



„Spatial turn“

Chance, Herausforderung und Methodenimpuls für die geographische Gesundheitsforschung

Raum hat Konjunktur. Die (Wieder-)Entdeckung des Räumlichen in vielen Wissenschaften wird seit einiger Zeit unter der eingängigen Bezeichnung „spatial turn“ geführt. Damit wird in den Kultur- und Sozialwissenschaften ein Paradigmenwechsel bezeichnet, der den geographischen Raum als kulturelle Größe (wieder) einbezieht und mit der Etablierung eines erweiterten Raumbegriffs einhergeht. Ein Paradigmenwechsel liegt dabei insofern vor, als nicht mehr allein die Zeit im Zentrum kulturwissenschaftlicher Untersuchungen steht, sondern ihr nun der Raum gleichberechtigt an die Seite gestellt wird [1]. Die mit dem „spatial turn“ verbundene neue Raumauffassung versteht den Raum nicht als einen passiven Container, in dem sich Menschen, Tiere, Pflanzen und Gegenstände befinden. Stattdessen erscheint der Raum nun als das Ergebnis sozialer Praktiken und Beziehungen [2], das dem Interesse und Handeln einzelner Menschen oder Gruppen entspringt; der reale Raum wird ergänzt durch die für das Subjekt dominante, sozial und kulturell überformte Raumwahrnehmung bzw. -konstruktion. „Spatial turn“ bedeutet in diesem Sinn nicht nur, dass der Raum zum Erkenntnis- und Untersuchungsgegenstand wird, sondern zum Erkenntnismittel. Es geht darum, sich dem Gegenstand einer Untersuchung mit räumlichen Kategorien zu nähern. Räumlichkeit als Analyse-kategorie ermöglicht, raumbezogene Konstruktionsprinzipien sozialen Verhaltens aufzuzeigen [3].

Allerdings wird mit „spatial turn“ in den verschiedenen Wissenschaften

durchaus sehr Unterschiedliches bezeichnet. Für die Gesundheitsforschung wurde erst unlängst ein „spatial turn“ reklamiert [4]. Die Autoren verstehen den Begriff dabei exklusiv technizistisch und bezeichnen damit technologische Fortschritte der geographischen Wissenschaft, dazu gehören u. a. angewandte Geoinformationssysteme (GIS), lokale Anwendungen (GPS) und Fernerkundung, die zum besseren Verständnis der Prävalenz, Verbreitung, Ätiologie, Übertragung und Kontrolle von Krankheiten beitragen können. Die Nutzbarmachung dieser relativ jungen Technologien für „public health“ und Medizin ist allerdings keine ganz neue Idee; sie hat sich bereits seit über 2 Jahrzehnten in Forschung und Praxis etabliert [5], wird lediglich mit dem prägnanten Etikett des „spatial turn“ neu belegt. Bereits seit Beginn der 1990er-Jahre wurden wissenschaftliche Arbeiten publiziert, die sich mit dem Mehrwert räumlicher, GIS-gestützter Analysen und Visualisierungen für Epidemiologie, Umweltmedizin, „public health“ und Gesundheitsversorgung beschäftigten [6–10], die auch in Deutschland aufgegriffen wurden [11–14]. Auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) erkannte die großen Potenziale [15] und nutzt GIS inzwischen ebenso wie andere im Gesundheitsbereich engagierte internationale Organisationen vielfältig.

In Erwartung eines großen und rasch expandierenden Markts nahm auch die Wirtschaft den Impuls rasch auf. Im Jahr 2000 etwa verbreitete das Environmental Systems Research Institute

(ESRI), Weltmarktführer für Geoinformationssysteme, eine Publikation, die speziell GIS-Anwendungen für Gesundheitsorganisationen behandelte [16]. Im darauffolgenden Jahr wurde eine Demo-CD-ROM herausgegeben, die das Potenzial von GIS-Anwendungen im Gesundheitssektor aufzeigte. Bereits damals war das erklärte Ziel, GIS im Gesundheitswesen als Werkzeug zur räumlichen Analyse weltweit zu verbreiten [17]. Seit 2002 publiziert BioMed Central ein exklusiv diesen Themen gewidmetes Open-access-Journal – das *International Journal of Health Geographics* mit einem Impact-Faktor von 3,282. Eigene Konferenzen dienen dem regelmäßigen wissenschaftlichen Austausch. Weltweit sind raumbezogene statistische Verfahren und GIS-Anwendungen für Gesundheitsfragen längst zum Standard geworden.

In diesem Beitrag wollen wir vor dem dargestellten Hintergrund die verschiedenen Aspekte der Entdeckung der räumlichen Perspektive für die Gesundheitsforschung aufzeigen. Einerseits wollen wir zeigen, welche Möglichkeiten moderne quantitativ-geographische Methoden für die Gesundheitsforschung bieten und welche Erfahrungen dazu in den letzten Jahrzehnten gewonnen wurden. Andererseits wollen wir zeigen, welche Bedeutung der sozial- und kulturwissenschaftliche, im Begriff des „spatial turn“ verdichtete Diskurs um Raum, Räumlichkeit und Raumverständnis auch für die geographische Gesundheitsforschung hat.

Raumwissenschaftliche Methodenentwicklung und -verfügbarkeit

Die Analyse von Geodaten ist eine wichtige Methode, um unter Einbeziehung des Raums neue Erkenntnisse zu gewinnen. Wissenschaftler und Entscheidungsträger nutzen Geoinformationssysteme (GIS) und deren Methoden der Visualisierung sowie der räumlichen Statistik als Werkzeuge. Neben der Identifizierung und Überwachung von Erkrankungsrisiken und Versorgungslücken können damit Prognosen erstellt werden. Daten- und wissensgestützte Modellierung zu Risikobewertung und -management sowie Fragen der Optimierung von der Gesundheitsversorgung werden durch dieses Instrumentarium unterstützt.

Geoinformationssysteme

Bereits 1848 hatte der deutsche Kartograph Petermann eine innovative Karte veröffentlicht, in der die schweren Choleraausbrüche der Jahre 1831–1833 auf den Britischen Inseln zusammenfassend dargestellt sind (Staatsbibliothek Berlin, Kart. GfE V 6,3; vgl. [18]). Als 1854 der Arzt John Snow seine Karte der Cholerafälle in London veröffentlichte [19], war er aber wohl der Erste, der eine raumbezogene Analyse durchführte. Er sammelte die Daten der an Cholera Verstorbenen, stellte sie in einer Karte dar und setzte diese mit der Wasserversorgung in Beziehung. Er identifizierte ein Cluster bei der Wasserpumpe in der Broad Street und stellte einen Zusammenhang zwischen der Cholera und der Wasserversorgung her. Er erfasste, verarbeitete, analysierte und präsentierte Daten und führte damit das Eingeben-Verarbeiten-Analysieren-Präsentieren (EVAP)-Prinzip der GIS aus. Die Karte wurde erstmals nicht nur zur Visualisierung der Daten genutzt, sondern als exploratives Werkzeug zur Analyse verwendet [17].

