

Geografie der Gesundheit

Jobst Augustin
Daniela Koller
(Hrsg.)

Die räumliche Dimension von
Epidemiologie und Versorgung

Geografie der Gesundheit

Geografie der Gesundheit

Augustin/Koller (Hrsg.)

Wissenschaftlicher Beirat Programmbereich Gesundheit

Ansgar Gerhardus, Bremen; Klaus Hurrelmann, Berlin; Petra Kolip,
Bielefeld; Milo Puhan, Zürich; Doris Schaeffer, Bielefeld

**Jobst Augustin,
Daniela Koller**
(Hrsg.)

Geografie der Gesundheit

Die räumliche Dimension von Epidemiologie
und Versorgung

unter Mitarbeit von

Dirk Brockmann
Silke Buda
Thomas Claßen
Johannes Dreesman
Wilfried Endlicher
Conrad Franke
Antony C. Gatrell
Ramona Hering
Wolfgang Hoffmann
Christoph Höser
Daniel Karthe
Thomas Kistemann
Joseph Kuhn
Werner Maier

Jonas Pieper
Ron Pritzkeleit
Ines Schäfer
Holger Scharlach
Martina Scharlach
Rebekka Schulz
Jürgen Schweikart
Ulrike Stentzel
Leonie Sundmacher
Issouf Traoré
Neeltje van den Berg
Verena Vogt
Sven Voigtländer

 **hogrefe**

Wichtiger Hinweis: Der Verlag hat gemeinsam mit den Autoren bzw. den Herausgebern große Mühe darauf verwandt, dass alle in diesem Buch enthaltenen Informationen (Programme, Verfahren, Mengen, Dosierungen, Applikationen, Internetlinks etc.) entsprechend dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes abgedruckt oder in digitaler Form wiedergegeben wurden. Trotz sorgfältiger Manuskripterstellung und Korrektur des Satzes und der digitalen Produkte können Fehler nicht ganz ausgeschlossen werden. Autoren bzw. Herausgeber und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und keine daraus folgende oder sonstige Haftung, die auf irgendeine Art aus der Benutzung der in dem Werk enthaltenen Informationen oder Teilen davon entsteht. Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://www.dnb.de> abrufbar.

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Kopien und Vervielfältigungen zu Lehr- und Unterrichtszwecken, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Anregungen und Zuschriften bitte an:

Hogrefe AG
Lektorat Gesundheit
Länggass-Strasse 76
3000 Bern 9
Schweiz
Tel: +41 31 300 45 00
E-Mail: verlag@hogrefe.ch
Internet: <http://www.hogrefe.ch>

Lektorat: Susanne Ristea
Red. Bearbeitung: Martin Kortenhaus, MTM GbR, Illertissen
Herstellung: René Tschirren
Umschlaggestaltung: Claude Borer, Riehen
Satz: punktgenau GmbH, Bülh
Druck und buchbinderische Verarbeitung: Finidr s.r.o., Český Těšín
Printed in Czech Republic

1. Auflage 2017
© 2017 Hogrefe Verlag, Bern

(E-Book-ISBN_PDF 978-3-456-95525-4)
(E-Book-ISBN_EPUB 978-3-456-75525-0)
ISBN 978-3-456-85525-7
<http://doi.org/10.1024/85525-000>

Nutzungsbedingungen:

Der Erwerber erhält ein einfaches und nicht übertragbares Nutzungsrecht, das ihn zum privaten Gebrauch des E-Books und all der dazugehörigen Dateien berechtigt.

Der Inhalt dieses E-Books darf von dem Kunden vorbehaltlich abweichender zwingender gesetzlicher Regeln weder inhaltlich noch redaktionell verändert werden. Insbesondere darf er Urheberrechtsvermerke, Markenzeichen, digitale Wasserzeichen und andere Rechtsvorbehalte im abgerufenen Inhalt nicht entfernen.

Der Nutzer ist nicht berechtigt, das E-Book – auch nicht auszugsweise – anderen Personen zugänglich zu machen, insbesondere es weiterzuleiten, zu verleihen oder zu vermieten.

Das entgeltliche oder unentgeltliche Einstellen des E-Books ins Internet oder in andere Netzwerke, der Weiterverkauf und/oder jede Art der Nutzung zu kommerziellen Zwecken sind nicht zulässig.

Das Anfertigen von Vervielfältigungen, das Ausdrucken oder Speichern auf anderen Wiedergabegeräten ist nur für den persönlichen Gebrauch gestattet. Dritten darf dadurch kein Zugang ermöglicht werden.

Die Übernahme des gesamten E-Books in eine eigene Print- und/oder Online-Publikation ist nicht gestattet. Die Inhalte des E-Books dürfen nur zu privaten Zwecken und nur auszugsweise kopiert werden.

Diese Bestimmungen gelten gegebenenfalls auch für zum E-Book gehörende Audiodateien.

Anmerkung:

Sofern der Printausgabe eine CD-ROM beigelegt ist, sind die Materialien/Arbeitsblätter, die sich darauf befinden, bereits Bestandteil dieses E-Books.

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	9
Vorwort	11
I Einführung	13
1 Hintergrund und Bedeutung der medizinischen Geografie	15
<i>Jürgen Schweikart, Thomas Kistemann</i>	
1.1 Erkenntnisgewinn einer räumlichen Betrachtung von Gesundheit	15
1.1.1 Einleitung	15
1.1.2 Von der Antike zur heutigen Gesundheitsgeografie	16
1.1.3 Im Kraftfeld zwischen Medizin und Geografie	17
1.1.4 Mehrwert geografischer Analysen	20
1.1.5 Fazit und Perspektiven	26
<i>Sven Voigtländer</i>	
1.2 Erklärungsansätze und Erklärungsmodelle zum Zusammenhang von Raum und Gesundheit	30
1.2.1 Einleitung	30
1.2.2 Bedeutung sozialer Ungleichheit	30
1.2.3 Erklärungsansätze zu bestimmten räumlichen Merkmalen	32
1.2.4 Umfassendere Erklärungsmodelle	34
1.2.5 Fazit	39
II Methoden der geografischen Gesundheitsforschung	45
2 Methoden der geografischen Gesundheitsforschung I	47
<i>Johannes Dreesman</i>	
2.1 Räumlich-statistische Analyse von epidemiologischen Daten	48
2.1.1 Motivation	48
2.1.2 Formale Darstellungen	49
2.1.3 Disease-Mapping auf der Basis von Regionaldaten	49
2.1.4 Räumliche Autokorrelation und Cluster-Tests	54
2.1.5 Räumliche Regressionsmodelle für Regionaldaten	58
2.1.6 Methoden für räumlich kontinuierliche Daten (geostatistische Methoden)	60

	<i>Werner Maier</i>	
2.2	Messung und Bewertung regionaler Deprivation	67
2.2.1	Geografie und Gesundheit	67
2.2.2	Regionale Gesundheitsunterschiede und soziale Lage	68
2.2.3	Konzept der Deprivation: relativ, multipel und regional	69
2.2.4	Operationalisierung und Messung regionaler Deprivation durch Deprivationsindizes	70
2.2.5	Deprivationsindex für Deutschland	72
2.2.6	Methodologische Herausforderungen	74
2.2.7	Fazit	77
	<i>Ulrike Stentzel, Wolfgang Hoffmann, Neeltje van den Berg</i>	
2.3	Mobilitätsanalysen in der Gesundheitsforschung	81
2.3.1	Einleitung	81
2.3.2	Analysen von Erreichbarkeiten	82
	<i>Silke Buda</i>	
2.4	Surveillance und Monitoring von Infektionskrankheiten am Beispiel akuter Atemwegserkrankungen mit Schwerpunkt Influenza	93
3	Methoden der geografischen Gesundheitsförderung II	105
	<i>Christoph Höser</i>	
3.1	GIS und Mapping-Tools	106
3.1.1	Werkzeuge	106
3.1.2	Auswahlkriterien	111
3.1.3	Ausblick: Potenziale von GIS	117
3.1.4	Fazit	120
	<i>Jonas Pieper, Conrad Franke</i>	
3.2	Kartografische Visualisierung in der Gesundheitsgeografie	124
3.2.1	Einleitung	124
3.2.2	Karten verstehen	124
3.2.3	Nutzung von Karten in der Gesundheitsgeografie	125
3.2.4	Von der Krankheitskartierung zum Health Mapping	127
3.2.5	Folgen der technologischen Entwicklung	128
3.2.6	Grundlagen der thematischen Kartenerstellung	129
3.2.7	Klassenbildungsmethoden	132
3.2.8	Kartentypen	135
3.2.9	Sonderformen	137
3.2.10	Kartografische Umsetzung gesundheitsgeografischer Themen	139
3.2.11	Fazit	144

