

Kartenbasierte Informationssysteme im Gesundheitswesen am Beispiel Niedersachsens

Holger Scharlach und Martina Scharlach, Hannover

Der Beitrag beschäftigt sich mit kartenbasierten Informationssystemen im Gesundheitswesen als einem bedeutenden kartographischen Anwendungsgebiet. Zunächst werden die Eigenschaften kartenbasierter Informationssysteme definiert. Im Anschluss werden die heute verwendeten Veröffentlichungsformen von Gesundheitsdaten mit Blick auf das Internet als Veröffentlichungsmedium diskutiert. Um diese allgemeinen Ausführungen zu veranschaulichen, werden drei Beispiele kartenbasierter Informationssysteme aus Niedersachsen zu Infektionskrankheiten vorgestellt. Der Aufsatz endet mit einem Fazit, in dem auf das Potential für kartenbasierte Informationssysteme im Gesundheitswesen hingewiesen wird.

■ **Schlüsselbegriffe:** Gesundheitswesen, Informationssysteme, Internetkartographie

This paper addresses map-based information systems in the public health sector as an important application area in cartography. First, the characteristics of map-based information systems are defined followed by a discussion of the advantages of delivering health data over the Internet compared to traditional printed publications. To illustrate the general overview, three examples of map-based information systems on infectious diseases from Lower Saxony are presented. Finally some conclusions are drawn and it is argued that a big potential for map-based information systems in the health sector can be anticipated.

■ **Keywords:** public health sector, information systems, internet mapping

1 Einleitung

Die kartographische Darstellung von raumbezogenen Informationen spielt heute im Gesundheitswesen eine wichtige Rolle. Obwohl Karten bereits im 18. Jahrhundert primär zur Darstellung der Verbreitung von Krankheiten eingesetzt wurden (Schweikart/Kistemann, 2004), kann man im beginnenden 21. Jahrhundert bedingt durch aktuelle Entwicklungen von einer Renaissance des Einsatzes von Karten im Gesundheitswesen sprechen. Auslöser dafür sind die Angst vor einer weltweiten Ausbreitung von Infektionskrankheiten wie SARS oder dem Vogelgrippe-Erreger H5N1, eine prognostizierte Veränderung des Weltklimas, die auch ein verändertes Ver-

breitungsmuster von Krankheiten nach sich ziehen wird, der zunehmende wirtschaftliche Wettbewerb im Gesundheitswesen und die Entwicklung von angebotsorientierten hin zu nachfrageorientierten Versorgungssystemen. Alle diese Entwicklungen erfordern Entscheidungen, die nur auf einer umfassenden Informationsbasis erfolgen können. Karten sind ein wichtiger Bestandteil dieser Informationen, da sie eine Antwort auf raumbezogene Fragestellungen geben: Wo muss ein neuer Rettungshubschrauber stationiert werden, um eine optimale Erreichbarkeit der Bevölkerung gewährleisten zu können? Für welche Gebiete müssen Empfehlungen für Impfungen gegen bestimmte Infektionskrankheiten ausgesprochen werden? Welche Gebiete

sind von einer ärztlichen Unterversorgung bedroht? Wie stellt sich die aktuelle räumliche Ausbreitung eines Erregers dar, und was muss darauf basierend zum Schutz der Bevölkerung unternommen werden?

Der vorliegende Aufsatz beschäftigt sich zunächst mit der Frage, was kartenbasierte Informationssysteme speziell im Gesundheitswesen auszeichnet und wie sich diese von Geographischen Informationssystemen (GIS) unterscheiden. Im Anschluss wird kurz auf das Internet als zentrales Verbreitungsmedium für Gesundheitsinformationen eingegangen. Drei Beispiele aus Niedersachsen sollen die Möglichkeiten kartenbasierter Informationssysteme verdeutlichen. Abgeschlossen wird der Aufsatz mit einem Fazit und einem kurzen Blick auf zukünftige Entwicklungen.