Etwa 100 Jahre später entwickelten sich die ersten modernen Geoinformationssysteme. In dieser ersten Phase wurden individuelle und isolierte Lösungswege beschritten. Mit Beginn der 1970er-Jahre folgte die Entwicklung von häufig behördlichen Anwendungen; Ba-

sisdaten wurden zunehmend in digitaler Form genutzt. Mit den 1990er-Jahren startete die Zeit der Nutzer [20]. Während der Anfangsphase konzentrierten sich die Anwendungen thematisch auf die Analyse naturräumlicher Phänomene mit Schwerpunkten in den Bereichen Boden, Landwirtschaft, Forst, Landnutzung etc. Erste Anwendungen hatten eine quantitative Inventur der Landoberfläche zum Ziel. Ein erstes Beispiel ist das Canada Geographic Information System, das eine große Anzahl von Karten produzierte, die die aktuelle und potenzielle Nutzung der Landoberfläche aufzeigte [21]. Inzwischen wurden die anfänglichen Aspekte mit den Themen Naturraum, Landnutzung und Umwelt deutlich erweitert. Heute werden raumbezogene Begebenheiten zunehmend mit GIS-Methoden bearbeitet. In der Gesundheitsforschung fällt ihnen inzwischen in allen Bereichen eine zentrale Rolle zu, unabhängig davon, ob es um die Beschreibung und Erklärung raumbezogener Variationen von Krankheiten oder um die Planung von Gesundheitseinrichtungen geht [22].

Fast alles was passiert, geschieht an einem Ort [23]. Von Anfang an ist der Raum in der Epidemiologie als ein wesentlicher Bestandteil erkannt worden. Basierend auf dieser Grundannahme bietet die Geoinformationstechnologie alle notwendigen Werkzeuge an, raumbezogene Sachverhalte zu analysieren und in Karten zu visualisieren. Sie helfen Ungleichheiten und deren Folgen in der Gesundheitsversorgung zu beschreiben und zu erklären, indem die Versorgungsmuster visualisiert, exploriert und modelliert werden [24]. Krankheitsmuster und -risiken werden sichtbar gemacht. Dabei kommt eine Reihe von Werkzeugen zum Einsatz. Auchincloss et al. [25] stellen in ihrer Analyse von Journalbeiträgen fest, dass die folgenden Methoden am häufigsten angewendet werden: Berechnen von Entfernungen, Schätzen und Zusammenfassen von Daten in definierten geographischen Gebieten, Auffinden und Bewerten von Clustern, räumliche Glättung, Interpolationsmethoden sowie räumliche Regression.

Die rasche Verbreitung technischer Innovationen ermöglicht dabei die Nut-

zung ganz neuer Datenquellen. Neben georeferenzierten Statistiken (z. B. Meldungen von Infektionskrankheiten, Umweltdaten) und Fernerkundungsdaten treten z. B. die Möglichkeiten der Informationsgenerierung hervor: aus Internetabfragen, die über ihre IP-Adresse georeferenziert sind [26], oder aus Bewegungserfassung mithilfe von GPS, wie sie heute in jedem Smartphone integriert ist [27]. Die Zunahme der technischen Möglichkeiten, soziale Medien, digitale Datenquellen und neue Kommunikationswege der Menschen führen zu einer neuen Art von Epidemiologie. Zeitnahe Informationen über Krankheiten und Gesundheitsdynamik generieren neue Möglichkeiten [28].

Visualisierung

Der Visualisierung von Daten fällt im Prozess der GIS-gestützten Analyse eine große Bedeutung zu. Karten sind vor allem dazu geeignet, die Erkenntnisse der Gesundheitsgeographie sichtbar zu machen – für alle Akteure, vom Experten, der die Karte als Grundlage seiner Analyse explanativ einsetzt, bis zum Politiker, der sie als Grundlage für seine Entscheidungen heranzieht. Nicht zuletzt macht sie Gesundheitsthemen der breiten Öffentlichkeit zugänglich und verständlich [29]. Dabei sollte immer berücksichtigt werden, dass die Karte als Kommunikationsmittel nicht nur eine große Informationstiefe besitzt, sondern auch immer das Potenzial hat, manipulativ zu wirken [30]. Der Kartenautor hat zur Vermeidung von Fehlinterpretationen die verantwortungsvolle Aufgabe, alle Aspekte von der Auswahl und Bearbeitung von Daten, wie der Klassenbildung, bis zu den gestalterischen Aspekten, wie der Farbauswahl, in eine möglichst objektive Balance zu bringen. Dazu muss er die grundlegenden Methoden der Kartographie beherrschen, diese anwenden und im Sinn einer objektiv ausgerichteten Wissenschaft nutzen. Um eine gute kartographische Praxis im Gesundheitswesen zu fördern, hat ein nationales Expertenkonsortium einen Leitfaden der wichtigsten Grundlagen des kartographischen Arbeitens im Gesundheitsbereich zur Verfügung gestellt [31, 32].

T. Kistemann · J. Schweikart

„Spatial turn“. Chance, Herausforderung und Methodenimpuls für die geographische Gesundheitsforschung

Zusammenfassung

Die (Wieder-)Entdeckung des Räumlichen in vielen Wissenschaften wird seit einiger Zeit unter der Bezeichnung „spatial turn“ geführt. Neue Möglichkeiten für die räumliche Analyse und die Modellierung räumlicher, gesundheitsrelevanter Prozesse entstehen durch die enormen Fortschritte in den Bereichen Geographische Informationswissenschaften (GIS), Global Positioning System (GPS), Fernerkundung und computergestützte Kartographie, aber auch bei geostatistischen Verfahren wie räumlichen Verteilungs- und Trendanalysen, Multi-level-Analysen, „spatial data-mining“ oder agentenbasierter Modellierung. Diese Methoden finden zunehmend Anwendung in Epidemiologie, „public health“ und Versorgungsforschung.

In den Kultur- und Sozialwissenschaften wird als „spatial turn“ ein Paradigmenwechsel bezeichnet, der den geographischen Raum auch als sozial und kulturell wirksame Größe wahrnimmt. Diese Raumauffassung versteht Raum nicht nur als leeren Container, sondern auch als Ergebnis sozialer Prozesse. Der euklidische Raum wird ergänzt durch sozial und kulturell überformte Raumwahrnehmungen und -konstruktionen. Der „spatial turn“ als Paradigmenwechsel beschränkt sich nicht darauf, dass der Raum selbst zum Gegenstand avancierter Untersuchungsmethoden wird. Es geht vielmehr darum, sich Forschungsgegenständen mit räumlichen Kategorien zu nähern. Die geographische Gesundheitsforschung steht mit dem „spatial turn“ vor einer großen

Chance, aber auch vor einer doppelten Herausforderung: einerseits geht es darum, die neuen methodischen Möglichkeiten zu erkennen, zu vermitteln und sinnvoll einzusetzen. Andererseits ist sie auch in ihrem Selbstverständnis als Teil der „medical humanities“ gefordert, den „spatial turn“ in seiner sozial- und kulturwissenschaftlichen Dimension zu vollziehen, über klischeehafte Rezeption hinauszugehen und der paradigmatischen Bedeutung des „spatial turn“ gerecht zu werden.

Schlüsselwörter

„Spatial turn“ · Geographische Gesundheitsforschung · Geographische Informationswissenschaft · Raumkonzept · Therapeutische Landschaft

Spatial turn. Opportunity, challenge and methodological momentum for geographical health research

Abstract

The (re)-discovery of the spatial dimension in many sciences has been guided for some time under the designation „spatial turn“. Immense progress in geographic information sciences (GIS), global positioning systems (GPS), remote sensing and computer-aided cartography, in addition to geostatistical methods such as spatial distribution analysis and trend analysis, multi-level analysis, spatial data-mining and agent-based modelling, has created entirely new opportunities for spatial analysis and the modelling of spatial, health-relevant processes. These methods are increasingly being employed in epidemiology, public health and healthcare research.