	<i>Holger Scharlach, Martina Scharlach</i>	
3.3	Gesundheitsatlanten	146
3.3.1	Entwicklung von Gesundheitsatlanten bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts – Verbreitung von Krankheiten im Fokus	146
3.3.2	Entwicklung von Gesundheitsatlanten seit der Mitte des 20. Jahrhunderts – Entwicklung der Informationstechnik und Erschließung neuer Themen	149
3.3.3	Atlasredaktion und themakartografische Darstellungsmethoden	153
3.3.4	Fazit	155
	<i>Jobst Augustin, Daniela Koller</i>	
3.4	Exkurs: Gute kartografische Praxis im Gesundheitswesen	164
3.4.1	Hintergrund	164
3.4.2	Zielsetzung	165
3.4.3	Implementierung	166
III	Anwendungsgebiete der Gesundheitsgeografie	167
4	Epidemiologie	169
	<i>Ron Pritzkeleit</i>	
4.1	Krebsepidemiologie	170
4.1.1	Einleitung	170
4.1.2	Datengrundlage	171
4.1.3	Kartografische Besonderheiten in der Krebsepidemiologie	174
4.1.4	Lokale Häufungen und Risikokommunikation	177
	<i>Rebekka Schulz, Joseph Kuhn</i>	
4.2	Regionale Unterschiede der Lebenserwartung in Bayern – ein 10-Jahres-Vergleich	181
4.2.1	Regionale Unterschiede in Bayern: das Nordost-Süd-Gefälle	181
4.2.2	Methodische Erläuterungen und Datengrundlage für die Analyse	182
4.2.3	10-Jahres-Vergleich der regionalen Lebenserwartung in den bayerischen Landkreisen und kreisfreien Städten	183
4.2.4	Einflussfaktoren auf die Lebenserwartung 1999–2001 und 2009–2011	184
4.2.5	Resümee und Ausblick	189
	<i>Thomas Claßen</i>	
4.3	Bebaute Umwelt und Gesundheit	192
4.3.1	Bebaute Umwelt im Modell der Gesundheitsdeterminanten	192
4.3.2	Wenn uns die bebaute Umwelt schaden kann: der Blick auf einige „Umwelt-Stressoren“	194
4.3.3	Nicht alles ist schlecht: gesundheitsförderliche Aspekte der bebauten Umwelt	199
4.3.4	Alles geklärt? Ein kritisches Resümee	202

5 Gesundheitsversorgung	207
<i>Daniela Koller, Jobst Augustin</i>	
5.1 Regionale Versorgungsanalysen mit Routinedaten	208
5.1.1 Antibiotika – Relevanz für die Versorgungsforschung	209
5.1.2 Routinedaten als Analysebasis – das Problem der regionalen Zuordnung	211
5.1.3 Regionale Versorgungsforschung – ein Ausblick	213
<i>Ramona Hering</i>	
5.2 Erreichbarkeit und Mitversorgungsbeziehungen	216
5.2.1 Hintergrund	216
5.2.2 Studien zur Erreichbarkeit von Gesundheitseinrichtungen	222
5.2.3 Studien zu Mitversorgungsbeziehungen	228
5.2.4 Zusammenfassung und Diskussion	233
<i>Leonie Sundmacher, Verena Vogt</i>	
5.3 Qualitätssicherung durch regionale Analysen	237
5.3.1 Dartmouth Atlas of Health Care	233
5.3.2 Weitere Konzepte	238
5.3.3 Fazit	240
6 Global Change and Health	243
<i>Wilfried Endlicher</i>	
6.1 Klimawandel und Gesundheit in Deutschland: thermische Extreme	244
6.1.1 Globale Erwärmung und Klimaextreme	244
6.1.2 Hitzeextreme und ihre gesundheitlichen Folgen	247
6.1.3 Fazit und Schlussfolgerungen	250
<i>Dirk Brockmann</i>	
6.2 Dynamik und Ausbreitung von Infektionserkrankungen in einer globalisierten, vernetzten Welt	255
6.2.1 Schlüsselfaktoren und Mobilitätsmuster	255
6.2.2 Berechnung von Vorhersagen	258
6.2.3 Umsetzung in der Praxis	262
<i>Daniel Karthe, Issouf Traoré</i>	
6.3 Geografische Determinanten und Ausbreitungsmuster vektorübertragener Infektionskrankheiten in Westafrika	268
6.3.1 Vektorübertragene Infektionskrankheiten in Westafrika: ein Überblick	268
6.3.2 Fallbeispiel Malaria	271
Korrespondenzadressen der Autorinnen und Autoren	281
Sachwortregister	285

Geleitwort

This excellent collection of essays by German scholars is a most welcome addition to the literature on the geography of health and disease. It is timely and provides a comprehensive coverage of recent research by a growing community of scholars.

It is particularly welcome since German scientists and cartographers in the late eighteenth and early nineteenth centuries – such as Finke, Berghaus, Petermann, and of course von Humboldt – led the way in revealing how a geographic perspective could illuminate the study of health and disease. For reasons that may demand further enquiry, that early tradition lapsed and instead it was the group of outstanding German location theorists in the first half of the twentieth century – Weber, Christaller, Lössch – that dominated positivist Anglo-American geography in the latter decades of that century.

During those same recent decades the sub-discipline of medical geography emerged, led both by those looking at the interactions between the physical environment, cultural practices and human health (a “disease ecology” approach) and those concerned with modelling the spatial distribution and spread of disease (spatial diffusion) and the optimal configuration of health services. The key contributors to this field came from North America and Britain. More recently, these concerns have been mirrored by a social, and especially cultural, “turn” in which the specific characteristics of places and care settings have come to the fore; here, we may speak of ‘health geography’ as much as of „medical geography”. Specialist journals such as *Health & Place* have emerged to cater for research in both traditions. Again, the key contributors

have come from Britain, Canada, and the United States, joined by scholars working in New Zealand. As a result, much of the literature has been published in English language journals and edited books and it is refreshing to see material now being written in German, such as in this collection. The strength of this volume is its wide coverage of all the key topics concerned with the way in which space shapes the distribution of disease and healthcare provision.

In this volume there is welcome attention given to the methods and techniques needed in spatial epidemiology and health care planning – techniques of spatial analysis (including visualisation and exploratory methods) and geographic information science. The cartographic tradition to which I referred earlier is given a contemporary treatment and is so important on helping to pose new research questions and hypotheses for further testing.

German scholars have been at the forefront of developing our understanding of infectious disease. This demands constant attention and vigilance (surveillance), given the emergence of new, and re-emergence of older, pathogens that threaten population health. Considering the porosity of international borders, enabled by the growth of air travel and the convergence of places in time-space, the optimism of the 1960s that infectious disease might give way to chronic conditions as the major sources of mortality and morbidity now seems badly misplaced. We desperately need the insights of those modelling disease spread – but, crucially, informed by a spatial imagination – to help explain, predict and control such spread. So the chapters on these topics, and on the mobility

of people and viruses, are especially timely. Further, the 'reach' of these diseases will be shaped not only by population movements but by environmental, and particularly climate, change. We need to know not simply by how much global temperatures might increase but what the consequences of these increases might be in particular regions and how they might impact on the distribution of major infections such as malaria but also those diseases which have been relatively neglected. Here, too, geographers in Germany are illuminating these impacts as this collection shows.

But we need also to attend to the social distribution of disease and ill-health and to understand (and, of course, address) the socially unequal distribution of mortality and morbidity. This has spawned a vast literature in the UK, USA, New Zealand and in parts of continental Europe. So it is refreshing to see geographers and epidemiologists in Germany covering literature on the links between social deprivation and ill-health. Where you live helps shape your life chances, and this includes health and well-being as much as employment and housing (themselves de-

terminants of health, of course). Where you live also shapes your access to health services, whether for primary, secondary or more specialised (tertiary) health services. Access to child health services, such as immunisation, or to screening for cancers of the breast, cervix, or colon, is shaped in part by relative location and, again, this collection considers these topics. The question of where to locate such services so as to optimise both access as well as the efficiency of provision is one that remains pertinent, particularly as those delivering such services in advanced economies continue to face budgetary pressures in the current economic climate.

The essays in this collection deserve a careful reading, not only within Germany but much further afield, and I commend the editors, authors, and publisher for seeing this excellent collection into print. It will prove to be a rich resource for geographers, epidemiologists, and health professionals for many years to come.

*Tony Gatrell
Lancaster University*

Vorwort

Geografie der Gesundheit – mit diesem Buch soll eine Lücke in der deutschsprachigen Literatur zu einem Thema geschlossen werden, das sowohl in Forschung und Wissenschaft als auch in der Öffentlichkeit immer präsenter wird.

Unsere Gesundheit ist von dem geprägt, wer wir sind, wo wir leben, was wir tun und mit wem wir uns umgeben. All dies sind Punkte, die einen räumlichen und damit geografischen Bezug haben. In vielen Ländern, vor allem im anglo-amerikanischen Raum, ist die „medical geography“ oder die „health geography“ bereits ein etabliertes Fach. Wenngleich das Fach im deutschsprachigen Raum, im internationalen Vergleich, weniger prominent ist, gibt es eine wachsende Anzahl von Personen und Institutionen, die sich mit regionalen Gesichtspunkten von Gesundheit, Krankheit oder der Verteilung von Gesundheitsversorgungsleistungen beschäftigen.

Unsere Motivation besteht darin, die unterschiedlichen Forschungsansätze und die mit ihnen verknüpften Methoden erstmals in einem deutschsprachigen Buch zusammenzutragen.

Der erste Buchteil (I) beinhaltet Beiträge, die sich mit den Hintergründen und Erklärungsansätzen von Gesundheit und Raum beschäftigen und den Mehrwert aufzeigen, den eine räumliche Betrachtung von Gesundheit und Versorgung mit sich bringt. Dabei wird vor allem Fragen nach den Zusammenhängen zwischen Geografie und Gesundheit und deren verschiedenen Dimensionen nachgegangen. Darüber hinaus werden die historische Entwicklung und Interdisziplinarität des Faches aufgezeigt, die sich auch nicht zuletzt in den unterschiedli-

chen fachlichen Hintergründen der Autoren widerspiegeln.

Der zweite Buchteil (II) beschäftigt sich mit angewandten Forschungsbeispielen, die vor allem durch ihre Methoden zu charakterisieren sind. Der erste Abschnitt beinhaltet Textbeiträge verschiedener Messinstrumente und -methoden, wie Surveillance-Systemen oder den Zusammenhängen von Gesundheit und regionaler Deprivation. Der zweite Abschnitt des Kapitels widmet sich vor allem der kartographischen Umsetzung sowie den Anwendungsmöglichkeiten von Geografischen Informationssystemen (GIS) der Gesundheitsforschung.

