

Kennzahl zur leistungsspezifischen Marktdurchdringung von Krankenhäusern in Baden-Württemberg anhand GIS-gestützter Standortbewertung

Felix BACHOFER, Daniel DÜRR und Volker HOCHSCHILD

Zusammenfassung

Bei zunehmendem Wettbewerb unter Krankenhäusern gewinnt eine marktorientierte und leistungsspezifische Standortbewertung an Bedeutung. In Zusammenarbeit zwischen dem Geographischen Institut der Universität Tübingen und dem Universitätsklinikum Tübingen werden derzeit daher GIS-gestützte Methoden entwickelt, welche die Marktdurchdringung von Klinikstandorten objektivieren. Dazu wird am Beispiel des Bundeslandes Baden-Württemberg je Klinikstandort die für eine ICD zu erwartenden Fallzahlen unter Berücksichtigung der leistungsspezifischen Wettbewerbssituation berechnet und mit den tatsächlich erbrachten Leistungen – angegeben in den Qualitätsberichten 2006 – verglichen. Beispielhaft wurde die Vorgehensweise für einen Standort ermittelt und methodisch überprüft. Es stellte sich heraus, dass der Quotient zu den erwartenden Fallzahlen als neue Kennzahl zur leistungsspezifischen Marktdurchdringung eines Klinikstandortes dienen kann.

1 Einleitung

Seit Beginn der Gesundheitsreform in Deutschland werden akut-stationäre Leistungserbringer des Gesundheitswesens zunehmenden Wettbewerb ausgesetzt. Die von der Politik gewünschten Veränderungen von Versorgungs- und Leistungsstrukturen der medizinischen Leistungserbringer werden seit 2003 verstärkt über ein fallpauschalenorientiertes Erlössystem gelenkt. Dabei werden verschiedene Formen der Kooperationen zwischen Leistungserbringern intensiviert. Die leistungsspezifische Einschätzung der Marktdurchdringung von Standorten kann dabei zur wichtigen Kennzahl bei der Standortbewertung werden. Eine Kennzahl zur Marktdurchdringung wird daher nicht nur für ein effizientes Qualitätsmanagement notwendig (BRECKENKAMP et al. 2007), sondern auch zur Standortbewertung von Mitbewerbern.

Geoinformationssysteme (GIS) haben ihre Eignung für die Analyse und Darstellung von komplexen räumlichen Zusammenhängen im Gesundheitssystem bereits in vielen Studien bewiesen. Dazu zählen Arbeiten zur Erreichbarkeit und dem Zugang zu Gesundheitseinrichtungen, zur Optimierung von Rettungsdiensten oder bei der Entwicklung von „spatial decision support systems“ (SDSS) (MCLAFFERTY 2003; BRABYN & BEERE 2006). In einer Studie von KLAUSS et al. (2005) wurden Einzugsgebiete von Kliniken über die Herkunftsdaten der Patienten ermittelt und es konnten Rückschlüsse auf die Entwicklung von Versorgungsstrukturen getroffen werden. SCHUURMAN et al. (2006) stellen unterschiedliche methodische Ansätze zur Modellierung von Krankenhaus-Einzugsgebieten in ländlichen Gebieten Kanadas vor. Für die Berechnung über Fahrzeiten von Patienten standen Stra-

ßennetzwerkdaten sowie demographische Daten in hoher Auflösung zur Verfügung. Ergänzend hierzu fanden Analysen zur Versorgungsqualität in Abhängigkeit zur Arztdichte in den USA statt (GOODMAN & FISHER 2008).

Im deutschsprachigen Raum zeigten WENKE et al. (2006) die Potenziale räumlicher Datenanalyse in verschiedenen Bereichen der medizinischen Strukturplanung auf. Dabei gingen sie unter anderem auf Einzugsgebietsanalysen zur Versorgungsplanung, Zuweiseranalysen und selektives Marketing ein. Die Bedeutung von GIS bei der Krankenhausplanung wurde exemplarisch für das Bundesland Hessen in der Arbeit von KORTEVOSS (2005) überzeugend dargestellt.