In the fields of cultural and social sciences, „spatial turn“ refers to a paradigm shift that recognizes that geographical space also has a social and cultural meaning. This spatial conception considers space not only as an empty container, but also as a result of social processes. The Euclidean space is extended by socially and culturally shaped spatial perceptions and constructions. The „spatial turn“ as a paradigm shift is not limited to the fact that space itself becomes an object of advanced investigation methods. It is instead about approaching objects of research with spatial categories. In light of the „spatial turn“, geographical health research is currently facing great

opportunities, but also a double challenge: on the one hand, recognizing, mediating and making meaningful use of the new methodological possibilities. On the other hand, and in line with its self-conception as a part of the medical humanities, it is challenged to implement the „spatial turn“ in its social and cultural–scientific dimension, to go beyond stereotypical reception and to meet the paradigmatic significance of „spatial turn“.

Keywords

„Spatial turn“ · Geographical health research · Geographic information sciences · Space concepts · Therapeutic landscape

Die Karte hat als zentrales Werkzeug des raumbezogenen kommunikativen Prozesses in den letzten Jahrzehnten erheblich an Bedeutung gewonnen. Die Grundlage dafür sind technische Entwicklungen und Paradigmenwechsel, die sich innerhalb der Kartographie vollzogen haben. Die von Müller et al. [33] aufgezeigte Entwicklung zusammenfassend, hatten vor allem der Wechsel zu den GIS-Bildschirmkarten seit den 1970er-Jahren und die Demokratisierung der Datennutzung sowie Datenvisualisierung seit

den 1980er-Jahren entscheidenden Einfluss. Der zunehmend leichtere Zugang zu Geometrie- und Sachdaten, die hohen Leistungen handelsüblicher Rechner und die Verfügbarkeit von Software mit einer umfangreichen Palette von Werkzeugen haben den Prozess beschleunigt und die Hinwendung zu raumbezogenen Fragestellungen unterstützt.

Räumliche Statistik

Räumlich-statistische Analysen nehmen unter den GIS-Methoden eine zentrale Position ein. Da jedoch die Vielfalt der Verfahren in Standardprogrammen nicht abgedeckt wird, gibt es eine große Anzahl von Software-Erweiterungen, in der Regel Open-Source-Applikationen, wie R, SaTScan etc. Die Ursprünge der statistischen Analyse räumlicher, oft regional aggregierter Daten stammen aus den frühen 1960er-Jahren und gingen

einher mit der Entwicklung der quantitativen und angewandten Geographie, die durch ihren ausgeprägten Praxisbezug gekennzeichnet ist. Die Verwendung von quantitativen Methoden und Techniken zur Analyse räumlicher Muster und der Form geographischer Sachverhalte, basierend auf der Geometrie aus Punkten, Linien, Flächen und Volumen, charakterisieren die frühen Forschungen. Es folgte die Fokussierung auf die inhärenten Eigenschaften des geographischen Raums, räumliche Auswahlprozesse und die räumlich-zeitliche Entwicklung komplexer Raumsysteme [34]. Neben GIS haben die zunehmend benutzerfreundlichen Anwendungen der räumlichen Datenanalyse einer großen Anzahl von Forschern den Zugang zu diesen Methoden eröffnet [35]. Heute werden sie verstärkt in der gesundheitswissenschaftlichen Forschung eingesetzt. Mittlerweile existieren zahlreiche Reviewaufsätze und Lehrbücher, die sich mit diesem Thema beschäftigen [36, 37].

Die Vielfalt der räumlichen Daten und Methoden macht es nicht leicht, diese mit dem Ziel einer Systematik zu strukturieren, die gleichzeitig exklusiv, erschöpfend, phantasievoll und befriedigend ist [38]. Dies gilt in gleicher Weise für die Vielfalt der Methoden räumlicher Analyse. DeSmith et al. [39] fassen mit dem Begriff raumbezogene Statistik alle Methoden zusammen, die auf Daten in einem mindestens zweidimensionalen Raum anwendbar sind. Ändert sich deren Position, verändert sich das Ergebnis der angewandten Methode. Grundsätzlich kann auf der Grundlage der Dimension der geographischen Daten unterschieden werden, d. h. zwischen der Analyse von Punkt, Linie, Fläche und Volumen. Ziel ist es meist, raumbezogene Muster zu identifizieren, zu erklären und gegebenenfalls fortzuschreiben. Mithilfe statistischer Verfahren werden räumliche Muster quantifiziert. Damit können Fragen wie „Existiert ein räumliches Cluster?“ oder „Wird das Cluster im Zeitverlauf dichter oder nimmt die Dichte ab?“ beantwortet werden. Methoden sind u. a. die Getis-Ord-General-G-Statistik, Ripleys-K-Funktion oder Morans'I. Eine der ersten Herausforderungen ist es zu untersuchen, inwieweit eine räumliche

Autokorrelation gegeben ist. Diese liegt vor, wenn der Wert eines Punkts bzw. einer Fläche (z. B. eine Inzidenz) einen Einfluss auf dessen Nachbarn ausübt. Das kann in 2 Richtungen erfolgen: Die Werte der Nachbarn können sehr ähnlich sein oder sie können entgegengesetzte Werte annehmen. Die Folge wäre zum einen die Clusterbildung der Daten, zum anderen eine regelmäßige Verteilung. Wenn beides nicht der Fall ist, dann ist die räumliche Verteilung zufällig. Die Frage nach dem Nachbarschaftseinfluss kann mit Morans'I beantwortet werden. Dabei handelt es sich um eine schlussfolgernde Statistik, die von der Nullhypothese ausgeht, dass Eigenschaften zufällig räumlich verteilt sind. Morans'I gibt Auskunft darüber, ob ein räumliches Muster von Attributen in ähnlichen Ausprägungen gruppiert, gleichmäßig verteilt oder rein zufällig ist. Der Global-Morans-Index ist auf den Bereich $-1,0$ bis $+1,0$ begrenzt. Wenn der p -Wert signifikant ist und der Index positiv, ist von einer räumlichen Gruppierung (Clusterung) auszugehen; ist der Index negativ, weisen die hohen und niedrigen Werte eine gleichmäßigere räumliche Verteilung auf, als dies per Zufall zu erwarten war. Ist der p -Wert nicht signifikant, ist anzunehmen, dass die Raumstruktur der Werte das Ergebnis eines zufälligen Prozesses ist.

Für punktbezogene Daten steht häufig die Suche nach räumlichen Clustern im Zentrum des Interesses. Die Analysemethoden können auf alle räumlichen Ebenen, von der lokalen bis zur globalen Ebene, bezogen werden. Sie haben das Potenzial, als Alarmsystem für das Auftreten von Ereignissen, z. B. von Infektionskrankheiten, genutzt zu werden. So wurde in einem Projekt in Indien untersucht, wie das Auftreten von Fieber im raumzeitlichen Kontext genutzt werden kann, um Epidemien von Infektionskrankheiten frühzeitig zu detektieren [40].

Aus der Verteilung der Punkte ist es möglich, ein Dichtemodell der Variablen im Raum abzuleiten. Die Punkte werden durch ein räumlich kontinuierliches Modell ersetzt. Dazu werden Kerndichteschätzungen (KDE) eingesetzt. Um diese Dichteoberfläche zu berechnen, wird für

jeden Fall eine Nachbarschaft mithilfe eines Suchradius abgegrenzt. Auf Grundlage der Anzahl der Fälle, die in diese Nachbarschaft fallen, wird der Wert berechnet. Die Wahl des angemessenen Suchradius ist mehr eine Kunst als eine Wissenschaft [39]. Es existieren viele Hilfsmittel, diesen zu bestimmen; jedoch liefern sie unterschiedliche Ergebnisse. Die KDE kann sowohl bei der Dichteschätzung von Krankheiten als auch in der Gesundheitsversorgung angewendet werden.