Im dritten Buchteil (III) werden schließlich Beiträge aufgeführt, die die vielseitigen Anwendungsgebiete der Gesundheitsgeografie aufzeigen. Die Autoren beschreiben dabei spezielle Forschungsarbeiten, die am Schnittpunkt von regionalen und gesundheitsspezifischen Themen entstehen. Dabei sind die drei Schwerpunkte: Epidemiologie, Gesundheitsversorgung sowie Global Change and Health zu nennen. Hier werden zum einen die regionale Dimension verschiedener Erkrankungen oder Krankheitsursachen sowie zum anderen die Auswirkungen regionaler Verteilungen von Versorgungsstrukturen thematisiert. Im Kapitel Global Change and Health werden globale Veränderungen thematisiert und Bereiche wie Klimawandel, globale Mobilität und Infektionskrankheiten betrachtet.

Insgesamt liefert dieses Buch damit nicht nur einen Überblick über das Thema Geografie und Gesundheit. Es zeigt auch die Vielseitigkeit der Fragestellungen auf, die von unterschiedlichen Institutionen und Personen in Deutschland bearbeitet werden.

Das Buch kann aufgrund der großen Themenvielfalt in der Gesundheitsgeografie keinen Anspruch auf Vollständigkeit haben. So sind die hier vorgestellten Arbeiten beispielsweise methodisch zum Großteil im quantitativen Bereich angesiedelt – eine qualitative Forschung zu Geografie und Gesundheit ist zwar im internationalen Bereich bekannt, wird in Deutschland aber noch nicht verbreitet angewandt.

Wir als Herausgeber freuen uns über diese große Bandbreite an Beiträgen und bedanken uns herzlich bei allen mitwirkenden Autoren, durch die dieses Buch erst entstehen konnte und die es zu einem so vielschichtigen Sammelwerk machen.

Ebenso gilt unser Dank den Mitarbeiter/innen des Hogrefe Verlages, durch deren Interesse am Thema dieses Buch herausgegeben werden konnte. Darüber hinaus gilt unser Dank Herrn Mario Gehoff für das Lektorat sowie Prof. Dr. Matthias Augustin (Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und Pflegeberufen am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf) und Prof. Dr. Leonie Sundmacher (Fachbereich Health Services Management, Ludwig-Maximilians-Universität München) für die institutionelle Unterstützung.

*Hamburg/München, im Dezember 2016
Jobst Augustin, Daniela Koller*

Einführung

1 Hintergrund und Bedeutung der medizinischen Geografie

Einführung

Hintergrund und Bedeutung der medizinischen Geografie

Augustin, Koller

Geografie und Gesundheit sind zwei Themenbereiche und Forschungsschwerpunkte, die auf den ersten Blick nicht viel miteinander gemein haben. Zunehmend wird aber die räumliche Dimension von Gesundheit, Krankheit und medizinischer Versorgung betrachtet. Der Grund liegt vor allem darin, dass der Wohnort und die Lebensumwelt eines Menschen einen entscheidenden Einfluss darauf haben, ob er bestimmten Umwelteinflüssen (im positivem oder negativem Sinne) ausgesetzt ist, welche Krankheiten in dieser Gegend auftreten oder welchen Zugang zur Gesundheitsversorgung er hat.

Das Kapitel 1 umfasst zwei Beiträge: J. Schweikart und T. Kistemann betrachten die Geografie der Gesundheit von ihren Anfängen in der Antike bis hin zu aktuellen Themen. Darüber hinaus zei-

gen die Autoren, wie Wissenschaft und Praxis davon profitieren können, wenn die Geografie bei gesundheitspezifischen Fragestellungen berücksichtigt wird.

Der Beitrag von S. Voigtländer zeigt auf, welche Zusammenhänge es zwischen Raum und Gesundheit gibt und stellt die Fachdisziplin in den Kontext der bereits etablierten Forschungsrichtungen der Sozialmedizin und Public Health.

Dieses Kapitel gibt also einen Überblick darüber, wie die Forschungsrichtungen „Medizin“ und „Geografie“ historisch wie auch aktuell miteinander im Zusammenhang stehen und warum nicht nur individuelle Eigenschaften, sondern auch die physische wie soziale Umwelt die Gesundheit und das Gesundheitsverhalten beeinflussen können.

1.1 Erkenntnisgewinn einer räumlichen Betrachtung von Gesundheit

Jürgen Schweikart, Thomas Kistemann

1.1.1 Einleitung

Das Thema Gesundheit ist seit einiger Zeit auch in der deutschen Geografie angekommen. Spätestens der Deutsche Kongress für Geografie 2015 in Berlin macht es mehr als deutlich: 8 Fachsitzungen und zahlreiche

Beiträge in weiteren Sitzungen zeigen die Präsenz des Themas. Die Bedeutung des Raums in seiner strukturierenden und erklärenden Dimension bleibt nicht auf die Geografie beschränkt, sondern wird bereits in vielen Wissenschaften adaptiert und in Analysen einbezogen. Der Forschungsgegenstand findet sich an der Schnittstelle zwischen Mensch und Umwelt wieder, die sowohl in ihrer natürlichen, physiogeografischen als auch in ihrer anthropogen geformten Fülle zu betrachten ist. Die Beschäftigung mit Gesundheit im Kontext des Raums war und ist – heute mehr denn je – eine inter-

disziplinäre Herausforderung. Interdisziplinarität ist für den Erfolg in diesem Forschungsfeld nicht nur ein Chance, sondern eine Notwendigkeit.

Das Forschungsfeld blickt auf eine lange Geschichte zurück. Zu Beginn waren die Themen durch die kartografische Darstellung von Krankheiten in Raum und Zeit geprägt. Seit vielen Jahren, angetrieben von Forschungen im angelsächsischen Raum, werden Gesundheitsprobleme zunehmend unter Einbeziehung sozialer, ökonomischer, politischer und kultureller Faktoren beleuchtet. Das spiegelt sich auch im Wandel der Bezeichnungen wider. Bis in die 1970er Jahren herrschte der Begriff **Geommedizin** vor, ihm folgte die Bezeichnung **Medizinische Geografie** und heute wird in der Regel von **Gesundheitsgeografie** oder **Geografie der Gesundheit** gesprochen.

1.1.2 Von der Antike zur heutigen Gesundheitsgeografie

Antike Wurzeln

Die Beziehungen zwischen Krankheit und Gesundheit sowie der menschlichen Umwelt sind seit der Antike bekannt. Hippokrates (460–377 v. Chr.) wies im europäisch-mediterranen Raum als Erster auf diesen Zusammenhang hin. Er erkannte, dass Klima, Jahreszeiten, Wasserqualität und Ernährungsgewohnheiten in einer Beziehung zum Gesundheitszustand der Bevölkerungen stehen. Er sensibilisierte die zeitgenössischen Ärzte für die spezifischen regionalen Unterschiede zwischen Lebensbedingungen und vorherrschenden Krankheiten. Bereits in der Antike wurden Orte unter medizinischen Gesichtspunkten beschrieben und der Begriff der „Salubrität des Ortes“ (von lat. *salubritas* = Heilkraft) findet sich in den Schriften wieder. Der in Rom wirkende griechische Arzt Galenus

(129–199 n. Chr.) empfahl z. B. Höhen- und Wüstenklima für Lungenkranke. Dies waren die ersten Ansätze, die sich mit der Ökologie von Krankheiten, d. h. mit raumbezogenen Umweltbedingungen und Lebensgewohnheiten in ihrer Wirkung auf die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden beschäftigten (Gregory et al., 2009, S. 451; Kistemann & Schweikart, 2010, S. 4; Meade & Earickson, 2000). Die Vorstellungen über den Zusammenhang zwischen Krankheit und Umwelt in seiner allgemeinsten Form blieben über viele Jahrhunderte nahezu stabil.

Krankheitsökologische Forschungstradition

Die Idee, pathogenetische Konsequenzen zeitlicher, räumlicher, ökologischer und klimatischer Schwankungen zu berücksichtigen, geht auf James Lind (1768) und Leonhard Ludwig Finke (1792–1795) zurück. Der britische Marinearzt Lind (1716–1794) kann als erster in geografischen Kategorien argumentierender Arzt der Neuzeit angesehen werden. Ihn machte die Entdeckung berühmt, Skorbut mithilfe von Zitronensaft zu verhindern. Lind veröffentlichte 1768 sein **Essay on Diseases Incidental to Europeans in Hot Climate**. Ludwig Finke folgte Lind mit seinem dreibändigen **Versuch einer allgemeinen medicinisch-praktischen Geografie** (1792–1795) und begründete damit die deutsche Forschungstradition. Als Pionier des 19. Jahrhunderts gilt der Berliner Professor der Medizin, August Hirsch. Er veröffentlichte 1860–1864 in erster Auflage sein **Handbuch der historisch-geografischen Pathologie**, das 20 Jahre später (1881–1886) in einer auf 3 Bände erweiterten 2. Auflage erschien und sogar ins Englische übersetzt wurde. Er prägte den Begriff der **historisch-geografischen Pathologie** (Diesfeld, 1995, S. 25).

Krankheiten kartografisch zu erfassen, entwickelte sich im 19. Jahrhundert zur klas-

sischen Methode der Medizinischen Geografie und gleichzeitig zum wichtigsten Instrument ihrer Forschung. Erste Karten zum Thema Infektionskrankheiten wurden im 17. und 18. Jahrhundert veröffentlicht (Crom & Scharlach, 2013). Die Kartierung der Cholerafälle (Abbildung 1-1) während eines Ausbruchs 1854 in London durch den Arzt John Snow (1813–1858) ist das wohl berühmteste Beispiel (Snow, 1855). Diese Karte war ein wichtiges Instrument der Untersuchungen Snows zu den Ursachen der Cholera (Kistemann et al., 1997). Snow wird zugeschrieben, er habe die kartengestützte raumzeitliche Analyse in die induktive Krankheitsursachenforschung eingeführt, dies jedoch wohl zu Unrecht (Brody et al. 2000; McLeod 2000). Bereits im Jahre 1852 kartierte der deutsche Geograf August Petermann die großen Cholera-Epidemien Englands von 1831, 1832 und 1833 (Crom & Scharlach, 2013).