Für die Beurteilung der Marktdurchdringung von Kliniken im Wettbewerb lag der Einsatz von GIS-Technologie aufgrund der Vorarbeiten daher nahe. Die Kombination von Netzwerkanalysen mit fein gegliederten statistischen Daten zur Berechnung des zu erwartenden Fallvolumens sowie der Daten aus Qualitätsberichten der Krankenhäuser stellen dabei eine neue Methodik zur Bestimmung der Marktdurchdringung dar.

2 Datengrundlage und Methode

Nachfolgend wird von Fallzahlen und Fallvolumen anstatt von Patienten gesprochen. Dies ist darin begründet, dass die Patientenzahl nicht der Fallzahl entspricht. Ein Patient kann mehrmals im Jahr stationär aufgenommen werden kann, die Fallzahl hingegen stellt das genauere Maß für die betrachteten Leistungen dar.

Alle Variablen zu modellieren, welche die Patientenbewegungen und die Klinikwahl beeinflussen ist nicht möglich. Daher werden vorrangig methodische Ansätze gewählt, die den Zugang zu, bzw. die Nutzung von Krankenhausleistungen über GIS-Technologie darstellen können (BRABYN & BEERE 2006).

2.1 Internationale Klassifikation der Krankheiten (ICD)

Die ICD-10 ist die aktuelle „Internationale Klassifikation der Krankheiten“ und dient der standardisierten Verschlüsselung von Krankheiten (DIMDI – Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation 2009). Zudem kann auch der so genannte Operationen- und Prozedurenschlüssel (OPS) verwendet werden, der zur Verschlüsselung operativer Eingriffe angewendet wird. Hierbei ist jedoch der Fallzusammenhang nicht mehr eindeutig herstellbar, weshalb in nachfolgender Analyse die Marktdurchdringung anhand der als Hauptdiagnosen kodierten Krankheiten benutzt wurde. Bei der ICD-spezifischen Auswahl von Krankenhäusern wurden deren Angaben in ihren Qualitätsberichten 2006 berücksichtigt. Dadurch wurden für jede Berechnung nur Krankenhäuser ausgewählt, die in der Vergangenheit in relevantem Volumen eine entsprechende Hauptdiagnose behandelten. Aufgrund der Vielzahl von aufgeführten Diagnosen wurden für die Modellierung zunächst die unter den häufigsten Diagnosen die „Herzinsuffizienz“ (I50), „Angina pectoris“ (I20) und „Fraktur des Unterarms“ (S52) ausgewählt (siehe Abb. 1).

