

Pieper, Jonas & Jürgen Schweikart (2011): Sozialstruktur und ambulante Gesundheitsversorgung im urbanen Raum am Beispiel Berlins. In: Strobl, J., Blaschke, T. & G. Griesebner (Hrsg): Angewandte Geoinformatik 2011. Beiträge zum 23. AGIT-Symposium Salzburg. Heidelberg: Wichmann, 294–299.

Sozialstruktur und ambulante Gesundheitsversorgung im urbanen Raum am Beispiel Berlins

Jonas PIEPER und Jürgen SCHWEIKART

1 Einleitung

Räumliche Disparitäten von ambulant tätigen Ärzten sind weltweit zu beobachten. Dabei können die Unterschiede sowohl großräumig als auch kleinräumig nachgewiesen werden. Die Prozesse und Muster, nach denen sich die Ärzte im Raum verteilen, sind sich weitgehend ähnlich. In allen untersuchten Ländern, reich und arm, wird von einer höheren Arztdichte in städtischen und wohlhabenderen Gebieten berichtet (DUSSAULT & FANCESCHINI 2006).

Derzeit können Ärzte nach den Regeln der Bedarfsplanung ihre Praxisstandorte innerhalb eines Planungsbereiches weitgehend frei wählen. Deren Größe nach Fläche und Bevölkerungszahl variiert in Deutschland sehr stark. Bis Mitte 2003 war Berlin in 12 Planungsbereiche aufgeteilt. Die Segregation der Bevölkerung nach ihren sozio-ökonomischen Merkmalen war bereits in diesen Planungseinheiten sehr groß. Mit Wirkung zum 1. Juni 2003 wurde durch den damaligen Bundesausschuss der Ärzte und Krankenkassen entschieden, dass ganz Berlin zu einem Planungsbereich zusammengefasst wird (BUNDESAUSSCHUSS DER ÄRZTE UND KRANKENKASSEN 2003). Neue Arztpraxen und bereits niedergelassene Ärzte können seitdem innerhalb von ganz Berlin die Lage ihrer Praxis frei bestimmen. Bei Abwanderungen von Medizinerinnen ist ein deutlicher Trend weg aus sozial schwachen Gebieten in die wohlhabenderen Westbezirke zu beobachten, wo es unter anderem einen höheren Anteil an Privatpatienten gibt (BACH 2008).

Mit der vorliegenden Studie wird untersucht, inwieweit sozio-ökonomische Faktoren einen statistischen Zusammenhang mit Standorten von Arztpraxen aufweisen und somit räumliche Muster der ärztlichen Versorgung Berlins erklären. Es wird angenommen, dass eine günstige Sozialstruktur einhergeht mit einer vergleichsweise höheren medizinischen Versorgungsdichte. Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass die Stärke des Einflusses vom Fachgebiet des Arztes abhängt.

2 Datengrundlagen

Die Berliner Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz gibt in unregelmäßigen Abständen den Sozialstrukturatlas als Instrument zur quantitativen und interregionalen Sozialraumanalyse heraus (MEINLSCHMIDT 2009). Die letzte Ausgabe ist von 2009 und bezieht sich auf das Jahr 2008. Für die Systematik der Lebensweltlich Orientierten Räume (LOR) wurden drei komplexe Indizes auf Basis von 35 Einzelindikatoren ermittelt. Sowohl die Indizes, als auch die Einzelindikatoren stehen für 417 der insgesamt

447 Planungsräume, der kleinräumigsten Ebene der LOR, zur Verfügung. Von den drei Indizes ist besonders der Sozialindex I geeignet, die formulierte Hypothese zu überprüfen (vgl. Abb. 1). Er ist geprägt durch Indikatoren zur Arbeitslosigkeit, Berufsbildung, Altersstruktur, Armuts- und Einkommenslage, zu Wohnlagen und Wanderungsvolumen und zum Gesundheitszustand. Er beschreibt die sozio-ökonomische Situation damit umfassend. Zusätzlich wurden zur Analyse folgende Einzelindikatoren ausgewählt: Ausländeranteil, Bevölkerungsdichte, Arbeitslosenquote, Anteil an Sozialhilfeempfängern und vorzeitige Sterblichkeit.