Um Art und Stärke von Zusammenhängen zwischen Expositionen und Erkrankungsrisiken zu analysieren, werden raumbezogene statistische Methoden herangezogen. Dazu gehört die geographisch gewichtete Regression (GWR), die zunehmend in der Geographie Anwendung findet und auch in epidemiologischen Untersuchungen zum Einsatz kommt. Die GWR verfolgt das Ziel, räumlich variierende Beziehungen mithilfe einer linearen Regression lokal zu modellieren. Sie ist ein Modell, das die Regressionsgleichung an jede Variable des Datensatzes anpasst. Zusammenhänge können besser verstanden und lokale Vorhersagen getroffen werden [41]. Das Beispiel der Analyse zur räumlichen Verbreitung des Diabetes mellitus Typ 2 (T2DM) in Berlin demonstriert das Potenzial dieser Methode. Das Ziel ist es, lokale Risikogruppen mithilfe eines GWR-Modells zu identifizieren. Unter Verwendung eines Ordinary-Least-Squares-Modells (OLS) wurden 63 % der räumlichen Varianz erklärt. Als Variable mit einem hohen Erklärungsgehalt für die T2DM-Prävalenz erwiesen sich der Anteil von Personen im Alter von über 80 Jahren sowie der Anteil von Langzeitarbeitslosen an der Wohnbevölkerung. Darauf aufbauend wurde ein GWR-Modell entwickelt, das noch ein deutlich besseres Ergebnis lieferte und 72 % der lokalen Variation erklärt [42]. Das Innovative der GWR-Methode ist die räumliche Differenzierung des Zusammenhangs. Die **Abb. 1** zeigt die Stärke der Regression im lokalen Kontext für die erklärende Variable Anteil der Personen über 80 Jahre. Der Einfluss des Zusammenhangs ist im Osten von Berlin deutlich höher als im Westen. Erhöht sich der Anteil der über 80-Jährigen um

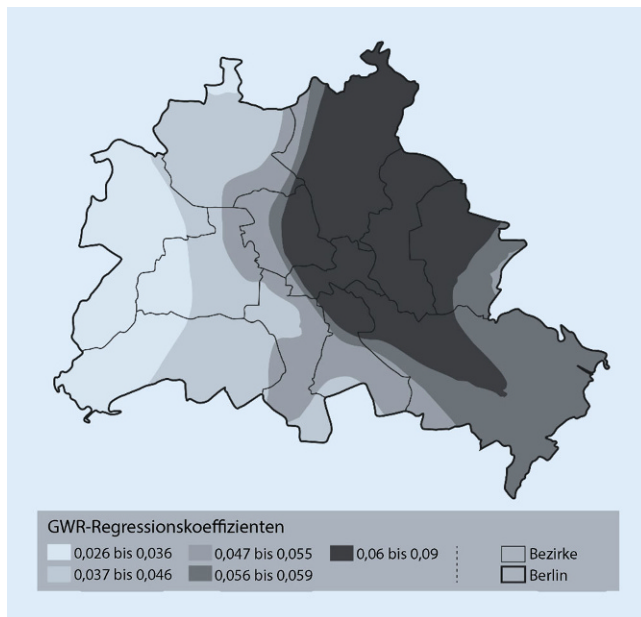


Abb. 1 ◀ Diabetes mellitus Typ 2 in Berlin: Lokale GWR-Regressionskoeffizienten für die erklärende Variable ‚Anteil von Personen über 80 Jahre an der Wohnbevölkerung‘. Die Stärke der lokalen Regression und damit die durch das Modell erklärte räumliche Varianz ist im Osten der Stadt deutlich höher als im Westen (in Anlehnung an: Kauh et al. [42])

1 %, hat dies im Westen eine Steigerung der T2DM-Prävalenz von 2,6–3,6 % zur Folge, im Osten der Stadt sind es jedoch 6–9 %.

Vom Raumcontainer zum „spatial turn“

Diversifizierung des Raumbegriffs

Der Begriff Raum ist, in den Wissenschaften ebenso wie im Alltag, nicht eindeutig, er bezeichnet nicht eindeutig eine Konzeption des Räumlichen. Die konzeptionelle Auseinandersetzung mit dem Raum reicht bis zum Beginn der westlichen Philosophie zurück [43]. Die lange dominante Vorstellung eines stabilen dreidimensionalen Raumbehälters (Newtons absolutes Raumverständnis) wurde von den nichteuklidischen Geometrien und der relativistischen Raumzeitlehre der theoretischen Physik erschüttert. Davon ausgehend kam es auch in den geistes- und sozialwissenschaftlichen Raumtheorien des 20. Jahrhunderts zu neuen Modellen von Räumlichkeit [44]. Denn nach einem relativistischen Raumverständnis, zurückgehend insbesondere auf Leibniz, ergibt sich Raum erst aus der relativen Lage und Beziehung von Objekten [45]: Materie und Raum entstehen zugleich. Nach diesem Raummodell können auch soziale Prozesse bezüglich ihrer räum-

lichen Qualitäten untersucht werden. Heute ist unbestritten, dass Räumlichkeit eine grundlegende Komponente sozialen Lebens ist. Demzufolge ist auch die Sozialtheorie gefordert, sich mit dem geographischen Raum zu beschäftigen [46; S. 381]. Der Diskurs ist allerdings in mehrfacher Hinsicht fragmentiert. Es existieren teilweise wenig zusammenhängende Entwicklungen innerhalb von Schulen, Disziplinen und Perspektiven, wie auch im Folgenden deutlich wird.

Aus anthropologischer, gesundheits-sensibler Perspektive ist die menschliche Interaktion mit dem Raum für eine differenzierte Analyse der Mensch-Raum-Relation von großer Bedeutung. Lengen [47] unterscheidet hierzu mit Relph [48] 5 Raumkonzepte: den primitiven Raum, den Wahrnehmungsraum, den existenziellen, den kognitiven und den abstrakten Raum. Der primitive Raum ist unbewusst strukturiert und mit Körperbewegung und Sinnen verbunden. Links und rechts, oben und unten, vorne und hinten, innerhalb oder außerhalb des Hörbereichs oder des Gesichtsfelds sind fundamentale Dimensionen dieses primitiven Raums [49]. Er integriert den Menschen in seiner natürlichen, organischen Umwelt. Der egozentrische Wahrnehmungsraum ist aufgrund von subjektiver Wahrnehmung vom primitiven Raum abstrahiert und für die personale Identität bedeutsam. Er ist der Bereich der direk-

ten emotionalen Begegnungen mit dem Raum. Der existenzielle Raum ist die innere, unbewusst erfahrene und kreierte Raumstruktur, die in konkreten Erfahrungen mit der Welt als Teil einer kulturellen Gruppe erscheint. Er macht Menschen einer sozialen und kulturellen Einheit zugehörig, die über gemeinsame Erfahrungen, Zeichen und Symbole verfügt [50]. Er muss nicht unbedingt für andere kulturelle Gruppen Bedeutung haben sowie verstehbar sein. In der postmodernen Gesellschaft ist die existenzielle Raumbedeutung fragmentiert. Der kognitive Raum ist homogen, uniform und neutral, er ist ein Raum der Geometrie, Karten und Theorien der räumlichen Organisation. Die Essenz dieses Konzepts liegt in der relativen Verortung der Dinge und wird umgesetzt im euklidischen Raum. Der abstrakte Raum schließlich ist ein Raum der logischen Relationen und erlaubt, Raum ohne reale Objekte zu beschreiben. Er hat keine Entsprechung in der Realität. Er ist bedeutsam vor dem Hintergrund der Erkenntnis, dass der euklidische Raum nicht eine notwendig wirklichkeitsgetreue Reflexion eines absoluten Raums ist, sondern nur ein menschliches Konstrukt, und dass andere Geometrien und Topologien nicht nur möglich, sondern unter gewissen Umständen vielleicht sogar genauer sind.