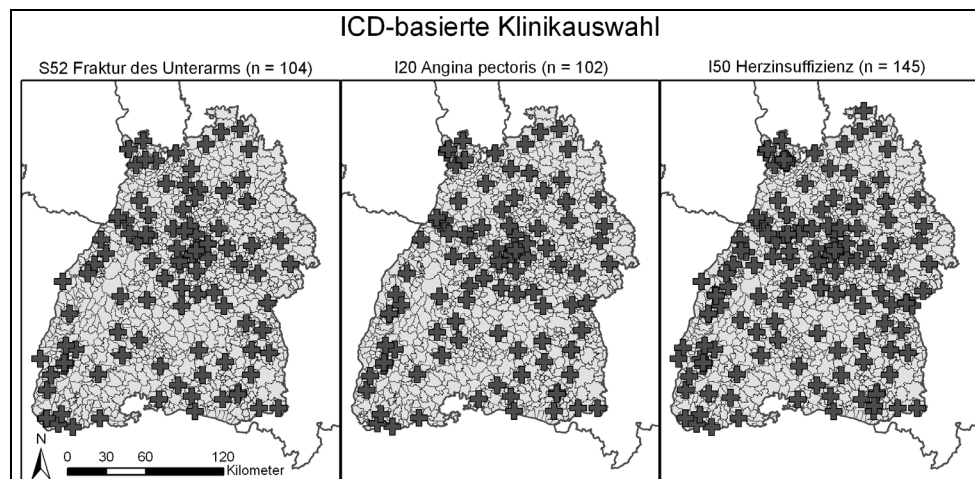


Abb. 1: ICD-basierte Auswahl von Kliniken für die Diagnosen S52, I20 und I50

2.2 Berechnung der Fahrtzeiten

Für die Netzwerkanalyse standen hochaufgelöste Straßennetzwerkdaten zur Verfügung. Diesem Datensatz wurden für jedes Straßensegment Geschwindigkeitsbegrenzungen, Fahrrichtungen sowie weitere verkehrstechnische Restriktionen als Attribut hinterlegt. Dadurch ließen sich die Fahrtzeiten zwischen den PLZ-Gebieten und den Klinikstandorten bestimmen. Als Ausgangspunkt des Routings wurden die Zentroide der jeweiligen PLZ-Polygone gewählt, die Klinikstandorte lagen mit ICD-spezifischer Auswahl schon als Punktlayer vor. Abweichend zu den eingangs vorgestellten Methoden der Definition von Einzugsgebieten wurde eine abweichende Kalkulationsmethode gewählt. Während abgegrenzte Einzugsgebiete in ländlichen Regionen und bei relativ geringer Krankenhaus-Versorgungsdichte zu plausiblen Ergebnissen führen, ist die Übertragung in urbane Räume mit hoher Versorgungsdichte methodisch schwierig und potenziell stark fehlerbehaftet, da es bei „benachbarten“ Kliniken zu Unterschätzung von Patienteneinzugsgebieten kommt. Daher wurden die Fahrtzeiten von allen PLZ-Gebieten zu allen Krankenhäusern, die in der Lage sind eine ICD-spezifische Diagnose zu behandeln, berechnet. Zusätzlich wurde um die innerdeutschen Grenzen des Bundeslandes Baden-Württemberg eine 40 km breite Pufferzone bei der Modellierung mit berücksichtigt um Grenzeffekte bei Patienteneinzug und Routenberechnung zu minimieren.

2.3 Berechnung der zu erwartenden ICD-spezifischen Fallzahlen je PLZ-Gebiet

Im nächsten Schritt wurde für die betrachteten PLZ-Gebiete anhand der ICD-Häufigkeit des Landes Baden-Württemberg das zu erwartende Fallvolumen je Postleitzahlengebiet errechnet. Da durch die Fahrtzeitmodellierung keine Einzugsgebiete mit scharfen Grenzen vorlagen und für jedes PLZ-Gebiet die Fahrtzeiten zu jeder Klinik berechnet wurden musste eine Gewichtung zur Verteilung des Patientenaufkommens aller PLZ-Gebiete auf die Klinikstandorte erfolgen. Diese wurde mittels einer polynomischen Regressionskurve

durchgeführt. Grundannahme der Gewichtung ist, dass je kürzer die Fahrzeit der Patienten zu einem Klinikstandort im Vergleich zu einem anderen Standort ist, desto höher die Wahrscheinlichkeit die näher gelegene Klinik anzufahren und desto höher der Anteil an den zu erwartenden Fallzahlen je PLZ-Gebiet.