Der stete Rückgang der Cholera wurde eingeleitet, ohne dass der Erreger bekannt war und ohne Kenntnis einer Kausaltherapie. Durch gleichartige Maßnahmen, auf der Grundlage, das Krankheitsgeschehen zu beobachten, konnten weitere Krankheiten wie

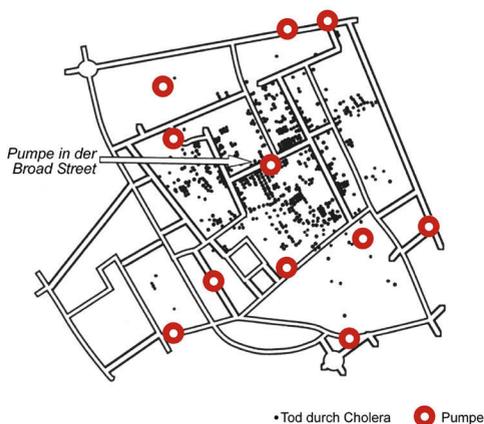


Abbildung 1-1: Cholera-Todesfälle nahe einer Pumpe in der Broad Street, vereinfachte Darstellung der Cholera-Kartierung von John Snow.

Tuberkulose und Keuchhusten zurückgedrängt und die Mortalität verringert werden (Jones & Moon, 1987). Die Erforschung der Cholera-Epidemien in London und England ist ein wichtiger Grundstein für eine bis heute andauernde interdisziplinäre Partnerschaft von Medizin und Geografie.

1.1.3 Im Kraftfeld zwischen Medizin und Geografie

Die Medizinische Geografie durchläuft in der internationalen Diskussion der letzten Jahre in dreifacher Hinsicht Entwicklungen, die den Kern ihrer Identität berühren: hinsichtlich der Überwindung einer inneren Zweiteilung, der Stellung innerhalb der Mutterdisziplinen Medizin und Geografie und der Interdisziplinarität.

Innere Differenzierung

Gesundheitsgeografie umfasst seit über 70 Jahren 2 Forschungsrichtungen:

- Einerseits gibt es die auf die Antike zurückgehende Ökologie der Krankheiten, welche auch als Geografische Epidemiologie oder Geografische Pathologie bezeichnet wurde und deren Inhalte lange die deutschsprachige „Geomedizin“ beherrschten.
- Andererseits entwickelte sich insbesondere in der angelsächsischen Welt eine Geografie des Gesundheitswesens, welche sich mit räumlichen Aspekten der Planung von Gesundheitseinrichtungen sowie der Akzeptanz und Inanspruchnahme solcher Einrichtungen befasst. Dieser Zweig basiert insbesondere auf allgemeinen standorttheoretischen Ansätzen und Optimierungsmodellen. Vor dem Hintergrund knapper Ressourcen und Fragen der Versorgungsgerechtigkeit hat weltweit, auch in Deutschland, die Erforschung von Lokalisation und Inanspruchnahme von Einrichtungen des

Gesundheitswesens inzwischen erhebliche Bedeutung erlangt.

Diese beiden Zweige der Gesundheitsgeografie sind allerdings keineswegs unverbunden, sondern ergänzen einander komplementär. Denn die Abschätzung des Bedarfs von Gesundheitsdienstleistungen muss sich u. a. an der räumlichen Verteilung von Risiken, Risikobevölkerungen und Krankheitshäufigkeiten orientieren, die von der Krankheitsökologie untersucht werden. Und andererseits lässt sich die Effektivität von Maßnahmen des Gesundheitssystems an der Entwicklung des räumlichen Auftretens von Krankheit und krankheitsspezifischer Sterblichkeit überprüfen. Hinzu kommt, dass gleiche Methoden und ähnliche quantitative Techniken wie Kartierung, Modellierung und multivariate Analysen eingesetzt werden. Geografie der Krankheiten („disease ecology“) und Geografie des Gesundheitswesens („health service research“) finden im aktuellen Konzept der Gesundheitsgeografie („Geography of health“) zusammen, und die Bezeichnung „Medizinische Geografie“ wird von vielen Fachvertretern als zu restriktiv empfunden, um das weite Feld der Forschungsinteressen zu repräsentieren. Außerdem wird die spezifische Identifikation mit der naturwissenschaftlich orientierten Biomedizin im Licht sich wandelnder Gesundheitskonzeptionen für unangemessen gehalten (*Verhasselt, 1993, S. 119*).

Stellung innerhalb von Geografie und Medizin

Gesundheitsgeografie definiert sich durch die Anwendung geografisch-wissenschaftlicher Methoden, Modelle und Paradigmen auf spezifische Probleme aus Medizin, Epidemiologie und insbesondere Public Health. Ihre Wurzeln liegen sowohl in der Geografie als auch in der Medizin.

Innerhalb der deutschen Geografie ist die Gesundheitsgeografie eine kleine Teildisziplin. Sie bearbeitet originär geografische Fragestellungen: Räumuster und räumliche Prozesse, Mensch-Umwelt-Beziehungen, Bedeutung von Orten und Landschaften. Nicht selten wird sie jedoch eher am Rand des Gesamtfachs gesehen, was u. a. darauf zurückgeführt wird, dass sie weiterhin eher als Teil der Medizin wahrgenommen wird, die ihre eigene Terminologie pflegt und über Strukturen verfügt, die dem Außenstehenden undurchdringlich erscheinen. Innerhalb der gesamten Geografie kann die Gesundheitsgeografie allerdings nicht als „randständig“ bezeichnet werden, denn jedes Teilgebiet der Geografie ist unmittelbar relevant für die Gesundheitsgeografie, z. B. Stadt- und Agrargeografie, Klimatologie und Hydrogeografie, Bevölkerungs- und Verkehrsgeografie (*Hunter, 1974*). Und umgekehrt ist inzwischen das Thema Gesundheit auf der Agenda vieler Geografien angekommen (*Kistemann & Schweikart, 2010*).

International verhalf, paradoxerweise, der Arzt Jaques May der medizinischen Geografie zu verstärkter Beachtung innerhalb der Geografie. Vor dem Hintergrund seiner persönlichen Erfahrungen im Französischen Indochina-Krieg (1946–1954) erkannte er die Bedeutung des krankheitsökologischen Paradigmas neu. Die **American Geographical Society** ernannte ihn 1948 zum **Director of Medical Studies**, 1949 richtete die **International Medical Union eine Commission on Medical Geography** unter Mays Vorsitz ein, und 1950 erschien seine sehr einflussreiche Publikation **Medical Geography: Its Methods and Objectives**. Damit wandelte sich, zumindest außerhalb Deutschlands, die Medizinische Geografie zu einer Domäne der Geografie, ohne jedoch das biomedizinische Modell aufzugeben. Diese Verschiebung hin zur Geografie setzte im deutschsprachigen Raum mit 35 Jahren Verzögerung ein.

Auch von der Medizin als 2. Mutterdisziplin wurde die Medizinische Geografie/Gesundheitsgeografie in Deutschland traditionell relativ wenig wahrgenommen. Schon im Vorwort zur 1. Auflage seines **Handbuchs der historisch-geografischen Pathologie** (1860) hatte August Hirsch gegargwöhnt, dass die Einführung der Thematik in das ärztliche Publikum eine der größeren Schwierigkeiten des gesamten Projektes sei. Im Vorwort zur 2. Auflage (1881) konnte er dann allerdings mit einiger Befriedigung feststellen, dass er „in der Gewinnung des Interesses der ärztlichen Gelehrtenwelt für den von mir bearbeiteten Gegenstand“ erfolgreich gewesen ist.

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts hatten sich in Deutschland von Seiten der Medizin insbesondere Hygieniker (Rodewaldt, Zeiss, Jusatz, Habs) der Thematik angenommen und entwickelten sie nach ihren Vorstellungen unter der Bezeichnung Geomedizin weiter. Sie fand unter dieser Bezeichnung, teilweise mit eigenem Kapitel, Eingang in die damaligen Lehrbücher der Hygiene (z.B. *Rodewaldt & Bader, 1951*). Und die einflussreiche Geomedizinische Forschungsstelle der Heidelberger Akademie der Wissenschaften blieb seit ihrer Gründung im Jahr 1952 für über 30 Jahre stets unter der Leitung eines Arztes für Hygiene.

In den 1970er Jahren war es insbesondere der Münchener Medizinischen Wochenschrift zu verdanken, dass aktuelle Entwicklungen von Geomedizin und medizinischer Geografie einer breiteren deutschen medizinischen Fachöffentlichkeit regelmäßig vorgestellt werden konnten. Zuletzt 1982 berichtete Jusatz an dieser Stelle über sein Fach.

Mit der Auflösung der Geomedizinischen Forschungsstelle schwanden einerseits Rückhalt und Verankerung der Gesundheitsgeografie in der deutschen Medizin, wenn auch das Fachgebiet Hygiene vereinzelt (Bonn) weiterhin eine gewisse Brücke in die Medizin bietet. Aber mit der Gründung der Gesellschaft für Hygiene, Umwelt- und

Präventivmedizin (1991) und der Deutschen Gesellschaft für Epidemiologie (2005), seit 2010 mit einer eigenen AG **Health Geography**, sowie der Etablierung von zahlreichen neuen Public Health- und Epidemiologie-Masterstudiengängen ergaben sich andererseits interessante neue Anknüpfungspunkte in Forschung und Lehre zu den Gesundheitswissenschaften. Und auch ein breiteres medizinisches Publikum zeigt Interesse am räumlichen Blick auf Gesundheit (*Kistemann et al., 2011*).