2 Eigenschaften eines kartenbasierten Informationssystems

Als Grundlage für die weiteren Ausführungen soll zunächst definiert werden, was im Rahmen dieses Aufsatzes unter dem Begriff kartenbasiertes Informationssystem verstanden wird. Kartenbasierte Informationssysteme dienen der Informations- und Wissensvermittlung, verknüpfen die Informationen der Karte als zentrales Medium mit anderen Medien, erlauben in begrenztem Umfang eine interaktive Datenabfrage und stehen einer breiten Öffentlichkeit zur Nutzung zur Verfügung. Sie bieten nicht die Möglichkeit, Einfluss auf die Kartengestaltung zu nehmen und unterscheiden sich hierdurch von Kartographischen Informationssystemen. Im Gegensatz dazu bieten GIS umfangreiche Funktionen zur raumbezogenen Datenanalyse und werden überwiegend von Spezialisten eingesetzt (Kistemann et al., 2002). Der Übergang zwischen kartenbasierten und Geographischen Informationssystemen ist aber fließend, so dass eine eindeutige Zuordnung von Anwendungen nicht in jedem Fall möglich ist.

Zur Visualisierung des dargestellten Sachverhaltes eignet sich der so genannte „Würfel der Kartennutzung“ (MacEachren, 1994), in dem auf der Querachse zwischen der wissenschaftlichen Visualisierung auf der einen Seite und der Kommunikation von Informationen auf der anderen Seite unterschieden wird. Die wissenschaftliche Visualisierung findet eher im privaten Rahmen statt und setzt Methoden der Datenanalyse ein, um unbekannte Zusammenhänge aufzudecken während auf der Seite der Kommunikation bereits ausgewertete raumbezogene Daten einer breiten Öffentlichkeit über eine speziell gestaltete Benutzerschnittstelle zur Verfügung gestellt werden. Auf der Basis der oben vorgenommenen Definition liegen kartenbasierte Informationssysteme eher auf der Seite der Kommunikation, während Geographische Informationssysteme auf der Seite der wissenschaftlichen Visualisierung eingeordnet werden können.

Zum Einsatz von GIS im Gesundheitswesen sind in den letzten Jahren zahlreiche Publikationen erschienen (z. B. Maheswaran/Craglia, 2004; Schweikart/Kistemann, 2004). Im Gegensatz dazu beschäftigen sich nur wenige Veröffentlichungen mit der Kommunikation von Gesundheitsdaten (z. B. Burdack et al., 2003; Drecker/Scharlach, 2004).

3 Das Internet als zukunftsorientiertes Medium für die Veröffentlichung von Gesundheitsdaten

Gesundheitsberichte wurden bis Ende des 20. Jahrhunderts überwiegend in Papierform veröffentlicht. Inhaltlich stand bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts unter dem Begriff Medizinalstatistik die Präsentation von Daten zur gesundheitlichen Lage und Versorgung in Form von Tabellen im Vordergrund (Kuhn et al., 2005). Der Zweck dieser Berichte lag darin, möglichst umfassend den Zustand des Gesundheitswesens widerzuspiegeln.

Der Aufgabenbereich der modernen Gesundheitsberichterstattung (GBE) hat

sich seit Mitte des 20. Jahrhunderts über die Dateninventarisierung hinausgehend wesentlich erweitert. Sie ermittelt vorrangigen Handlungsbedarf im Hinblick auf die gesundheitliche Lage und Versorgung von Bevölkerungsgruppen. „GBE zieht dazu gesundheitsbezogene Daten und Informationen heran, bewertet sie hinsichtlich ihrer Aussagekraft, analysiert sie mit wissenschaftlichen Methoden und stellt sie verdichtet und adressatenorientiert dar. GBE ist auf Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit angelegt.“ (Kellerhoff, 1996, S. 18)

Eine zunehmende Anzahl an verfügbaren Daten, kürzere Aktualisierungszyklen und eine steigende Bedeutung von wirtschaftlichen Gesichtspunkten erforderten neue Konzepte für die Veröffentlichung von Gesundheitsdaten.

Daher kann heute überwiegend zwischen zwei Publikationsformen unterschieden werden: zum einen *Schwerpunktberichte*, die primär in gedruckter Form veröffentlicht werden und zum anderen *Basisberichte*, die primär im Internet veröffentlicht werden.

Schwerpunktberichte

In Schwerpunktberichten wird ein gesundheitliches Thema ausführlich behandelt. Die Auswahl der Themen orientiert sich an ihrer aktuellen Bedeutung für die Politik und die Öffentlichkeit. So hat das Robert Koch-Institut (RKI) 2006 zu einer Zeit, in der die Dopingproblematik medial sehr präsent war, einen Gesundheitsbericht zum Thema „Doping beim Freizeit- und Breitensport“ (Müller-Platz et al., 2006) herausgegeben. Dies entspricht dem Selbstverständnis einer modernen Gesundheitsberichterstattung, Entscheidungsträgern und der Öffentlichkeit zeitnah Informationen zur Verfügung zu stellen. Aber Schwerpunktberichte stellen nicht nur eine Reaktion auf eine aktuelle Fragestellung dar, sondern können auch eingesetzt werden, um die Aufmerksamkeit auf ein bestimmtes Thema zu lenken. Zahlreiche Veröffentlichungen zur Problematik des Übergewichts bei Kindern haben dazu geführt, dass dieses Thema von den Medien verstärkt aufge-

griffen wurde und ein politischer Handlungsdruck entstanden ist (vgl. NLGA, 2004).