Im Rahmen einer Kooperation zwischen der Kassenärztlichen Vereinigung (KV) Berlin und der Beuth Hochschule für Technik Berlin wird auf der Grundlage hausnummerngenauer Arztdaten ein GIS aufgebaut, um die ambulante Versorgungssituation in Berlin indikatorgestützt und kleinräumig zu bewerten. Die adressgenauen Standorte aller ambulant tätigen Ärzte haben den Stand vom 1. Januar 2010. Es wurden drei Versorgungsindikatoren entwickelt, die für mehrere räumliche Ebenen berechnet wurden, darunter die sehr kleinräumigen Berliner Wohnblöcke und die Planungsräume aus der LOR-Systematik. Der Versorgungsindikator *Nächstgelegener Vertragsarzt* gibt an, wie viele Gehminuten ein Einwohner eines Planungsraums durchschnittlich zum nächstgelegenen Arzt einer Arztgruppe zurücklegen muss. Der Versorgungsindikator *Erreichbare Vertragsärzte* gibt an, wie viele Ärzte einer Arztgruppe ein Einwohner eines Planungsraumes innerhalb von 15 Gehminuten erreichen kann und der Versorgungsindikator *Gleitende Einzugsbereiche* ermittelt kleinräumige Versorgungsgrade auf Basis von Einwohner-Arzt-Relationen, die einwohnergewichtet für die Planungsräume gemittelt werden. Die Versorgungsindikatoren liegen für die Hausärzte sowie zwölf weitere Arztgruppen vor (PIEPER 2009, SCHWEIKART et al. 2010).

3 Methoden

3.1 Berechnung von Dichterelationen

Die entwickelten Versorgungsindikatoren basieren auf einem Erreichbarkeitsansatz. Die Erreichbarkeit von Ärzten korreliert stark mit der Bevölkerungsdichte. Mit der Entfernung zum Zentrum der Stadt nimmt die Bevölkerungsdichte im Mittel ab. In peripheren Gebieten sind weniger Arztpraxen zu finden, die Fußwege werden länger und die Erreichbarkeit nimmt ab. Genau diese peripheren Gebiete weisen aber häufig eine besonders günstige Sozialstruktur auf, wenn es sich bspw. um Gebiete mit Einfamilienhausbebauung handelt. Um den Einfluss der Bevölkerungsdichte bei der Beschreibung der ärztlichen Versorgung zu berücksichtigen, wurde ein weiterer Analyseansatz gewählt. Basierend auf den mit Einwohnerdaten angereicherten Flächenzentroiden der Berliner Wohnblöcke wurde mittels Kerndichte ein Dichteraster der Bevölkerung berechnet. Mit derselben Methode wurden Dichteraster der 13 untersuchten Arztgruppen auf Basis derer Standorte berechnet. Durch Normierung und Rasterkalkulation wurde für jede Arztgruppe eine Dichterelation erstellt, die das Verhältnis zwischen Arztdichte und Bevölkerungsdichte angibt. Die Werte der Rasterzellen wurden auf der Ebene der Planungsräume aggregiert, damit sie mit den Sozialstrukturdaten vergleichbar sind. In Abbildung 1 ist die Dichterelation für die Kinderärzte dargestellt. In dunkel gefärbten Gebieten gibt es vergleichsweise wenig Kinderärzte bei hoher Bevölkerungsdichte, in hellen Gebieten vergleichsweise viele Kinderärzte bei gerin-

ger Bevölkerungsdichte. Interessant ist der visuelle Vergleich mit dem Sozialindex I, der bereits deutliche Ähnlichkeiten in der räumlichen Ausprägung offenbart.