Die Gesundheitsgeografie hat sich auch im deutschsprachigen Raum von einer vielfach als einfaches Werkzeug der Biomedizin missverstandenen Disziplin zu einem kleinen, selbstbewussten Teilgebiet der Geografie mit starkem Bezug zu den **Life & Health Sciences**, mit internationaler Wahrnehmung, mit Ausstrahlung in andere Teile der Geografie und auch interessanten beruflichen Perspektiven entwickelt.

Interdisziplinarität

Die Gesundheitsgeografie hat sich seit den 1990er Jahren zunehmend dem Einfluss benachbarter Disziplinen geöffnet. Dazu gehören Medizinische Soziologie, Medizinische Anthropologie, Epidemiologie, Public Health und Gesundheitssystemforschung. Die weitere Forcierung interdisziplinären Arbeitens ist eine wichtige Zukunftschance der Gesundheitsgeografie, u.a., weil diese Entwicklung methodologische Fortschritte fördert (*Verhasselt, 1993*). Aus der Epidemiologie etwa werden wichtige Anregungen zu Studiendesign, statistischer Analyse und Validierung verwendeter Daten gewonnen. Auch Forschungsrichtungen werden beeinflusst, sodass zunehmend gesundheitsgeografische Fragestellungen Ähnlichkeiten zu den Nachbarfächern aufweisen. Andererseits finden geografische Ansätze und Methoden heute häufiger Anwendung außerhalb der Geografie.

Die Stärke der Gesundheitsgeografie im Konzert der Gesundheitswissenschaften bleibt unzweifelhaft die Berücksichtigung der räumlichen Dimension, sei es als geometrischer Raumcontainer („space“) oder als bedeutungsgeladener Ort („place“) (*Kearns & Joseph, 1993*). Die wechselseitige Befruchtung bringt jedoch auch die Einsicht mit sich, dass die Gesundheitsgeografie keine Monopolstellung für raumbezogene medizinische Forschungsfelder einnehmen kann. Allerdings hat sie den Vorteil ihrer Erfahrung im Umgang mit raumbezogenen Daten und bei der Arbeit an der Schnittstelle Mensch-Umwelt. Die Aufnahme quantitativer, z. B. epidemiologischer Methoden verdrängt nicht, sondern ergänzt die Fortentwicklung qualitativer Ansätze, sodass eine Diversifizierung gesundheitsgeografischer Methoden zu beobachten ist.

Gleichwohl besteht die Überzeugung, dass der Medizinischen Geografie eine spezifische Rolle innerhalb der Gesundheitswissenschaften zukommt. Unverkennbar eigene Elemente der methodologischen Mitgift gilt es zu betonen: Feldarbeit und den raumdynamischen Ansatz. Der Einsatz geografischer Informationssysteme ist in vielen Fragestellungen von großem Nutzen und eröffnet der Medizinischen Geografie neue Möglichkeiten und Perspektiven (*Verhasselt, 1993*).

1.1.4 Mehrwert geografischer Analysen

Seit der Antike ist bekannt, dass der Raum durch seine spezifischen Eigenschaften, resultierend aus der natürlichen und anthropogenen Umwelt, die menschliche Gesundheit beeinflusst. Diese Eigenschaften können die menschliche Gesundheit gefährden oder fördern. Gleichzeitig sind sie im Raum nicht gleich verteilt, mit der Folge von räumlichen Disparitäten im Gesundheitsstatus der Bevölkerung. John Snows Vorgehensweise machte deutlich, welchen

Mehrwert es hat, Umweltfaktoren und Krankheitsgeschehen zusammenzuführen und daraus Schlussfolgerungen zu ziehen. Durch seine Untersuchung konnte die Cholera in London ohne tieferes Wissen eingedämmt werden, indem die Wasserpumpe an der Broad Street stillgelegt wurde.

In vielen Fällen gestaltet es sich weitaus schwieriger, Ursache und Wirkung durch eine geografische Analyse offenzulegen. Meist sind die Beziehungen kompliziert, multikausal und weniger offensichtlich. Dennoch besteht nicht selten die Hoffnung, derartig einfache Ursache-Wirkungs-Mechanismen offenzulegen – die Realität ist jedoch komplexer. Die Gesundheitsgeografie hat Analysetechniken mit dem Ziel entwickelt, Zusammenhänge und Prozesse durch die gemeinsamen Koordinaten, d. h. durch den Raum, zu beschreiben und zu erklären. Dabei wirkt weiterhin eine gewisse Dichotomie der Gesundheitsgeografie: einerseits die krankheitsökologischen Ansätze, auf der anderen Seite die Gesundheitssystemforschung.

John Snow hat Geodaten erhoben, verarbeitet, analysiert und präsentiert. Er nahm insofern das EVAP-Prinzip (EVAP = Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe, Präsentation) vorweg und damit die Grundfunktionen eines Geografischen Informationssystems (GIS) (*Longley et al., 2011; Heywood et al., 2006; Bill, 2010*). Snows begrenzte Möglichkeiten haben sich bis heute zu einem mächtigen Werkzeug entwickelt, das in der Analyse von raumbezogenen Gesundheitsdaten unverzichtbar geworden ist. Eine Vielfalt an Verfahren steht zur Verfügung (s. a. Kap. 3.1). Nicht zu unterschätzen ist die Visualisierung der Daten. Sie sind dazu geeignet, Erkenntnisse der Gesundheitsgeografie einer breiten Öffentlichkeit zugänglich und verständlich zu machen (*Cromley, 2012*). Als Kommunikationsmittel haben sie neben einer großen Informationstiefe auch das Potenzial manipulativer

Wirkung (Monmonier, 1996). Deshalb ist es notwendig, dass sich die Kartenautoren ihrer Verantwortung bewusst sind, die Möglichkeiten der Kartografie kennen und diese im Sinne objektiv ausgerichteter Wissenschaft nutzen (s.a. Kap. 3.2). Um eine gute kartografische Praxis im Gesundheitswesen zu fördern, hat ein nationales Expertenkonsortium einen Leitfadens der wichtigsten Grundlagen kartografischen Arbeitens im Gesundheitsbereich bereitgestellt (Schweikart et al., 2014, vgl. Beitrag Augustin & Koller, Kap. 3.4).

Zugang und Erreichbarkeit in der Gesundheitssystemforschung

Ein zentrales Ziel raumbezogener Politik in Deutschland ist es, gleichwertige Lebensverhältnisse herzustellen. Um dies zu erreichen, sind alle öffentlich tätigen Akteure angehalten, räumliche Disparitäten zu mindern. Dienstleistungen, die als lebensnotwendig klassifiziert wurden, sind „in einer akzeptablen Mindestqualität, zu sozial verträglichen Preisen und flächendeckend in befriedigender Zugänglichkeit“ bereitzustellen (BBSR, 2012, S. 31). Der raumbezogene Kontext, nämlich die befriedigende Zugänglichkeit, wird explizit genannt. Wie sich für die Bevölkerung der Zugang zur Gesundheit gestaltet, ist ein zentrales Anliegen. Bei der Analyse ist es notwendig, den Raum einzubeziehen, um die Versorgungsqualität zu bewerten.

Ausgehend von einem umfassenden Ansatz wird im deutschsprachigen Raum zur Analyse des Zugangs auf **2 Konzepte** verwiesen. Dies sind im Wesentlichen die Ansätze von Aday und Anderson (1974) und von Penchansky und Thomas (1981) (Butsch, 2011, S. 56). Das Konzept von Penchansky und Thomas (1981) beschreibt und analysiert mit 5 Dimensionen, wie die Zielgruppe und das bestehende Gesundheitssystem zusammenpassen. Diese 5 Dimensionen sind:

- **Verfügbarkeit (Availability):** Verhältnis zwischen Menge und Art der vorhandenen Angebote und der Klienten
- **Erreichbarkeit (Accessibility):** Beziehung zwischen dem Ort der Angebote und den Klienten, unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen wie Transportmöglichkeiten
- **Kompatibilität (Accommodation):** Organisation der Leistungserbringung und der Fähigkeit der Klienten, diese anzunehmen und die Bewertung durch die Klienten
- **Erschwinglichkeit (Affordability):** Verhältnis der Kosten zum Zahlungsvermögen der Klienten
- **Akzeptanz (Acceptability):** Faktoren bedingt durch persönliche Einstellung der Klienten und Anbieter, die eine Inanspruchnahme beeinflussen wie z.B. kulturell bedingte Einstellungen

Zusammen bieten diese Dimensionen einen umfassenden Ansatz, um den Zugang zu Gesundheitsangeboten besser zu verstehen. Die geografische Erreichbarkeit, kulturelle, soziale, wirtschaftliche und physische Faktoren sind einbezogen, um die Inanspruchnahme medizinischer Dienste zu erklären. Dieses Konzept wurde in viele Studien aufgenommen und angewendet sowie modifiziert und erweitert. Angewandt auf ein Fallbeispiel in Indien, fügt Butsch (2011) eine 6. Dimension hinzu: die Informiertheit der Klienten.

Peters et al. (2008) entwickelten einen Ansatz, der sich auf 4 Dimensionen stützt:

- geografische Erreichbarkeit
- Verfügbarkeit
- finanzielle Erreichbarkeit
- Akzeptanz

Sie stellen die Qualität der Gesundheitsversorgung in den Mittelpunkt ihres Ansatzes, da sie darin die wichtigste Einflussgröße innerhalb jeder Dimension sehen, die

sich auf die Gesundheit der Menschen auswirkt.