Veröffentlicht werden Schwerpunktberichte überwiegend als Druckfassung, die zumeist auch als PDF-Datei zur Verfügung gestellt wird.

Basisberichte

In Basisberichten werden Daten veröffentlicht, die regelmäßig aktualisiert werden. Hierzu gehören beispielsweise Gesundheitsindikatoren, die auf der Basis des Indikatorenansatzes für die Gesundheitsberichterstattung der Länder (AOLG, 2003) von den Landesgesundheitsbehörden im Internet veröffentlicht werden. Eine umfassende Präsentation von Gesundheitsindikatoren findet sich z. B. auf den Internetseiten des saarländischen Ministeriums für Justiz, Arbeit, Gesundheit und Soziales (<http://www.gbe.saarland.de>) und des nordrhein-westfälischen Landesinstitutes für Gesundheit und Arbeit (<http://www.liga.nrw.de/gesundheit.html>).

Ein weiteres Beispiel ist ein niederländisches Gesundheitsinformationssystem, das am Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu entwickelt wurde und sich aus zwei Komponenten zusammensetzt. Gesundheitsinformationen in Form von Texten und Graphiken werden im „Kompas“ (<http://www.rivm.nl/vtv/home/Kompas/>) zur Verfügung gestellt, während sich der „Zorgatlas“ (<http://www.zorgatlas.nl/>) auf die kartographische Darstellung der Themen konzentriert (van der Veen, 2001). Insgesamt umfasst der Atlas mittlerweile über 1 000 Karten zur Gesundheitsversorgung und -situation in den Niederlanden.

Die Benutzeroberfläche ist in zwei Fenster aufgeteilt. Auf der einen Seite wird die jeweilige Karte und auf der anderen Seite ein dazugehöriger Erläuterungstext angezeigt. Alternativ kann der Erläuterungstext durch eine zweite Karte ersetzt werden, so dass durch den Vergleich von zwei Karten Ursachen für das Auftreten eines bestimmten räumlichen Musters abgeleitet werden können (Zwakhals/Roedig, 2005).

Ein interessantes Beispiel zeigt Abbildung 1: In der Karte auf der linken Seite ist die Impfquote für Diphtherie, Keuchhusten, Tetanus und Polio dargestellt. Rot eingefärbte Gebiete weisen auf eine niedrigere Impfquote hin. Auf der rechten Seite zeigt eine Karte, wie viel Prozent der Wahlberechtigten die christlich-fundamentalistisch orientierte Partei SGP gewählt haben. Auffällig ist die Übereinstimmung der räumlichen Muster in beiden Karten. In dem Gebiet mit einem hohen Anteil an SGP-Wählern, in den Niederlanden auch als „Bible-Belt“ bezeichnet, findet sich auch die niedrigste Impfquote. Dieses Wissen kann z. B. hilfreich für die Planung einer Impfkampagne in diesen Gebieten sein.

Auch der im Rahmen einer Diplomarbeit an der FU Berlin entwickelte Mortalitätsatlas Berlin zeigt die Möglichkeiten, die ein kartenbasiertes Informationssystem zur Datenvisualisierung und Abfrage bietet (Burdack et al., 2003).

Basisberichte sind bis Ende des 20. Jahrhunderts primär als Druckfassung veröffentlicht worden. Allerdings wurden mit der zusätzlichen Option einer Veröffentlichung im Internet auch einige entscheidende Nachteile deutlich:

- In den meisten Fällen bleiben große Teile eines erworbenen gedruckten Basisberichtes ungenutzt. Im Extremfall steht ein mehrbändiges Werk im Regal, aus dem nur eine Seite verwendet wird.
- Zwischen der Veröffentlichung eines Basisberichtes und dem Redaktionsschluss liegen oft Wochen oder Monate. Daher sind einige Daten am Erscheinungstermin bereits veraltet.
- Zunehmend kürzere Datenaktualisierungszyklen: Die Herausgabe wöchentlicher Berichte in gedruckter Form ist zwar möglich, zieht aber hohe Kosten nach sich.