Die Kultur- und Sozialwissenschaften beschäftigten sich insbesondere mit der Frage der sozialen Konstituierung des Raums. Produktive Unruhe über die notwendige Neukonzeption des Räumlichen bestand bei ihnen schon einige Jahrzehnte, bevor der US-amerikanische Human-geograph Edvard Soja [51; S. 39] in diesem Kontext den Begriff „spatial turn“ erstmals verwandte. Kurz darauf wurde er aufgegriffen, um Moderne und Postmoderne voneinander abzugrenzen [52, S. 154]: auf die Privilegierung der Zeit in der Moderne folge eine „Verräumlichung des Zeitlichen“. Damit wurden auch Positionen der einflussreichen französischen Philosophen Foucault ([53, S. 317]: „Zeitalter des Raums“) und Lefebvre ([2]: „Die Produktion des Raums“) aufgenommen, zu denen Soja [1] feststellte, dass sie ein völlig neues Raumverständnis einforderten.

Lefebvre [2] traf die Feststellung, dass (gesellschaftlicher) Raum ein (gesellschaftliches) Produkt sei. Er verstand den (sozialen) Raum als Dreieit („tripliçité“): Die Art und Weise, in der der vorherrschende Denkmodus den Raum als physische, kartierbare Form begreift, bezeichnete er als räumliche Praxis (die Produktion und Reproduktion von Räumen, die jeder sozialen Formation eigen sind), als sinnlich wahrgenommenen Raum („espace perçu“). Daneben beschrieb er die Raumrepräsentationen, d. h. den konzipierten Raum („espace conçu“); dies ist der Raum der Wissenschaft, Planung, Wirtschaft und Kunst, nach seiner Auffassung der in einer Gesellschaft dominierende Raum. Schließlich sprach er von den Repräsentationsräumen und meinte damit den gelebten Raum („espace vécu“), den Raum der Bewohner, vermittelt durch Bilder und Symbole. Es ist der erlittene Raum, den die Einbildungskraft sich anzueignen sucht. Die Objekte des physischen Raums überlagert er und nutzt sie symbolisch.

Der Raum, der in den Kultur- und Sozialwissenschaften mit dem „spatial turn“ gemeint ist, ist im Sinn eines dynamischen, aktiven und politisch aufgeladenen Prozesses gesellschaftlich produzierter Raum [1]. Er wird nicht mehr als Behälter verstanden, in dem sich Menschen und Kulturen befinden. Stattdessen erscheint der Raum nun selbst als das Ergebnis sozialer Beziehungen, das dem Interesse und Handeln von Menschen oder Gruppen entspringt. Der reale Raum wird insofern ergänzt und modifiziert durch die für das Subjekt dominante, sozial und kulturell überformte Raumwahrnehmung bzw. -konstruktion. „Spatial turn“ im Sinn eines Paradigmenwechsels bedeutet nicht nur, dass Raum zum Untersuchungsgegenstand wird; es bedarf auch des Räumlichen als eigener Analysekategorie.

Soja [54] entwickelte die vielbeachtete, aber auch nicht unumstrittene [55, 56] Theorie des „third space“, in der alle Komponenten des Räumlichen zusammenreffen. Er definierte „third space“ als eine andere Art des Verstehens und Handelns, um die Räumlichkeit des menschlichen Lebens zu verändern, als eine aus-

geprägte Form kritischen räumlichen Bewusstseins, der neu ausbalancierten Triade von Räumlichkeit, Geschichtlichkeit und Sozialität angemessen. Ein städtischer Wochenmarkt kann Sojas Konzept verdeutlichen: „First space“ sieht den Markt als ein geographisches Gebiet im Stadtzentrum. „Second space“ sieht ihn als einen Ort, wo Waren nach definierten Regeln gehandelt werden. „Third space“ schließlich sieht den Markt als Ort, wo Menschen zusammenkommen, interagieren und kommunizieren. Sie erfüllen auf diese Weise den Raum mit Sinn, und jede Person erfährt ihn auf eigene Weise.

Konsequenzen für die geographische Gesundheitsforschung

Welche Bedeutung haben die sozialtheoretischen Diskurse über den Raum nun für die geographische Gesundheitsforschung? Die Gesundheitsgeographie ist in doppeltem Sinn ein hybrides Teilgebiet der Geographie: einerseits steht es erwartungsgemäß an der Schnittstelle von Geographie und Medizin bzw. „public health“, andererseits steht es aber auch vermittelnd zwischen physischer, Wirtschafts- und Kulturgeographie [26]. Je nach Ausgangspunkt in der Geographie liegt die Anknüpfungsstelle auf der Gesundheitsseite eher im Bereich der Epidemiologie, der Gesundheitsversorgung, oder der kultur- und sozialtheoretisch orientierten „medical humanities“ [57]. Letzteres bedingt, dass die moderne Gesundheitsgeographie nicht nur mit euklidischen Raumvorstellungen arbeitet, sondern auch von den sozialtheoretischen Diskursen um sozial produzierten Raum, Repräsentationsräume, „third space“ und „spatial turn“ berührt und beeinflusst wird.

Die Raumkonzepte und der „spatial turn“ in seiner sozial- und kulturwissenschaftlichen Lesart haben für alle genannten Bereiche erhebliche theoretische und praktische Implikationen, wie im Folgenden für die oben genannten Tätigkeitsbereiche skizziert wird.

Für den Bereich der Epidemiologie und Krankheitsökologie geht es zunächst darum, die Berücksichtigung der euklidisch-räumlichen Dimension grundsätzlich zu stärken. Zwar nennt die

Epidemiologie stets 3 Faktoren, die zum Verständnis epidemiologischer Prozesse bedeutsam sind (Person, Zeit, Ort), aber insgesamt ist doch festzustellen, dass die räumliche Betrachtung in Forschung, Lehre und Praxis gegenüber der zeitlichen oft nachgeordnet war. Des Weiteren sind aber auch in diesem Bereich sozialtheoretische Aspekte des Räumlichen bedeutsam: denn es geht ja nicht nur um die passive Verortung von Subjekten und Objekten in einem beziehungslosen Raumcontainer, sondern auch um deren kleinräumige Raumanneignung und Interaktion. Beispielsweise wird für die Übertragung einer Tröpfcheninfektion bei einem Museumsbesuch eine erhebliche Rolle spielen, ob Menschen die Räumlichkeiten für eine Kunstausstellung besuchen, ohne nennenswert miteinander zu interagieren, oder ob sie in denselben Räumen an der Vernissage der Ausstellung teilnehmen und dabei viel intensiver miteinander als mit der ausgestellten Kunst in Interaktion treten. Raumwahrnehmung, Raumanneignung und Raumerleben sind jeweils sehr unterschiedlich.