In allen Gesundheitssystemen bestehen Disparitäten beim Zugang zur Gesundheitsfürsorge. Sowohl die Verfügbarkeit als auch die Erreichbarkeit sind messbare Dimensionen im Kontext des geografischen Raums. Zur **Beurteilung der räumlichen Erreichbarkeit** wird häufig die Entfernung als Variable herangezogen, um den Zugang zu Gesundheitsleistungen und deren Nutzung zu messen (Albert *et al.*, 2000; Heard *et al.*, 2004; Tanser, 2006). Der Indikator ist leicht zu berechnen, weshalb er auch von der WHO und der Weltbank verwendet wird. Viele Regierungen von Entwicklungsländern haben das Ziel übernommen sicherzustellen, dass ihre Bevölkerung innerhalb von einer Stunde das nächste Gesundheitszentrum erreichen kann (The World Bank, 2005). In Subsahara-Afrika wird diese Regel mit einer fußläufigen Distanz von 5 Kilometern interpretiert und verwendet (Noor *et al.*, 2009). Für Industrieländer ist dieser Wert nicht geeignet. Für die hausärztliche Versorgung identifizierten Voigtländer und Deiters (2015) in den USA, Deutschland und Österreich 8 angewendete Mindeststandards, die alle durch Reisezeiten bzw. Distanzen definiert sind. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass zwar Mindeststandards angewendet werden, die empirischen Grundlagen aber eher schwach sind. Es besteht kein klarer Konsens dazu, einen zumutbaren Erreichbarkeitsaufwand zu definieren.

Die GI-Technologie hilft, Ungleichheiten im Gesundheitswesen und deren Folgen zu beschreiben und zu erklären, indem die Versorgungsmuster visualisiert, exploriert und modelliert werden (Schweikart, 2007). Auf dieser Grundlage können Strategien entwickelt werden, um den Zugang zu Gesundheitsdienstleistungen zu erleichtern und die Ergebnisse im Gesundheitsbereich zu optimieren (Graves, 2008). Um Strukturen und

Prozesse zu analysieren, werden viele Geodaten erhoben und unterschiedlichste GI-Techniken angewandt. Aufenthaltsorte der Patienten sowie Standorte medizinischer Dienstleistungen sind wichtige Faktoren bei der Analyse der Versorgungsstrukturen. Bei den Methoden ist aus einer ganzen Palette von Werkzeugen auszuwählen. In einer Studie zur Erreichbarkeit von Health Centers in Ruanda wurden 7 unterschiedliche Verfahren angewendet, um Einzugsbereiche zu modellieren, und als Ergebnis ein der Geografie des Landes angepasstes Modell entwickelt (Ueberschär, 2015).

In einer Analyse der Erreichbarkeit ambulant tätiger Ärzte in Berlin werden 4 unterschiedliche Verfahren zur Diskussion gestellt, um die lokale Situation zu beschreiben und zu bewerten (Pieper, 2009; Schweikart *et al.*, 2010). Die vertragsärztliche Versorgungssituation wurde auf der Grundlage von Distanzindikatoren analysiert, die eine räumliche Auflösung von 15000 Baublöcken haben. Grundlage der Erreichbarkeit der Arztpraxen waren reale Wege, womit Versorgungsindikatoren zur arztgruppenspezifischen Versorgungslage möglich sind. **Abbildung 1-2** zeigt den Versorgungsgrad für Augenärzte am Beispiel der Region Berlin. Die Berechnung basierte auf den Einwohner/Arzt-Verhältniszahlen der damals gültigen Bedarfsplanung (Gemeinsamer Bundesausschuss, 2007). Der Indikator berücksichtigte die erreichbaren Fachärzte innerhalb eines Einzugsgebiets von 15 Gehminuten auf der Grundlage der Planungsräume. Die kleinräumige Betrachtung deckte Versorgungslücken auf, die bei globaler Betrachtung nicht sichtbar waren (Henke *et al.*, 2007).

In vielen Ländern der Welt ist es eine große Herausforderung, medizinische Leistungen für die Bevölkerung flächendeckend verfügbar zu machen. Räumliche Disparitäten ambulant tätiger Ärztinnen und Ärzte können sowohl großräumig als auch klein-

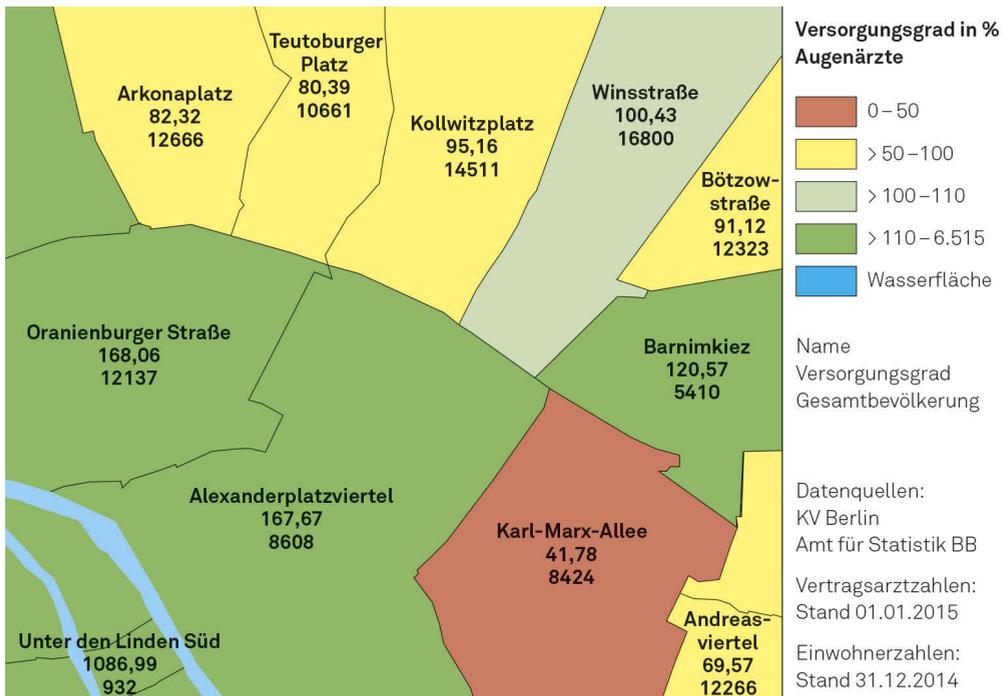


Abbildung 1-2: Versorgungsgrad der Augenärzte in den Berliner Planungsräumen.

räumig nachgewiesen werden. Selbst bei einer globalen Perspektive ist festzustellen, dass sich Ärzte im Raum nach weitgehend ähnlichem Muster verteilen. In allen untersuchten Ländern, unabhängig vom Wohlstand, wird von einer höheren Arztdichte in den urbanen und wohlhabenderen Gebieten berichtet (Dussault & Franceschini, 2006). Dabei sind die ländlichen Räume besonders benachteiligt, aber urbane Räume können nicht generell ausgenommen werden. Stets ist in Betracht zu ziehen, dass neben der geografischen Erreichbarkeit die genannten weiteren Dimensionen des Zugangs berücksichtigt werden müssen. Für Klienten in Australien konnte beispielsweise gezeigt werden, dass für die Präferenz eines Hausarztbesuchs die Verfügbarkeit (**Availability**) viel wichtiger ist als die Erreichbarkeit (**Accessibility**) oder die anfallenden Kosten des Dienstes (Ward et al., 2015).

Aktuelle Krankheitsökologie am Beispiel der Emerging Infections

Das US-amerikanische Institute of Medicine der National Academy of Science (1992) wies zuerst auf die Bedrohung der menschlichen Gesundheit durch „**emerging infectious diseases**“ und „**emerging pathogens**“ hin. Die Faktoren, die eine Neubewertung der infektionsepidemiologischen Situation begründen, sind mehrdimensional (Haggett, 1994). Einerseits können sowohl die Krankheitserreger selbst als auch neu gewonnene Erkenntnisse über sie für eine veränderte Einschätzung des Infektionsgeschehens verantwortlich sein. Unterscheiden lassen sich dabei neu entdeckte Erreger, neu entdeckte Mutanten, neu entdeckte humanpathogene Aspekte eines bekannten Mikroorganismus, die Entdeckung des Erregers einer seit längerem bekannten Infektionskrankheit oder

die Entdeckung der Assoziation eines Erregers zu einer bekannten, bösartigen oder chronisch-degenerativen Erkrankung (Kistemann & Exner, 2000). Andererseits können – vielfach anthropogen induziert – Veränderungen von Umwelt- und Lebensbedin-

gungen die Verbreitung von Krankheitserregern in erheblichem Umfang begünstigen (**Tabelle 1-1**).

Das Beispiel der Ebola-Epidemie in Westafrika (2013–2015) verdeutlicht die Komplexität der ineinander greifenden Mechanis-

Tabelle 1-1: Einflussfaktoren für Infektionen und Infektionskrankheiten (nach Kistemann & Exner, 2000).