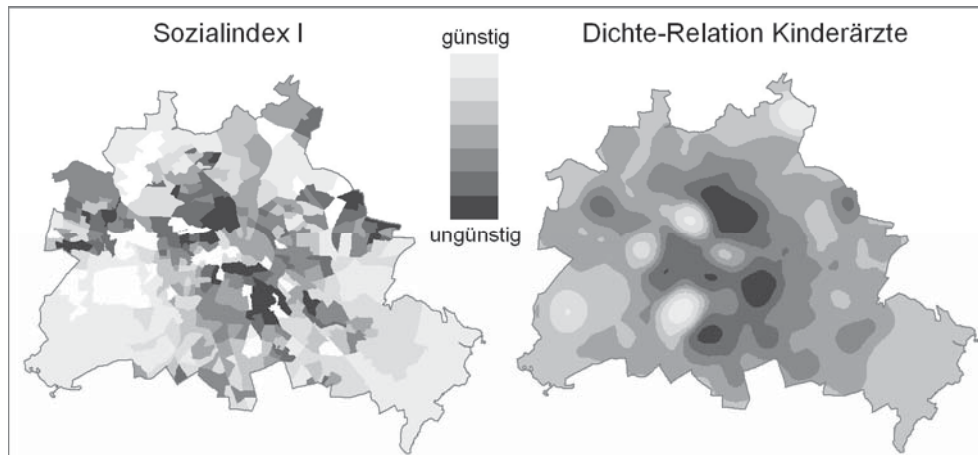


Abb. 1: Vergleich der räumlichen Ausprägung von Sozialindex und Dichteleration

3.2 Korrelationsanalyse

Die Sozialstrukturdaten, die Versorgungsindikatoren und die Dichtelerationen basieren auf den gleichen räumlichen Strukturen. Der Sozialindex I und die Einzelindikatoren aus dem Sozialstrukturatlas liegen als metrische Daten vor. Der Wertebereich des Sozialindex erstreckt sich von $-2,5059$, was einer sehr ungünstigen, bis zu $1,712$, was einer sehr günstigen Sozialstruktur entspricht. Die Einzelindikatoren geben die realen Anteile an der gesamten Bevölkerung wieder. Beim Versorgungsindikator *Nächstgelegener Anbieter* bedeutet ein hoher Wert eine schlechte Erreichbarkeit. Umgekehrt ist es bei den beiden anderen Versorgungsindikatoren und den Dichtelerationen, bei denen hohe Werte eine gute ambulante Gesundheitsversorgung kennzeichnen. Der Korrelationskoeffizient nach Pearson und dessen Signifikanz wird bestimmt, um die Zusammenhänge zu beschreiben. Mithilfe von GIS werden die räumlichen Strukturen visualisiert und analysiert.

4 Ergebnisse

In den Tabellen 1 und 2 sind Facharztgruppen exemplarisch ausgewählt, für die eine Korrelationsanalyse durchgeführt wurde. Die Korrelationsanalyse zeigt unterschiedlich ausgeprägte Zusammenhänge zwischen den Sozialstrukturdaten und den Versorgungsindikatoren. Der weitaus überwiegende Teil ist hochsignifikant. Die Einzelindikatoren Ausländeranteil, Bevölkerungsdichte und Sozialhilfeempfänger weisen bei allen Arztgruppen signifikante Korrelationen mit den Versorgungsindikatoren *Nächstgelegener Vertragsarzt (NV)* und *Erreichbare Vertragsärzte (EV)* auf. Der Sozialindex I sowie die Arbeitslosenquote und die vorzeitige Sterblichkeit korrelieren bei allen Arztgruppen, mit Ausnahme der Psychotherapeuten, auf signifikantem Niveau mit dem Versorgungsindikator *NV*, allerdings

nicht immer mit dem Versorgungsindikator *EV*. Beim Versorgungsindikator *Gleitende Einzugsbereiche (GE)* können generell eher selten und wenn, dann vergleichsweise schwach signifikante Zusammenhänge beobachtet werden.

In dieser Analyse wird die Arztgruppe der Psychotherapeuten betrachtet. Sie verhalten sich in ihrem Niederlassungsmuster, nicht nur im Vergleich zu den Kinderärzten, sondern im Vergleich mit den meisten anderen Facharztgruppen, deutlich anders. In fast der Hälfte aller Fälle korrelieren sie nämlich nicht mit den ersten beiden Versorgungsindikatoren. Beim Indikator *GE* gibt es dagegen durchweg hochsignifikante Korrelationen mit verschiedenen Vorzeichen.

Grundsätzlich zeigen die Korrelationen mit dem Indikator *NV*, dass bei günstiger Sozialstruktur vergleichsweise längere Wege zum nächstgelegenen Arzt zurückgelegt werden müssen (vgl. Tab. 1). Die Korrelationen beim Indikator *EV* zeigen, dass bei günstiger Sozialstruktur eine vergleichsweise geringe Anzahl verschiedener Ärzte in einer fußläufigen Entfernung von 15 Minuten erreicht werden kann. Die kleinräumigen Versorgungsgrade des Indikators *GE* korrelieren meist nicht mit der Sozialstruktur. Die Korrelationskoeffizienten der Psychotherapeuten zeigen dagegen ein differenzierteres Bild. Ist der Ausländeranteil, die Bevölkerungsdichte und der Anteil an Sozialhilfeempfängern hoch – Indikatoren, die eher mit einer ungünstigen Sozialstruktur verbunden werden – zeigen die Korrelationskoeffizienten, dass dann die kleinräumigen Versorgungsgrade tendenziell hohe Werte annehmen. Anders ist es beim Sozialindex I, bei der Arbeitslosenquote und bei der vorzeitigen Sterblichkeit. Hier ist die kleinräumige psychotherapeutische Versorgung in Gebieten mit günstigen Sozialstrukturdaten ebenfalls günstiger (vgl. Tab. 1).