Hinsichtlich der Gesundheitsversorgung sind wir auf Erreichbarkeit und Verfügbarkeit als Einflussfaktoren für den Zugang zu Gesundheitsleistungen bereits eingegangen (■ Infobox 1). Das Konzept des Zugangs umfasst daneben aber mindestens 4 weitere Dimensionen, die die Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen wesentlich mitbestimmen: Erschwinglichkeit („affordability“), Bequemlichkeit („accommodation“), Akzeptanz („acceptability“) [58] und Informiertheit [59]. Diese Dimensionen haben einen starken sozialkonstruktivistischen Bezug und können, jenseits von raumgeometrischer Erreichbarkeit und Verfügbarkeit, den euklidischen Versorgungsraum erheblich beeinflussen, sozusagen krümmen.

Innerhalb der Gesundheitsgeographie hat schließlich das sozialtheoretische Konzept der therapeutischen Landschaften erhebliche Beachtung gefunden. Gesler [60] verwandte den Begriff als geographische Metapher, die zu verstehen hilft, wie sich ein therapeutischer Prozess an gewissen Orten manifestiert. Es wird untersucht, wie spezifische Orte

Infobox 1 Methode der räumlichen Netzwerkanalyse

Der geographische Zugang ist eine zentrale Messgröße, um die Erreichbarkeit und Verfügbarkeit gesundheitsrelevanter Infrastruktur zu bestimmen. Nach Penchansky und Thomas [58] wird unter Erreichbarkeit (Accessibility) die Beziehung zwischen dem Ort des Angebotes und dem Klienten verstanden, wobei die Rahmenbedingungen wie Transportmöglichkeiten zu berücksichtigen sind. Als Verfügbarkeit (Availability) ist das regionale Verhältnis zwischen Menge und Art der vorhandenen Angebote und der Klienten definiert. Eine Grundlage beider Größen ist die gemessene Entfernung zwischen dem Wohnort des Patienten und dem Anbieter der medizinischen Leistung.

Zu Beginn der 2000er Jahre verwendete die Mehrheit der Studien die euklidische Distanz (Auchincloss et al. [25]). Diese gibt jedoch die tatsächlich zurückzulegende Entfernung zwischen zwei Orten nur unzureichend wieder. Inzwischen ermöglicht der Zugang zu Geometriedaten der Straßennetze, in Kombination mit GIS-Methoden, die Anwendung räumlicher Netzwerkanalysen, die den zurückgelegten Weg realistisch approximieren. Die Daten sind qualitativ so gut, dass selbst kurze Fußwege in die Analyse einbezogen werden können, um den real genutzten Weg zu modellieren. Auf der Grundlage des Weges ist es möglich, sowohl einfache, als auch hochkomplexe Indikatoren zu berechnen, um die Gesundheitsversorgung zu quantifizieren.

■ **Abb. 2** zeigt die Grundlage möglicher Indikatoren, die mittels der Netzwerkanalyse bestimmt werden können. Es ist ein Ausschnitt der Berliner Baublöcke mit den Standorten von ambulant tätigen Ärzten dargestellt. Weiterhin ist beispielhaft um zwei Blöcke eine Netzwerkdistanz von 15 Minuten Gehzeit abgetragen. Als ein Indikator kann der Weg zum nächsten Arzt ermittelt, oder die Anzahl der Ärzte, die innerhalb von 15 Minuten erreichbar sind, berechnet werden. Dazu sind die Ärzte, die sich in den berechneten Bereichen der Gehdistanz befinden, auszuzählen. Des Weiteren können die Ärzte innerhalb des Einzugsbereiches eines Blockes in Relation zur dort lebenden Bevölkerung gesetzt werden. Auf Grundlage dieser Arzt-Einwohner-Relation können Versorgungsgrade berechnet werden, die eine kleinräumige Bedarfsanalyse ermöglichen. Diese Analysen gehören zu den Standardmethoden von GI-Systemen.

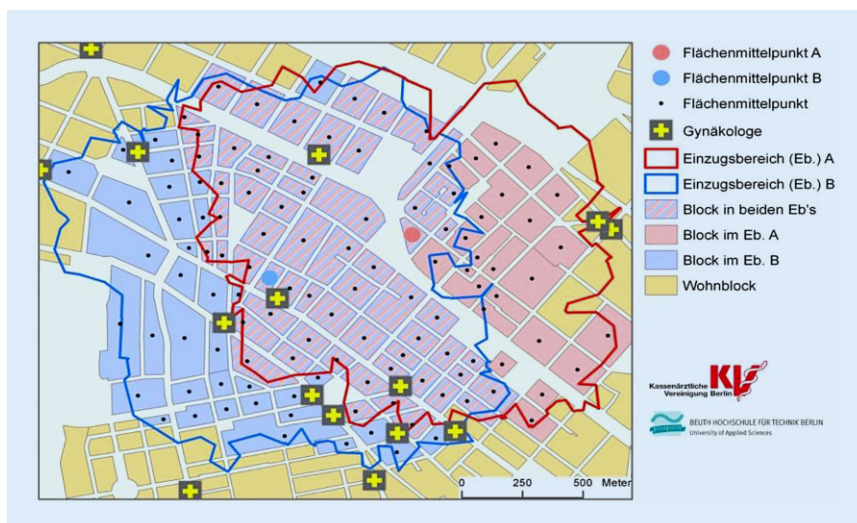


Abb. 2 ▲ Methodische Grundlagen netzwerkorientierter Distanzindikatoren

und Landschaften für einzelne Individuen, aber auch für Gruppen, das gesundheitliche Wohlbefinden steigern die Wirkungen entfalten können. Hierbei geht es nur in einem ersten Schritt um die gesundheitsfördernde Dimension der natürlichen oder gebauten Umwelt (Heilquellen, Seeluft, Saunalandschaft etc.). Weitere Ebenen des Konzepts umfassen sozial- und kulturwissenschaftliche Komponenten (Bedeutung, Erfahrung, Subjektivität, Spiritualität, Authentizität, Symbolwert), Aspekte der sozialen Konstruktion von Orten und Landschaften mit ihren Implikationen, z. B. Zugang und Ausgrenzung, sowie ihre diskursive, von Wissen und Erfahrung determinierte Konstruktion. Diese

Wirklichkeitsdimensionen von therapeutischen Landschaften wurden mit 4 Aneignungsdimensionen zu einem 2D-Modell therapeutischer Landschaften verschränkt [61]. Die Aneignungsdimensionen bezeichnen die Weise, in der Menschen mit den Wirklichkeitsdimensionen der Landschaft agieren, um sie sich als therapeutisch zu erschließen: in kontemplativem Erleben (Dimension des Erfahrens), in körperlicher Aktivität (Dimension der Aktivität), für soziale Begegnung (Dimension des Sozialen) und/oder als Symbolisierungsanlass (Dimension der Symbolik).

Fazit

- Die quantitative Revolution, ein wichtiger Teil der erneuernden Bewegungen, die beim Deutschen Geographentag 1969 ihren Anfang nahmen, ergriff die gesamte deutsche Geographie [62]. Moderne EDV ermöglicht es zudem, aufwendige statistische Analysen nun auch praktisch anzuwenden. Durch die wachsende Rechenleistung und Datenkapazität, verbunden mit geeigneten numerischen Algorithmen, können immer größere Datenmengen analysiert werden. Lineare und nichtlineare Modelle, Mehrebenenanalysen, komplexe statistische Visualisierung etc. fanden Einzug in die geographisch-statistischen Analysen komplexer Zusammenhänge. Neuronale Netze und die Methoden der künstlichen Intelligenz zeichnen sich als zukünftige Entwicklungen ab.
- Die enormen Fortschritte der geographischen Informationswissenschaften, namentlich GIS, GPS, Fernerkundung und computergestützte Kartographie, aber auch geostatistische Verfahren, „spatial data-mining“ oder agentenbasierte Modellierung haben die quantitative Revolution mit ganz neuen Möglichkeiten für die hochauflösende, kleinräumige Analyse und Modellierung räumlicher Prozesse beflügelt. Diese finden zur Analyse gesundheitsrelevanter Pro-

zesse auch zunehmend Anwendung in Epidemiologie, „public health“ und Versorgungsforschung.