Darüber hinaus bietet das Internet im Vergleich mit einer gedruckten Publikation zusätzlich Möglichkeiten. So können Daten direkt zum Download in Form von Tabellen zur Verfügung gestellt werden, animierte Karten und Graphiken erlauben

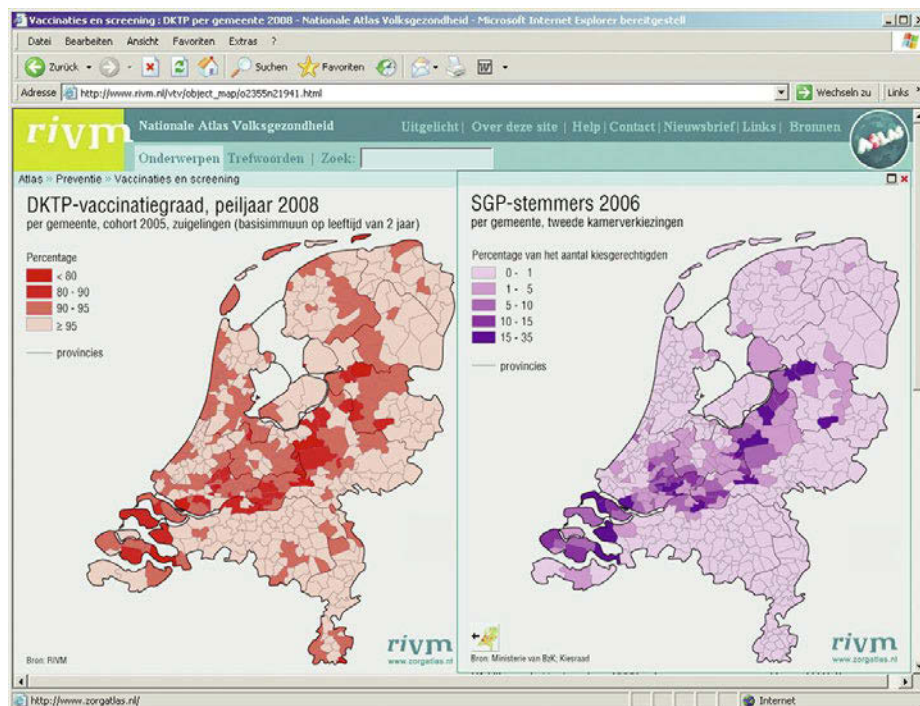


Abb. 1: Niederländischer Gesundheitsatlas: Vergleich von zwei Karten, die die Durchimpfung (links) und Prozentzahl Wähler der christlich-fundamentalistischen Partei SGP (rechts) zeigen.

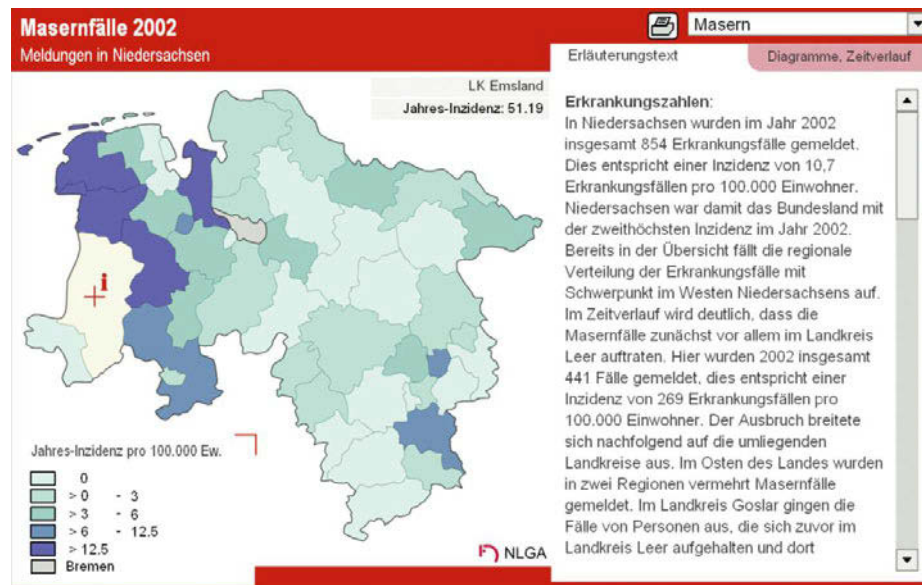
eine anschauliche Darstellung zeitlicher Veränderungen, und die interaktive Verknüpfung von Informationen erlaubt eine zielgerichtete Datenauswertung in wenigen Schritten (Peterson, 1999). Bereits 1988 haben Cliff und Haggett (S. 169) auf die Bedeutung der Verknüpfung zwischen Zeit und Raum in infektiologischen Karten hingewiesen, denn „regions do not operate as isolated units and the incidence of disease varies simultaneously in both the spatial and the temporal domains“.