Tabelle 1: Ausgewählte Korrelationen nach Pearson mit den Versorgungsindikatoren

Sozialstrukturdaten	Versorgungsindikatoren					
	Nächster Vertragsarzt (NV)		Erreichbare Vertragsärzte (EV)		Gleitende Einzugsbereiche (GE)	
	Kinderärzte	Psychotherap.	Kinderärzte	Psychotherap.	Kinderärzte	Psychotherap.
Sozialindex I	0,357**	0,113*	-0,273**	0,035	-0,032	0,218**
Ausländeranteil	-0,286**	-0,340**	0,453**	0,362**	0,006	0,294**
Bevölkerungsdichte	-0,438**	-0,399**	0,652**	0,554**	0,088	0,351**
Arbeitslosenquote	-0,333**	-0,069	0,212**	-0,076	0,049	-0,252**
Sozialhilfeempfänger	-0,319**	-0,232**	0,367**	0,259**	0,096	0,149**
Vorzeitige Sterblichkeit	-0,251**	-0,093	0,139**	-0,081	0,025	-0,204**

* Die Korrelation ist signifikant ($p < 0,05$) **, die Korrelation ist hochsignifikant ($p < 0,01$).

Bei der Korrelationsanalyse mit den Dichterelationen ergeben sich für alle Arztgruppen deutliche Zusammenhänge auf signifikantem Niveau zwischen der Sozialstruktur und der Versorgungsdichte (vgl. Tab. 2). Negative Korrelationskoeffizienten zeigen, dass dort, wo die Sozialstruktur ungünstig ist, die Stadtgebiete liegen, in denen die Bevölkerungsdichte im Vergleich zur Arztdichte hoch ist. Umgekehrt gibt es dort, wo die Sozialstruktur günstig ist, vergleichsweise viele Ärzte bei niedriger Bevölkerungsdichte.

Tabelle 2: Ausgewählte Korrelationen nach Pearson mit den Dichterelationen

Sozialstrukturdaten	Dichterelationen				
	Kinderärzte	Psychotherapeuten	Gynäkologen	HNO-Ärzte	Urologen
Sozialindex I	0,400**	0,493**	0,572**	0,499**	0,387**
Ausländeranteil	-0,414**	-0,262**	-0,396**	-0,332**	-0,250**
Bevölkerungsdichte	-0,393**	-0,454**	-0,552**	-0,374**	-0,374**
Arbeitslosenquote	-0,338**	-0,435**	-0,504**	-0,428**	-0,331**
Sozialhilfeempfänger	-0,277**	-0,211**	-0,331**	-0,247**	-0,179**
Vorzeitige Sterblichkeit	-0,328**	-0,409**	-0,450**	-0,376**	-0,330**

** Die Korrelation ist hochsignifikant ($p < 0,01$).

5 Diskussion

Es besteht ein deutlicher Unterschied zwischen den Korrelationen der Sozialstrukturdaten mit den Versorgungsindikatoren und den Dichterelationen, die beide herangezogen werden, um die ambulante ärztliche Versorgungssituation zu beurteilen. Der Vergleich führt zu unterschiedlichen Schlussfolgerungen hinsichtlich der Anfangshypothese, die sich jedoch bei gründlicher Interpretation nicht widersprechen.

Im Bezug zu den Versorgungsindikatoren zeigen die Auswertungen, dass eine günstige Sozialstruktur nicht zwangsläufig mit einer besseren medizinischen Versorgungssituation im Sinne der Erreichbarkeit einhergeht. Tendenziell ist das Gegenteil der Fall, da in Gebieten mit günstiger Sozialstruktur ein längerer Weg zurückzulegen ist, um den nächstgelegenen Arzt zu erreichen. Des Weiteren haben die Bewohner dieser Gebiete weniger Ärzte zur Auswahl, sofern nur die Ärzte in einer Entfernung von 15 Gehminuten berücksichtigt werden. Diese Ergebnisse sind eine Folge der Konstruktion der Versorgungsindikatoren, die die physische Erreichbarkeit der Arztstandorte als entscheidendes Kriterium zur Bewertung der Versorgungsqualität beinhaltet. Tabelle 1 zeigt die stärksten Korrelationen zwischen der Bevölkerungsdichte und den Versorgungsindikatoren. Gleichzeitig ist festzustellen, dass ein enger Zusammenhang zwischen Sozialindex I und der Bevölkerungsdichte besteht ($k = -0,495$; $p < 0,01$). Ähnliches gilt für den Ausländeranteil, die Arbeitslosenquote und den Anteil an Sozialhilfeempfänger. Der Indikator vorzeitige Sterblichkeit ist zwar ebenfalls signifikant mit der Bevölkerungsdichte im Zusammenhang, aber deutlich schwächer ($k = 0,269$; $p < 0,01$). Die Bevölkerungsdichte spielt also eine entscheidende Rolle. Gebiete mit niedriger Bevölkerungsdichte weisen häufig eine gute Sozialstruktur auf. Große Grundstücke, Einzel- und Doppelhausbebauung charakterisieren z. B. weite Teile von Zehlendorf im Süden oder Frohnau im Norden der Stadt. In den hochverdichteten Siedlungsräumen sind zwar ebenfalls Planungsräume mit guter Sozialstruktur zu finden, wie in Teilen von Mitte oder Pankow, aber vergleichsweise selten. In Siedlungsgebieten mit niedriger Bevölkerungsdichte sind die Wege zum nächstgelegenen Arzt zwangsläufig länger.