Gruppe	Beispiele
Soziodemografie	<ul style="list-style-type: none"> – Bevölkerungswachstum – Altersstruktur – Mobilität und Migration – Urbanisierung
Sozioökonomie	<ul style="list-style-type: none"> – Krisen und Kriege – Arbeitslosigkeit – Armut – Wohnraumangel
Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> – Verunreinigungen von Luft, Wasser, Boden – Klimawandel – Landnutzungswandel, Bodendegradation
Wasser und sanitäre Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> – Wassermangel – ineffiziente Wasserversorgung – unzureichende sanitäre Infrastruktur – fäkal-orale Kurzschlüsse
Lebensmittel	<ul style="list-style-type: none"> – Unter-, Mangel-, Fehlernährung – technisierte Produktion – globale Distribution – Antibiotikaeinsatz – geändertes Zubereitungs- und Ernährungsverhalten
Technische Systeme	<ul style="list-style-type: none"> – raumlufttechnische Anlagen – Rückkühlwerke – Warmwassersysteme
Individualverhalten	<ul style="list-style-type: none"> – Mobilität – Ernährung – Sexualität – Prävention (z. B. Impfverhalten) – Drogenkonsum – Freizeitverhalten
Öffentliches Gesundheitssystem	<ul style="list-style-type: none"> – Unterfinanzierung – eingeschränkte Präventionsprogramme – unzureichende Infektionsüberwachung – Personalmangel
Medizinische Versorgung	<ul style="list-style-type: none"> – Zunahme immuninkompetenter Personen – erhöhte medizinische Intensität und Invasivität – antibiotische Resistenzen

men: Viele ökologische, soziale und kulturelle Faktoren kamen zusammen, um eine Ebola-Epidemie bisher nicht gekanntem Ausmaßes auszulösen (Alexander et al., 2015). Dazu gehört eine vergleichsweise hohe Bevölkerungsdichte mit einem hohen Siedlungs- und Nutzungsdruck auf bislang kaum genutzte Waldgebiete, sodass die Biotope von Menschen und infizierten Tieren wie Fledermäusen und Flughunden enger zusammenrückten. Weitere Faktoren waren die Jagd und die nachfolgende Verarbeitung und der Verzehr von infiziertem Wildfleisch und die Verschränkung traditioneller (u. a. Bestattungszeremonien) und moderner (u. a. räumliche Mobilität, Urbanisierung) Lebensformen und -bedingungen. Die Epidemie wurde ebenso begünstigt durch die schlechte sozioökonomische Situation der Bevölkerung – einschließlich mangelhafter Vorbereitung, Ausbildung und Ausstattung der betroffenen Gesundheitssysteme, nicht zuletzt infolge langer Bürgerkriege – sowie schwache Gouvernment-Strukturen, mangelndes Vertrauen der Bevölkerung in die Maßnahmen ihrer Regierungen und Missachtung seuchenhygienischer Vorschriften.

Die **räumliche** Erfassung, Beschreibung, Analyse und Interpretation derartiger komplexer Gefüge von Risikofaktoren und Bedingungen ist ein wichtiger Zugang zum besseren Verständnis. In Fachjournalen ebenso wie in Massenmedien wurden häufig Karten eingesetzt, um den Ausbruch und sein Ausmaß zu illustrieren. Für die weitergehende, unterschiedliche Ebenen und Maßstäbe umfassende Analyse verfügt die Gesundheitsgeografie über geeignete Konzepte, Modelle und Werkzeuge.

Therapeutische Landschaften

Gesler (1992) erkannte, dass aus der Anwendung der Konzepte der neuen Kulturgeografie „sense of place, landscape as text, symbolic landscapes, negotiated reality, hegemony

and resistance, territoriality, legitimization and marginalization“ auch ein großer Nutzen für das Verständnis gesundheitsrelevanter Prozesse im Raum gezogen werden kann, und integrierte diese Belange in den Begriff „therapeutic landscape“, den er als Metapher versteht, um das Verständnis dafür zu fördern, wie Gesundheitsprozesse sich an Orten (in Situationen, Schauplätzen, Milieus) entfalten. Gesler (1992) verwendet einen breiten Landschaftsbegriff, indem er umwelt- und raumbezogene, individuelle und soziokulturelle Faktoren ebenso wie symbolische Konstruktionen von Landschaft berücksichtigt. Seine therapeutische Landschaft ist ein dynamisches Konstrukt sowohl materieller Voraussetzungen als auch menschlicher Inwertsetzung, Interpretation und Imagination und reflektiert sowohl persönliche als auch gesellschaftliche Interaktionen (Claffen & Kistemann, 2010).

Der mannigfaltige Landschaftsbegriff der Kulturgeografie, den Gesler (1992) kategorisiert und für eine Geografie der Gesundheit erschlossen hat, ermöglicht die Interpretation von Gesundheitslandschaften in verschiedenen Bedeutungsebenen:

- naturalistisch als Mensch-Umwelt-Wechselbeziehung
- strukturalistisch als kulturelle Landschaften, welche soziale Konstrukte sind, die von gesellschaftlichen Institutionen produziert werden
- humanistisch als individuell-mentale Konstrukte kultureller Landschaften
- symbolisch im Sinne einer salutogenetisch orientierten Medizin, die humanistischen Elementen (Bedeutung, Wert, Erfahrung, Subjektivität, Individualität, Kreativität) Geltung verschafft (Williams, 1998)
- poststrukturalistisch im Sinne diskursiver Konstruktion von Wissen und Erfahrung

Diese Landschaftsinterpretationen überlagern sich wie Schichten einer therapeutischen Landschaft; die relative Bedeutung

verschiedener therapeutischer Landschaftsschichten variiert von Situation zu Situation (*Claßen & Kistemann, 2010*).

Kearns (1993) sah in der Verbindung von humanistischer Geografie und modernen Gesundheitsmodellen den Beginn einer „post-medizinischen“ Geografie der Gesundheit. Forschungsprojekte und Publikationen der folgenden Jahre reflektierten deutlich, dass die Emanzipierung vom biomedizinischen Modell, die sozial- bzw. kulturwissenschaftliche Neuorientierung, die sozialtheoretische Fundierung und das politische Engagement für Public Health ein breites Echo fanden (*Smyth, 2005*).

Die Medizinische Geografie hat sich insofern nach der transformativen Phase eines Paradigmenwechsels – ihrem „**cultural turn**“ (*Kearns & Moon, 2002*) – zu einer umfassender verstandenen Geografie der Gesundheit gewandelt (*Kearns & Gesler, 1998*), die weiterhin auch Raum bietet für ihre klassischen Forschungstraditionen: Krankheitsökologie und Gesundheitsversorgungsfor- schung. Die therapeutische Landschaft, als komplexes Modell komplementärer Bedeutungsebenen (*Claßen & Kistemann, 2010*), kann als das Paradigma dieser neuen Gesundheitsgeografie angesehen werden. In mancher Hinsicht bedeutet dies auch Rückkehr zu den ältesten Anliegen der Medizinischen Geografie: die Wechselwirkungen zwischen menschlichem Leben und Gesundheit an bestimmten Orten zu untersuchen. Aber im expliziten Anspruch, nicht nur den Raum-Container zu betrachten, sondern auch Strukturen und Akteure zu berücksichtigen, und die Betrachtung von Gesundheit als lebenslangen Prozess zu sehen, liegen wesentliche Unterschiede.

1.1.5 Fazit und Perspektiven

Innerhalb der letzten Jahrzehnte hat sich die lange als Geomedizin bezeichnete Forschungsrichtung, die geprägt war durch

krankheitsökologische Ausrichtung, hin zu einem ganzheitlichen Ansatz der Geografie der Gesundheit entwickelt und dabei einige wesentliche Änderungen erfahren:

- Sie hat sich vom Imperativ des biomedizinischen Modells gelöst und gleichzeitig Krankheitsökologie und Gesundheitssystemforschung als wichtige Arbeitsgebiete weiterentwickelt.
- Sie hat die Neuorientierung vom krankheitsökologischen zum salutogenetischen (gesundheitsfördernden) Paradigma vollzogen, sodass heute von einer Geografie der Gesundheit zu sprechen ist.
- Sie hat gelernt, zeitgemäße quantitative Methoden wie Geoinformationssysteme, räumliche Statistik und – noch in Ansätzen – Fernerkundung für ihre Fragestellungen zu nutzen.
- Sie hat sich verstärkt der Öffentlichkeit präsentiert, indem aktuelle Visualisierungstechniken wie webbasierte, meist auf Karten fokussierte Applikationen verfügbar sind.
- Sie hat im Bereich der qualitativen Gesundheitsforschung innovative Potenziale erschlossen.

Im Kontext der Gesundheitswissenschaften ist und bleibt die Stärke der Geografie der Gesundheit die räumliche Dimension. Kaum eine Wissenschaft außer der Geografie bezieht den Raum derart explizit als erklärenden bzw. verbindenden Faktor in die Forschung ein. Innerhalb der Geografie ist das Thema Gesundheit ein die Teildisziplinen verbindendes Forschungsfeld. Sowohl physio- als auch humangeografische Aspekte sind zu verbinden, um Gesundheit in allen ihren Facetten beschreiben zu können und die darauf wirkenden Prozesse zu erklären. Naturräumliche Ausstattung, Klima, Stadtstrukturen, Umwelt und Landschaft, Sozialraum, Wirtschaft und Kultur sind nur eine Auswahl von Faktorenbündeln, die in ihrer Gesamtheit auf die Gesundheit wirken und

Ansätze geografischer Forschung bieten. Die kulturelle Dimension von Gesundheit, Krankheit und Gesundheitsversorgung wird spätestens seit den 1990er Jahren stärker berücksichtigt. Die Gedanken von Hippokrates aufgreifend, wird der Beziehung zwischen Orten und Gesundheit bzw. dem Wohlbefinden große Bedeutung beigemessen. Welche Orte machen gesund bzw. erhalten die Gesundheit und welche machen krank?

Die Geografie der Gesundheit stellt sich heute als eine anwendungsbezogene Fachrichtung dar und hat sich inzwischen zu einem selbstbewussten Teilgebiet der Geografie mit nationaler und internationaler Wahrnehmung entwickelt. An einigen Hochschulen gibt es gesundheitsgeografische Lehrangebote, wenngleich die Geografie der Gesundheit in Deutschland bis heute nicht eigenständig in der institutionellen Geografie etabliert ist. Jedoch ist ein entscheidender Wandel zu beobachten: Gesundheit ist auf der Agenda vieler Geografen angekommen. Geografie ist, was Geografen tun, und diese entdecken das Thema Gesundheit für ihre Wissenschaft.

