ÖPNV-Erreichbarkeit (Entfernungen >3 Stunden und Bereiche „keine Verbindung“), in welchen Regionen Defizite in der Erreichbarkeit und damit auch Defizite in der wohnortnahen medizinischen Versorgung der Bevölkerung bestehen könnten. Die Entfernungen zu den pädiatrischen Leistungserbringern sind bereits heute zum Teil sehr groß und die Erreichbarkeit mittels ÖPNV teilweise bereits unzureichend. Die Verteilung der medizinischen Leistungserbringer innerhalb der Planungskreise sollten bei der Berechnung des Versorgungsgrades berücksichtigt werden. Problematisch ist nicht nur die planerische Sicherstellung der Versorgung, sondern auch die tatsächliche. Aufgrund fehlender wirtschaftlicher Anreize sinkt die Bereitschaft junger Ärzte, freierwerdende Sitze in ländlichen Räumen zu besetzen. Was Ostvorpommern betrifft, so werden 2020 drei der sieben Kinder- und Jugendärzte das Renteneintrittsalter erreicht haben.

Die zukünftige Sicherstellung der kinder- und jugendärztlichen Versorgung in dünn besiedelten peripheren Räumen erfordert sektorübergreifende, innovative, interdisziplinäre, flexible und regionale Versorgungskonzepte. Bausteine dieser Konzepte können sein:

- Zweigpraxen, die gezielt am Bedarf ausgerichtet werden, z. B. Öffnungszeiten nur an bestimmten Tagen und Zeiten pro Woche.
- Der Bedarf an ambulanter Versorgung könnte zumindest teilweise durch ambulante Sprechstunden der Krankenhäuser in Kooperation mit den niedergelassenen Ärzten kompensiert werden (nach den Voraussetzungen von § 116b Sozialgesetzbuch Fünftes Buch (SGB V)).
- Gleichzeitige Tätigkeit als Vertragsarzt und Tätigkeit in einem Krankenhaus aufgrund des Vertragsarztsrechtsänderungsgesetzes (VÄndG) durch die Einrichtung von Notfallpraxen an den Krankenhäusern, die durch Vertragsärzte außerhalb normaler Sprechstundenzeiten betrieben werden (VAN DEN BERG et al. 2014, 72).
- Hausärzte sind deutlich besser in der Region verteilt. Sie übernehmen schon heute Aufgaben der Kinder- und Jugendärzte.
- Delegation ärztlicher Leistungen an speziell ausgebildetes Fachpersonal (VAN DEN BERG et al. 2009a, 3).
- Telemedizin, d. h. Monitoring von dafür geeigneten Patienten, z. B. Monitoring von Herzpatienten (VAN DEN BERG et al. 2009b, 788).
- Telekonsultation, Kommunikation und Unterstützung zwischen Leistungserbringern (Kliniken, Praxen).

Aber auch gründliche Analysen und sorgfältige Planung der regionalen ÖPNV-Infrastruktur sind nötig, um die Erreichbarkeit der medizinischen Einrichtungen zu gewährleisten.