Im Bezug zu den Dichtereaktionen wird dagegen die Annahme bestätigt, dass eine günstige Sozialstruktur einhergeht mit einer vergleichsweise höheren medizinischen Versorgungsdichte. Die Kerndichte wird mit einem Radius von 3.000 m berechnet, wodurch die Dichtereaktionen weit weniger von der Erreichbarkeit abhängen, als dies bei den drei Versorgungsindikatoren der Fall ist. Es werden Arztstandorte einbezogen, die bis zu 36 Gehminuten (euklidische Distanz) entfernt liegen. Die Dichteberechnungen geben das Verhältnis zwischen Bevölkerung und Ärzteangebot also weiträumiger wieder.

Die Ergebnisse zeigen, dass es bei der Korrelationsanalyse zwischen ambulanter ärztlicher Versorgung und Sozialstruktur auf die Indikatoren ankommt, mit denen die Versorgungsqualität bewertet wird. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass Stadtgebiete mit günstiger Sozialstruktur im Allgemeinen eine höhere Dichtereaktion bei allen untersuchten Arztgruppen aufweisen, d. h., dass sich Ärzte hier signifikant häufiger niederlassen. Grundsätzlich kann jedoch nicht bestätigt werden, dass Gebiete mit günstiger Sozialstruktur eine bessere Erreichbarkeit von Ärzten im Sinne der drei betrachteten Versorgungsindikatoren aufweisen. Sowohl Arztdichte, als auch Sozialstruktur hängen stark mit der Bevölkerungsdichte zusammen. Bewohner der weniger dicht besiedelten Stadtrandgebiete mit günstiger Sozialstruktur haben daher bedingt durch die Siedlungsstruktur weitere Wege. Beim Vergleich von stadtstrukturell ähnlichen Gebieten mit vergleichbarer Bevölkerungsdichte gibt es aber sowohl bei innerstädtischen, als auch bei peripheren Gebieten, in denjenigen mit günstiger Sozialstruktur positivere Dichtereaktionen. Hier haben sich im Verhältnis zur Bevölkerungsdichte mehr Ärzte niedergelassen.

Literatur

- BACH, I. (2008): Ärztewanderung nicht zu verhindern. Der Tagesspiegel, 19789, 18.01.2008.
- BUNDESAUSSCHUSS DER ÄRZTE UND KRANKENKASSEN (Hrsg.) (2003): Bekanntmachung des Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen über eine Änderung der Richtlinien über die Bedarfsplanung sowie die Maßstäbe zur Feststellung von Überversorgung und Unterversorgung in der Vertragsärztlichen Versorgung (Bedarfsplanungs-Richtlinie-Ärzte). Vom 24. März 2003; veröffentlicht im Bundesanzeiger 2003, S. 14781.
- DUSSAULT, G. & FRANCESCHINI, M. C. (2006): Not enough there, too many here: understanding geographical imbalances in the distribution of the health workforce. *Human Resources for Health*, 4/2006, S. 12.
- MEINLSCHMIDT, G. (Hrsg.) (2009): Sozialstrukturaltas Berlin 2008. Ein Instrument der quantitativen, interregionalen und intertemporalen Sozialraumanalyse und -planung. Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, 539 S.
- PIEPER, J. (2009): Indikatorgestützte Bewertung städtischer Versorgungsdichten in der ambulanten medizinischen Versorgung am Beispiel von Berlin. In: STROBL, J., BLASCHKE, T. & GRIESEBNER, G. (Hrsg.): *Angewandte Geoinformatik 2009*. Heidelberg, S. 258-267.
- SCHWEIKART, J., PIEPER, J. & METZMACHER, A. (2010): GIS-basierte und indikatorgestützte Bewertung der ambulanten ärztlichen Versorgungssituation in Berlin. *Kartographische Nachrichten*, 6/2010, S. 306-313.