Literatur

- Aday, L.A. & Andersen, R. (1974). A framework for the study of access to medical care. *Health services research*, 9 (3), 208–220.
- Albert, D.P., Gesler, W.M. & Levergood, B. (2000). *Spatial analysis, GIS, and remote sensing applications in the health sciences*. Chelsea, MI: Ann Arbor Press.
- Alexander K.A., Sanderson C.E., Marathe M., Lewis B.L., Rivers C.M., Shaman J. et al. (2015). What Factors Might Have Led to the Emergence of Ebola in West Africa? *PLoS Negl Trop Dis*, 9(6), e0003652; doi:10.1371/journal.pntd.0003652.
- BBSR – Bundesinstitut Für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) (2012). *Raumordnungsbericht 2011*. Bonn. – Zugriff am 10.09.2015 unter http://www.bbsr.bund.de/nn_23566/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2012/ROB2011.html.
- Bill, R. (2010). *Grundlagen der Geoinformationssysteme*. 5. Auflage. Berlin: Wichmann.
- Brody, H., Rip, M.R., Vinten-Johansen, P., Paneth, N. & Rachman, S. (2000). Map-making and myth-making in Broad Street: the London cholera epidemic, 1854. *Lancet*, 356, 64–68.
- Butsch, C. (2011). *Zugang zu Gesundheitsdienstleistungen. Barrieren und Anreize in Pune, Indien*. Stuttgart: Steiner.
- Claßen, T. & Kistemann, T. (2010). Das Konzept der Therapeutischen Landschaften. *Geographische Rundschau*, 62 (7–8), 40–46.
- Crom, W. & Scharlach, H. (2013): Entwicklung und Einsatzgebiete thematischer Karten im frühen 19. Jahrhundert am Beispiel der Cholera. *Kartographische Nachrichten*, 1, 19–26.
- Cromley, E.K. (2012). The Role of the Map and Geographic Information Library in Medical Geographic Research. In: A.J. Blatt. (Editor), *Perspectives in Medical Geography. Theory and Applications for Librarians*. New York: Routledge, 13–35.
- Diesfeldt, H.J. (1995). Geomedicine. In W. Doerr & G. Seifert (Hrsg.), *Spezielle pathologische Anatomie* (S. 25–59). Heidelberg.
- Dussault, G. & Franceschini, M.C. (2006). Not enough there, too many here: under-standing geographical imbalances in the distribution of the health workforce. *Human Resources for Health*, 4:12.
- Finke, L. (1792–1795). *Versuch einer allgemeinen medizinisch-practischen Geografie, worin der historische Theil der einheimischen Völker und Staaten-Arzeneykunde vortragen wird*, 3 Bände. Leipzig: Weidmann.
- Gemeinsamer Bundesausschuss (Hrsg.). (2007). *Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über die Bedarfsplanung sowie die Maßstäbe zur Feststellung von Überversorgung und Unterversorgung in der vertragsärztlichen Versorgung (Bedarfsplanungs-Richtlinien)*. Neufassung vom 15. Februar 2007, Siegburg.
- Gesler, W.M. (1992). Therapeutic landscapes: medical issues in light of the new cultural geography. *Social Science & Medicine*, 34(7), 735–746.
- Graves, B.A. (2008). Integrative literature review: a review of literature related to geographical information systems, healthcare access, and health outcomes. *Perspectives in Health Information Management*, 5, 11. – Zugriff am 15.09.2015 unter www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2500173/.
- Gregory, D., Johnston, R., Pratt, G., Watts, M.J. & Whatmore, S. (Hrsg.). (2009). *The dictionary of human geography*. 5. Aufl. Malden, MA: Blackwell.
- Haggett, P. (1994). Geographical aspects of the emergence of infectious diseases. *Geografiska Annaler*, 76B, 91–104.
- Heard, N.J., Larsen, U. & Hozumi, D. (2004). Investigating access to reproductive health services using GIS: proximity to services and the use of modern contraceptives in Malawi. *African journal of reproductive health*, 8 (2), 164–179.

- Henke, S., Schweikart, J. & Walter, N. (2007). Versorgungsdichte und Wohnortnähe in der ambulanten medizinischen Versorgung in Berlin im Jahr 2005. *Zeitschrift für amtliche Statistik. Berlin Brandenburg*, 5+6, 24–30.
- Heywood, I., Cornelius, S. & Carver, S. (2006). *An Introduction to Geographical Information Systems* (3rd edition). Harlow, England: Pearson Education.
- Hirsch, A. (1860–1864/1881–1886). *Handbuch der historisch-geografischen Pathologie*. Stuttgart: Enke.
- Hunter, J. (1974). The challenge of medical geography. In: J. Hunter (Hrsg.). *The Geography of Health and Disease*. Chapel Hill: S. 1–31.
- Jones K. & Moon, G. (1987). *Health, disease and society*. London: Routledge.
- Justiz, H.J. (1982). 50 Jahre Geomedizin. Aktivitäten einer neuen Forschungsrichtung. *Münchener Medizinische Wochenschrift*, 124(13), 323–324.
- Kearns, R.A. & Moon, G. (2002). From medical to health geography: novelty, place and theory after a decade of change. *Progress in human geography*, 26(2), 605–625.
- Kearns, R.A. & Gesler W.M. (1998). *Putting health into place: landscape, identity and wellbeing*. New York.
- Kearns, R.A. & Joseph, A.E. (1993). Space in its place: developing the link in Medical Geography. *Social Science & Medicine*, 37(6), 711–717.
- Kearns, R.A. (1993). Health and Place: Towards a reformed medical geography. *Professional Geographer*, 45, 139–147.
- Kistemann, T. & Exner, M. (2000). Bedrohung durch Infektionskrankheiten? Risikoeinschätzung und Kontrollstrategien. *Deutsches Ärzteblatt*, 97(5), A 251–255.
- Kistemann, T., Leisch, H. & Schweikart, J. (1997). Geomedizin und Medizinische Geografie. Entwicklung und Perspektiven einer „old partnership“. *Geographische Rundschau*, 49(4), 198–203.
- Kistemann, T. & Schweikart, J. (2010). Geographische Gesundheitsforschung: Von der Krankheitsökologie zur Geografie der Gesundheit. *Geographische Rundschau*, 7/8, 4–10.
- Kistemann, T., Schweikart, J., Claßen, T. & Lengen, C. (2011). Medizinische Geografie: Der räumliche Blick auf Gesundheit. *Deutsches Ärzteblatt*, 108(8), A 386–387.
- Lind, J. (1768). *An essay on diseases incidental to Europeans in hot climates: with the method of preventing their fatal consequences*. London: Becket and De Hondt.
- Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D. & Rhind, D. (2011). *Geographic information systems and science*. 3. Auflage, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- May, J. (1950). Medical Geography: Its Methods and Objectives. *Geographical Review*, 40(1), 9–41.
- McLeod, K.S. (2000). Our sense of Snow: the myth of John Snow in medical geography. *Social Science & Medicine* 50, 923–935.
- Meade, M.S. & Earickson, R.J. (2000). *Medical geography*. 2. Aufl. New York: Guilford Press.
- Monmonier, M. (1996). *Eins zu einer Million. Die Tricks und Lügen der Kartographen*. Basel: Birkhäuser Verlag.
- National Academy of Science (Hrsg.) (1992). *Emerging infections: microbial threats to health in the United States*. Washington DC: National Academy Press.
- Noor, A. M, Alegana, V. A, Gething, P.W. & Snow, R.W. (2009). A spatial national health facility database for public health sector planning in Kenya in 2008. *International Journal of Health Geographics*, 8(13).
- Penchansky, R. & Thomas, J.W. (1981). The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction. *Med Care*, 19(2), 127–140.
- Peters, D.H., Garg, A., Bloom, G., Walker, D.G., Brieger, W.R. & Rahman, M.H. (2008). Poverty and access to health care in developing countries. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1136, 161–171.
- Pieper, J. (2009). Indikatorgestützte Bewertung städtischer Versorgungsdichten in der ambulanten medizinischen Versorgung am Beispiel von Berlin. In: J. Strobl, T. Blaschke & G. Griesebner (Hrsg.). *Angewandte Geoinformatik 2009* (S. 258–267). Heidelberg: Wichmann.
- Rodenwaldt, E. & Bader R.A. (1951). *Lehrbuch der Hygiene*. Heidelberg & Berlin: Springer Verlag.
- Schweikart, J. (2007). Auf dem Weg zu einer besseren Gesundheit – welchen Beitrag kann der Einsatz von Geoinformationssystemen liefern? In: J. Strobl, T. Blaschke & G. Griesebner (Hrsg.). *Angewandte Geoinformatik 2007. Beiträge zum 19. AGIT-Symposium Salzburg* (S. 731–735), Heidelberg: Wichmann.
- Schweikart, J., Augustin, J. & Maier, W. (2014). Handlungsempfehlungen für eine „Gute Kartographische Praxis im Gesundheitswesen (GKPiG)“ – Vorstellung einer Initiative. In: J. Strobl, T. Blaschke & G. Griesebner (Hrsg.). *Angewandte Geoinformatik 2014. Beiträge zum 26. AGIT-Symposium Salzburg* (S. 298–302). Heidelberg: Wichmann.
- Schweikart, J., Pieper, J. & Metzmacher, A. (2010). GIS-basierte und indikatorgestützte Bewertung der ambulanten ärztlichen Versorgungssituation in Berlin. *Kartographische Nachrichten*, 6, 306–313.
- Smyth, F. (2005). Medical Geography: therapeutic places, spaces and networks. *Progress in Human Geography*, 29(4), 488–495.
- Snow, J. (1855). *On the mode of communication of cholera*. 2. Auflage, London.
- Tanser, F. (2006). Geographical Information Systems (GIS) Innovations for Primary Health Care in De-