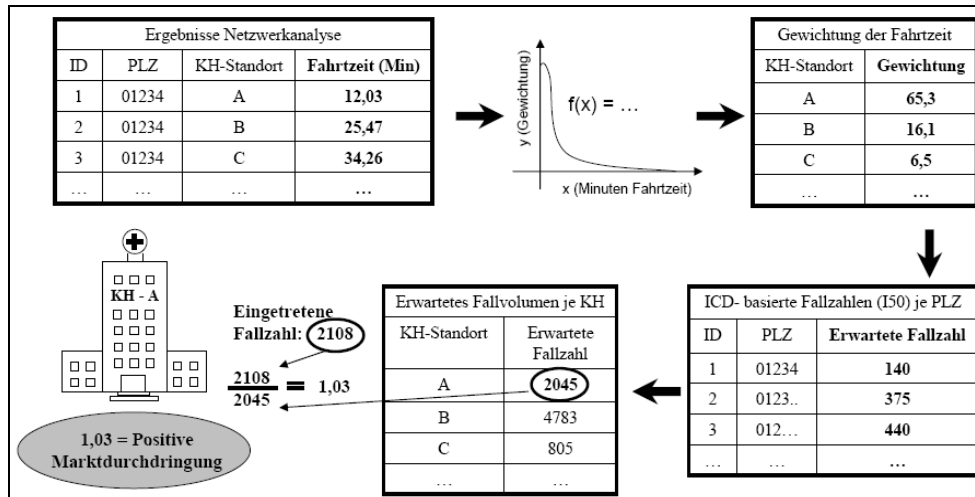


Abb. 2: Flowchart zur Modellierung der erwarteten Fallzahl. Für den fiktiven Klinikstandort A (KH – A) ergibt sich eine positive Marktdurchdringung (1,03).

2.4 Abgleich der Patientenzahlen

Die im vorigen Schritt modellierten Fallzahlen wurden im Weiteren für jeden Klinikstandort aufsummiert und mit den eingetretenen Fallzahlen der Kliniken aus den Qualitätsberichten verglichen. Das Verhältnis der modellierten potenziellen Fallzahlen und den tatsächlich eingetretenen Fallzahlen gibt Auskunft über die Marktdurchdringung des Klinikstandorts auf dem jeweiligen ICD-Markt und stellt somit eine leistungsspezifische Kennzahl zur Marktdurchdringung dar (siehe Abb. 2).

3 Ergebnisse

Im Folgenden werden modellierte Ergebnisse zur Diagnose „Herzinsuffizienz“ (I50) beispielhaft für das Universitätsklinikum Tübingen (UKT) vorgestellt. Es wurde angenommen, dass der Markt im Bereich dieser Diagnose durch das Universitätsklinikum Tübingen gut abgedeckt wird und keine Unregelmäßigkeiten vorliegen. Nach dem Routing von PLZ-Gebieten zu der ICD-spezifischen Klinikauswahl ($n = 145$) erfolgte die Gewichtung der Fahrzeiten über ein Regressionspolynom 3ten Grades, welches Klinikstandorte mit Anfahrtszeiten über einem spezifischen Schwellenwert von der weiteren Berechnung ausschließt. Dadurch erfolgte eine Gewichtung der innerhalb 30 Minuten erreichbaren Klinikstandorte je PLZ. Die Summe des somit errechneten ICD spezifischen zu erwartenden Fall-

volumens je PLZ-Gebiet bildete die modellierte Fallzahl. Der Vergleich zwischen den modellierten Fallzahlen je PLZ mit den vom Beispielklinikum (UKT) erhaltenen Fallzahlen (tatsächliche Patientenherkunft) je PLZ ergab einen Korrelationskoeffizienten von 0,72. Dies deutet sowohl auf eine fahrtzeitorientierte Verteilung der Fallzahlen als auch auf die Validität des Regressionskurvenansatzes hin. Über die eingetretene Fallzahl des UKT und die modellierte Fallzahl lässt sich eine Kennzahl zur Marktdurchdringung von 129 % hinsichtlich der Diagnose I50 für das UKT feststellen. Diese Zahl gibt somit an, dass im Bereich der Fälle mit Hauptdiagnose I50, das UKT 30 % mehr Fälle behandelt, als aufgrund der Fahrtzeitenanalyse zu erwarten wäre.

4 Fazit

Anhand der ICD-spezifischen Auswertung ist es möglich zu ermitteln, wie stark Kliniken ihr theoretisches Fallpotenzial bei verschiedenen Krankheitsbildern ausschöpfen. Es werden somit die tatsächlich behandelten Patienten mit denen, die aufgrund der räumlichen Nähe zu einem Standort dort hätten behandelt werden können, miteinander verglichen. Der Quotient der beiden Größen stellt ein Maß für die leistungsspezifische Marktdurchdringung eines Standortes dar.