## Literatur

- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG 2010: ÖPNV: Planung für ältere Menschen – Ein Leitfaden für die Praxis. Online-Publikation, Nr. 09/10. Bonn.
- BUSSE, R. u. A. RIESBERG 2004: Health care systems in transition. Germany. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe on behalf of the European Observatory on Health Systems and Policies. URL: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0018/80703/E85472.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/80703/E85472.pdf) (letzter Zugriff 31.07.2016).
- DIJKSTRA, E. W. 1959: A note on two problems in connexion with graphs. In: Numerische Mathematik, 1, S. 269–271.
- FRIEDRICH-EBERT-STIFTUNG (Hrsg.) 2011: Auswirkungen des demografischen Wandels auf die Grundbedürfnissicherung der Bevölkerung in Vorpommern unter besonderer Berücksichtigung der kinder- und jugendmedizinischen Versorgung im Landkreis Ostvorpommern. Greifswald. URL: <http://www2.medizin.uni-greifswald.de/icm/index.php?id=470> (letzter Zugriff 31.07.2016).
- KISTEMANN, T. u. M.-A. SCHRÖER 2007: Kleinräumige kassenärztliche Versorgung und subjektives Standortwahlverhalten von Vertragsärzten in einem übertversorgten Planungsgebiet. In: Gesundheitswesen, 69, 11, S. 593–600.
- KISTEMANN, T., J. SCHWEIKART, T. CLASSEN u. C. LENGEN 2011: Medizinische Geografie: Der räumliche Blick auf Gesundheit. In: Deutsches Ärzteblatt, 108, 8, S. A 386–387.
- KLOSE, J. u. I. REHBEIN 2011: Ärzteatlas. Daten zur Versorgungsdichte von Vertragsärzten. Berlin.
- MÖHRING, R. H. 1999: Verteilte Verbindungssuche im öffentlichen Personenverkehr: Graphentheoretische Modelle und Algorithmen. URL: [http://www.redaktion.tu-berlin.de/fileadmin/i26/download/AG\\_DiskAlg/FG\\_KombOptGraphAlg/preprints/1999/Report-624-1999.pdf](http://www.redaktion.tu-berlin.de/fileadmin/i26/download/AG_DiskAlg/FG_KombOptGraphAlg/preprints/1999/Report-624-1999.pdf) (letzter Zugriff 31.07.2016).
- OZEGOWSKI, S. u. L. SUNDMACHER 2012: Is the needs-based planning mechanism effectively needs-based? An analysis of the regional distribution of outpatient care providers. In: Gesundheitswesen, 74, 10, S. 618–626.
- PIEPER, J. u. J. SCHWEIKART o.J.: Sozialstruktur und ambulante Gesundheitsversorgung im urbanen Raum am Beispiel Berlins. URL: [http://gispoint.de/fileadmin/user\\_upload/paper\\_gis\\_open/537508078.pdf](http://gispoint.de/fileadmin/user_upload/paper_gis_open/537508078.pdf) (letzter Zugriff 31.07.2016).
- SOZIALMINISTERIUM MECKLENBURG-VORPOMMERN (Hrsg.) 2004: Vierter Krankenhausplan des Landes Mecklenburg-Vorpommern.
- STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (Hrsg.) 2013: Bevölkerungsstand nach Geschlecht und Altersgruppen vom Stichtag 31.12.2010, Stand: 20.11.2013.
- STATISTISCHES AMT MECKLENBURG-VORPOMMERN (Hrsg.) 2009: Bevölkerungsentwicklung der kreisfreien Städte und Landkreise in Mecklenburg-Vorpommern bis 2030 (Basisjahr 2006). Statistische Berichte.
- VAN DEN BERG, N., C. MEINKE, R. HEYMAN, T. FISS, E. SUCKERT, C. PÖLLER, A. DREIER, H. ROGALSKI, T. KAROPKA, R. OPPERMAN u. W. HOFFMANN 2009a: AGnES: Hausarztunterstützung durch qualifizierte Praxismitarbeiter. In: Deutsches Ärzteblatt, 106, 1–2, S. 3–9.

- VAN DEN BERG, N., C. MEINKE u. W. HOFFMANN 2009b: Möglichkeiten und Grenzen der Telemedizin in der Flächenversorgung. In: *Ophthalmologie*, 106, S. 788–794.
- VAN DEN BERG, N., C. SEIDLITZ, C. MEINKE-FRANZE, C. PIEPER, u. W. HOFFMANN 2014: Auswirkungen des demografischen Wandels auf die kinder- und jugendmedizinische Versorgung in der Region Ostvorpommern. In: DÜNKEL, F., M. HERBST u. T. SCHLEGEL (Hrsg.): *Think Rural! Dynamiken des Wandels in peripheren ländlichen Räumen und ihre Implikationen für die Daseinsvorsorge*. Wiesbaden, S. 65–72.
- ZENTRALINSTITUT FÜR DIE KASSENÄRZTLICHE VERSORGUNG IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (Hrsg.) 2009: *Zukünftige vertragsärztliche Versorgung in dünn besiedelten ländlichen Räumen Thüringens. Eine kleinräumige Analyse zum Jahr 2020. Gutachten*.