- Neben diesem eher technischen Aspekt des „spatial turn“ spielt für die geographische Gesundheitsforschung auch der sozialtheoretische Diskurs um Raum, Raumkonstruktion und Raumanerkennung eine fundamentale Rolle. Der reale Raum wird insofern überformt durch sozial und kulturell geprägte Raumwahrnehmungen und -konstruktionen.
- Die therapeutische Landschaft als komplexes Modell komplementärer Bedeutungsebenen [63] avancierte zum Leitparadigma der Gesundheitsgeographie. Es steht für das Verständnis, dass Gesundheit und Gesundheitsversorgung an Orten stattfindet, die bearbeitet und gefühlt werden, die eine Haltung veranlassen und repräsentiert werden [64]. In gewisser Hinsicht ist dies auch eine Rückkehr zu den ältesten Anliegen der geographischen Gesundheitsforschung: die Wechselwirkungen zwischen menschlichem Leben und Gesundheit an bestimmten Orten und Räumen zu verstehen. Aber es gibt auch wichtige Unterschiede, insbesondere der explizite Anspruch, nicht nur den Raumcontainer zu betrachten, sondern auch die bedeutungsgeladenen Strukturen und Akteure zu berücksichtigen.
- Die geographische Gesundheitsforschung steht mit dem „spatial turn“ vor großen Chancen, aber auch vor einer doppelten Herausforderung: Einerseits geht es darum, die neuen methodischen Möglichkeiten zu erkennen, zu vermitteln und sinnvoll einzusetzen. Andererseits ist sie auch, in ihrem Selbstverständnis als Teil der „medical humanities“ [57], gefordert, den „spatial turn“ in seiner sozial- und kulturwissenschaftlichen Dimension zu begreifen und zu vollziehen, über klischeehafte Rezeption hinauszugehen und der paradigmatischen Bedeutung des „spatial turn“ gerecht zu werden.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. T. Kistemann

GeoHealth Centre, Institut für Hygiene & Public Health, Universitätsklinikum Bonn
Sigmund-Freud-Str. 25, 53105 Bonn, Deutschland
thomas.kistemann@ukbonn.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. T. Kistemann und J. Schweikart geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Soja EW (2008) Vom „Zeitgeist“ zum „Raumgeist“: New Twists on the Spatial Turn. In: Döring J, Thielmann T (Hrsg) Spatial Turn. Das Raumparadigma in den Kultur- und Sozialwissenschaften. transcript, Bielefeld, S241–262
2. Lefebvre H (2006) Die Produktion des Raums. In: Dünne J, Günzel S (Hrsg) Raumtheorien. Grundlagentexte aus Philosophie und Kulturwissenschaften. Suhrkamp, Frankfurt a.M., S330–340
3. Bachmann-Medick D (2008) Spatial turn. In: Nünning A (Hrsg) Metzler Lexikon Literatur und Kulturtheorie, S664–665
4. Richardson DB, Volkow ND, Kwan MP, Kaplan RM, Goodchild MF, Croyle RT (2013) Spatial turn in health research. *Science* 339(6126):1390–1392
5. Kistemann T, Dangendorf F, Schweikart J (2002) New perspectives on the use of Geographical Information Systems (GIS) in environmental health sciences. *Int J Hyg Environ Health* 205(3):169–181
6. Twigg L (1990) Health-based geographical information systems: there existing potential examined in light of existing data sources. *Soc Sci Med* 30:143–155
7. Scholten HJ, de Lepper MJC (1991) The benefits of the application of geographical information systems in public and environmental health. *World Health Stat Q* 44:160–170
8. Dunn C (1992) GIS and epidemiology. Association for Geographic Information, London. (AGI publication number 5/92)
9. Briggs DJ, Elliott P (1995) The use of geographical information systems in studies on environment and health. *World Health Stat Q* 48:85–94
10. Croner CM, Sperling J, Broome FR (1996) Geographic Information Systems (GIS): new perspectives in understanding human health and environmental relationships. *Stat Med* 15:1961–1977
11. Kistemann T, Leisch H, Schweikart J (1997) Geomedizin und Medizinische Geographie: Entwicklung und Perspektiven einer „old partnership“. *Geogr Rundsch* 49:198–203
12. van den Berg N, von der Ahé KR (1997) Geoinformationssysteme in der Epidemiologie. *Kartogr Nachr* 2:52–58
13. Wellie O, Duhme H, von Mutius E, Keil U, Weiland SK et al (2000) Der Einsatz von Geoinformationssystemen (GIS) in epidemiologischen Studien dargestellt am Beispiel der ISAAC – Studie München. *Gesundheitswesen* 62:423–430

14. Kistemann T, Dangendorf F, Krizek L, Sahl HG, Engelhart S, Exner M (2000) GIS-supported investigation of a nosocomial salmonella outbreak. *Int J Hyg Environ Health* 203:117–126
15. World Health Organization (1999) Geographical Information Systems (GIS). *Wkly Epidemiol Rec* 74:281–285
16. Lang L (2000) GIS for health organizations. ESRI Press, Redlands
17. Schweikart J, Kistemann T (2004) Geoinformation in der Gesundheit: Entwicklung und Potentiale. In: Schweikart J, Kistemann T (Hrsg) Geoinformationssysteme im Gesundheitswesen. Wichmann, Heidelberg, S3–14
18. Scharlach H (2012) Den Seuchen auf der Spur – 200 Jahre Infektionskrankheiten im Kartenbild. Niedersächsisches Landesamt für Gesundheit, Hannover
19. Snow J (1855) On the mode of communication of cholera. Wilson and Ogilvy, London
20. Bartelme N (1995) Geoinformatik – Modelle, Strukturen, Funktionen, 4. Aufl. Springer, Berlin
21. Goodchild MF (2000) Communicating geographic information in a digital age. *Ann Assoc Am Geogr* 90:344–355
22. Gatrell AC, Senior ML (1999) Health and healthcare applications. In: Longley PA, Goodchild MF, Maguire DJ, Rhind DW (Hrsg) Geographical information systems. John Wiley, New York, S925–938
23. Longley P (2005) Geographic information systems and science. John Wiley & Sons, New York
24. Schweikart J (2007) Auf dem Weg zu einer besseren Gesundheit – welchen Beitrag kann der Einsatz von Geoinformationssystemen liefern? In: Strobl J, Blaschke T, Griesebner G (Hrsg) Angewandte Geoinformatik 2007. Beiträge zum 19. AGIT-Symposium Salzburg. Wichmann, Heidelberg, S731–735
25. Auchincloss AH, Gebreab SY, Mair C, Diez Roux AV (2012) A review of spatial methods in epidemiology, 2000–2010. *Annu Rev Stat Appl* 33:107–122
26. Kistemann T, Schweikart J (2010) Von der Krankheitsökologie zur Geographie der Gesundheit. *Geogr Rundsch* 62:4–9
27. Wesolowski A, Eagle N, Tatem AJ, Smith DL, Noor AM, Snow RW, Buckee CO (2012) Quantifying the impact of human mobility on malaria. *Science* 338(6104):267–270
28. Salathé M, Bengtsson L, Bodnar TJ, Brewer DD, Brownstein JS, Buckee C et al (2012) Digital epidemiology. *Plos Comput Biol* 8(7):e1002616. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1002616>
29. Cromley EK (2012) The role of the map and geographic information library in medical geographic research. In: Blatt AJ (Hrsg) Perspectives in medical geography. Theory and applications for librarians. Routledge, New York, S13–35
30. Monmonier M (1996) Eins zu einer Million. Die Tricks und Lügen der Kartographen. Birkhäuser Verlag, Basel
31. Schweikart J, Augustin J, Maier W (2014) Handlungsempfehlungen für eine „Gute Kartographische Praxis im Gesundheitswesen (GKPiG)“ – Vorstellung einer Initiative. In: Strobl J, Blaschke T, Griesebner G (Hrsg) Angewandte Geoinformatik 2014. Beiträge zum 26. AGIT-Symposium Salzburg. Wichmann, Heidelberg, S298–302
32. Augustin J, Kistemann T, Koller D, Lentz S, Maier W, Moser J, Schweikart J (2017) Gute Kartographische Praxis im Gesundheitswesen (GKPiG) (Forum IfL 32, Leibniz-Institut für Länderkunde)