Warum sich Patienten oder die einweisenden Fachärzte in geringerem oder vermehrtem Maße dazu entscheiden das nächstgelegene Krankenhaus auszuwählen, können mit dieser Kennzahl nicht erfasst werden. Sie dient vielmehr dazu die aktuelle Wettbewerbssituation näher zu erfassen, indem die Marktdurchdringung verschiedener Standorte standardisiert und vergleichbar geworden ist.

5 Ausblick

Während Patientenbewegungen über Staatsgrenzen hinweg bei der Marktanalyse aufgrund der unterschiedlichen Gesundheitssysteme nicht sonderlich ins Gewicht fallen, besteht bei den innerdeutschen Landesgrenzen kein relevanter Hinderungsgrund Kliniken in benachbarten Bundesländern aufzusuchen. Um die Patientenbewegungen auch an den Landesgrenzen angemessen modellieren zu können, sind Berechnungen für das gesamte Bundesgebiet geplant.

Um die Gewichtung der Fahrtzeiten über eine Kurvenfunktion zu verbessern, liegt das zukünftige Hauptengagement in der Entwicklung einer automatisierten Optimierung der Kurvenfunktion. Zudem sind aufgrund der enormen Datenanzahl auch noch Modifikationen im Datenbankmanagement nötig.

Die Netzwerkanalyse ließe sich dahingehend verbessern, dass nicht mehr die Zentroide der PLZ-Gebiete als Ausgangspunkt des Routings benutzt werden, sondern eventuell aus Siedlungsmasken abgeleitete Bevölkerungsschwerpunkte.

Langfristiges Ziel ist die Entwicklung und Aufbau eines Indikatorensets zur Wettbewerbsanalyse von Klinikstandorten. Zentrale Kennzahl soll jedoch die Kennzahl zur Marktdurchdringung werden. Damit wird die Erstellung von leistungsspezifischen Marktdurchdringungskarten angestrebt.

Danksagung

Die Autoren danken der Firma ESRI Geoinformatik GmbH für ihre Unterstützung und der Firma TeleAtlas für die Bereitstellung einer Testlizenz digitaler Straßendaten.

Literatur

- BRABYN, L. & BEERE, P. (2006): Population access to hospital emergency departments and the impacts of health reform in New Zealand. In: *Health Informatics J*, 3/12, S. 227-237.
- BRECKENKAMP, J., WISKOW, C. & LAASER, U. (2007): Progress on quality management in the German health system – a long and winding road. In: *Health Research Policy and Systems*, 1/5, S. 7-18.
- DIMDI – DEUTSCHES INSTITUT FÜR MEDIZINISCHE DOKUMENTATION (2009): ICD-10-GM Version 2009 – Systematisches Verzeichnis. Im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit. 833 Seiten.
- GOODMAN, D. C. & FISHER, E. S. (2008): Physician Workforce Crisis? Wrong Diagnosis, Wrong Prescription. In: *N Engl J Med*, 16/358, S. 1658-1661.
- KLAUSS, G., STAUB, L., WIDMER, M. & BUSATO, A. (2005): Hospital service areas – a new tool for health care planning in Switzerland. In: *Bmc Health Services Research*, 5, S. 33-5715.
- KORTEVOSS, A. (2005): Krankenhausplanung unter Bedingungen der German-Diagnosis Related Groups. Dissertation, Fakultät für Geowissenschaften, Ludwig-Maximilians-Universität München, 164 Seiten.
- MCLAFFERTY, S. L. (2003): GIS and health care. In: *Annual Review of Public Health*, 24, S. 25-42.
- SCHUURMAN, N., FIEDLER, R., GRZYBOWSKI, S. & GRUND, D. (2006): Defining rational hospital catchments for non-urban areas based on travel-time. In: *International Journal of Health Geographics*, 1/5, S. 43-53.
- WENKE, A., FRANZ, D. & ROEDER, N. (2006): Maßnahmen und Entscheidungen unterstützen durch Geokodierung von Routinedaten. In: *das Krankenhaus*, 8/2006, S. 657-662.