33. Müller J, Scharlach H, Jäger M (2001) Der Weg zu einer akustischen Kartographie. *Kartogr Nachr* 51:26–40
34. Fisher MM (1999) Spatial analysis: retrospect and prospect. In: Longley PA, Goodchild MF, Maguire DJ, Rhind DW (Hrsg) *Geographical information systems*. John Wiley, New York, S 283–292
35. Miranda ML, Silva JM, Overstreet Galeano MA, Brown JP, Campbell DS, Coley E et al (2005) Building geographic information system capacity in local health departments: lessons from a North Carolina project. *Am J Public Health* 95:2180–2185
36. Pfeiffer D, Robinson TP, Stevenson M, Stevens KB, Rogers DJ, Clements AC (2008) *Spatial analysis in epidemiology*. Oxford University Press, New York
37. Elliott P, Wakefield JC, Best NG, Briggs DJ (2000) *Spatial epidemiology: methods and applications*. Oxford University Press, Oxford
38. Upton G, Fingleton B (1985) *Point pattern and quantitative data. Spatial data analysis by example*, Bd. 1. John Wiley & Sons, New York
39. De Smith MJ, Goodchild MF, Longley P (2015) *Geospatial analysis: a comprehensive guide to principles, techniques and software tools*. Winchelsea Press, Winchelsea
40. Pilot E, Jena B, Krafft T, Ziemann A, Rao R, Kahl B et al (2011) New approaches to disease surveillance and early outbreak detection in India. In: Tripathi NK, Joshi PK, Mehmood H (Hrsg) *In Proceedings of the Fourth International Conference on Health GIS: Managing Health Geospatially*, New Delhi, 5–6 August 2011. S 240–246
41. Fotheringham AS, Brunsdon C, Charlton M (2002) *Geographically weighted regression: the analysis of spatially varying relationships*. Wiley, West Sussex
42. Kahl B, Pieper J, Schweikart J, Keste A, Moskwyn M (2017) Die räumliche Verbreitung des Typ 2 Diabetes mellitus in Berlin – Die Anwendung einer geografisch gewichteten Regressionsanalyse zur Identifikation ortsspezifischer Risikogruppen. *Gesundheitswesen*. <https://doi.org/10.1055/s-0042-123845>
43. Günzel S (2006) Phänomenologie der Räumlichkeit. In: Dünne J, Günzel S (Hrsg) *Raumtheorien. Grundagentexte aus Philosophie und Kulturwissenschaften*. Suhrkamp, Frankfurt a.M., S 105–128
44. Dünne J, Günzel S (2006) Vorwort. In: Dünne J, Günzel S (Hrsg) *Raumtheorien. Grundagentexte aus Philosophie und Kulturwissenschaften*. Suhrkamp, Frankfurt a.M., S 9–15
45. Günzel S (2006) Physik und Metaphysik des Raums. Einleitung. In: Dünne J, Günzel S (Hrsg) *Raumtheorien. Grundagentexte aus Philosophie und Kulturwissenschaften*. Suhrkamp, Frankfurt a.M., S 19–43
46. Latham A (2011) Edward W. Soja. In: Hubbard P, Kitchin R (Hrsg) *Key thinkers on space and place*, 2. Aufl. SAGE, Los Angeles
47. Lengen C (2016) Places: Ort mit Bedeutung. In: Gebhard U, Kistemann T (Hrsg) *Landschaft, Identität und Gesundheit*. Springer VS, Wiesbaden, S 19–29
48. Relph E (1976) *Place and placelessness*. Pion, London
49. Tuan Y-F (1974) *Topophilia: a study of environmental perception, attitudes and values*. Prentice-Hall, New York, Englewood cliffs
50. Berger PL, Luckmann T (1967) *The social construction of reality*. Doubleday, Garden City NY
51. Soja EW (1989) *Postmodern geographies. The reassertion of space in critical social theory*. Verso, London, New York
52. Jameson F (1991) *Postmodernism or, the cultural logic of late capitalism*. Duke University Press, Durham
53. Foucault M (1991) Andere Räume. In: Barck KH et al (Hrsg) *Aisthesis – Wahrnehmung heute oder Perspektiven einer anderen Ästhetik*. Reclam, Leipzig, S 34–46
54. Soja EW (1996) *Thirdspace. Journey to Los Angeles and other real-and-imagined places*. Wiley-Blackwell, Cambridge/Oxford
55. Döring J, Thielmann T (2008) Einleitung: Was lesen wir im Raum? Der Spatial Turn und das geheime Wissen der Geographen. In: Döring J, Thielmann T (Hrsg) *Spatial Turn. Das Raumparadigma in den Kultur- und Sozialwissenschaften*. transcript, Bielefeld, S 7–45
56. Hard G (2008) Der Spatial Turn, von der Geographie her beobachtet. In: Döring J, Thielmann T (Hrsg) *Spatial Turn. Das Raumparadigma in den Kultur- und Sozialwissenschaften*. transcript, Bielefeld, S 263–315
57. Atkinson S, Foley R, Parr H (2015) Spatial perspectives and medical humanities. *J Med Humanit* 36:1–4
58. Penchansky R, Thomas JW (1981) The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction. *Med Care* 19:127–140
59. Butsch C (2011) Zugang zu Gesundheitsdienstleistungen. Barrieren und Anreize in Pune, Indien. Steiner Verlag, Wiesbaden
60. Gesler WM (1992) Therapeutic landscapes: medical issues in light of the new cultural geography. *Soc Sci Med* 34:735–746
61. Völker S, Kistemann T (2011) The impact of blue space on human health and well-being – salutogenetic health effects of inland surface waters: a review. *Int J Hyg Environ Health* 214:449–460
62. Egner H (2010) *Theoretische Geographie. Wissenschaftliche Buchgesellschaft*, Darmstadt
63. Claßen T, Kistemann T (2010) Das Konzept der Therapeutischen Landschaften. *Geogr Rundsch* 62:40–46
64. Andrews GJ, Chen S, Myers S (2014) The “taking place” of health and wellbeing: towards non-representational theory. *Soc Sci Med* 108:210–222