4 Beispiele aus Niedersachsen

Im NLGA werden zahlreiche Informationen im Internet zur Verfügung gestellt, die Ärzte, politische Entscheidungsträger und Bürger über gesundheitsbezogenen Themen informieren. Zunehmend werden diese Informationen kartographisch und interaktiv präsentiert. Nachfolgend werden drei unterschiedliche Anwendungen aus dem Bereich der Infektionsepidemiologie vorgestellt.

Nach Abwägung verschiedener Alternativen wurde die Umsetzung der interaktiven Anwendungen mit Adobe Flash vorgenommen. Folgende Argumente sprachen für diese Entscheidung:

- Verwendung von Vektordaten und damit eine kleine Dateigröße;
- Kombinationsmöglichkeit mit einer Datenbank oder Textdateien; damit wird eine schnelle Aktualisierung ermöglicht;
- die programmeneigene Skriptsprache „Action Script“ erlaubt eine individuelle Gestaltung der Anwendungen; dennoch kann auf vorprogrammierte Funktionen zurückgegriffen werden (im Gegensatz zu SVG; hier müssen alle Komponenten programmiert werden);
- das Plug-In, das für die Ansicht von Flash-Anwendungen benötigt wird, ist weit verbreitet oder kann aus dem Internet in einer geringen Dateigröße heruntergeladen werden (im Gegensatz zu SVG; es ist nicht so weit verbreitet, bzw. das Herunterladen erfordert eine deutlich größere Datei).



NLGA wöchentlich Meldedaten zu den meldepflichtigen Infektionskrankheiten aus 46 Landkreisen und kreisfreien Städten eingehen (NLGA, 2008a).

Wurde der niedersächsische Infektionsreport zunächst nur in gedruckter Form herausgegeben, ist seit 2003 auch eine interaktive Version des Reports verfügbar (<http://www.infektionsdaten.nlga.niedersachsen.de/>). Gerade für Infektionskrankheiten, die einen epidemischen Charakter aufweisen, hat eine interaktive Darstellung Vorteile gegenüber der gedruckten Form. Können in analoger Form nur Einzelkarten nebeneinander abgebildet werden, um einen zeitlichen Verlauf zu zeigen, wird die Dynamik und das Übergreifen der Epidemie z. B. von einem Landkreis auf einen anderen erst durch eine dynamische Darstellung der Daten wirklich deutlich. Ein eindrucksvolles Beispiel bietet das Maserngeschehen in Niedersachsen im Jahr 2002 (siehe dazu auch Drecker/Scharlach, 2004), bei dem sich ausgehen vom Landkreis Leer die Infektion nach Norden in die Stadt Emden und den Landkreis Aurich sowie im Süden auf die Landkreise Cloppenburg und Emsland, später auch in den Landkreis Osnabrück ausgebreitet hat.

Wird durch den Betrachter eine der angebotenen Infektionskrankheiten ausgewählt, erscheint zunächst eine Choroplethenkarte, die das Infektionsgeschehen eines Jahres innerhalb der Landkreise/kreisfreien Städte in Niedersachsen darstellt (Abb. 2). Dazu wird am rechten Bildrand ein Einläuterungstext angeboten, der Informationen zu den Erkrankungszahlen, zur Erkrankung und zur Meldepflicht enthält. Bei Bewegung der Maus über die Karte werden der Name des Landkreises/der kreisfreien Stadt und die individuelle Jahresinzidenz (Anzahl der Neuerkrankungen je 100.000 Einwohner) angezeigt.

Wird der Reiter „Diagramme, Zeitverlauf“ gewählt (Abb. 3), ist der Verlauf der wöchentlichen Meldungen für Niedersachsen im oberen rechten Bereich sichtbar, darunter kann der zeitliche Verlauf für einen bestimmten Landkreis/kreis-

Abb. 2: Interaktiver Infektionsreport: Einstiegsseite mit Choroplethenkarte und Erläuterungstext.

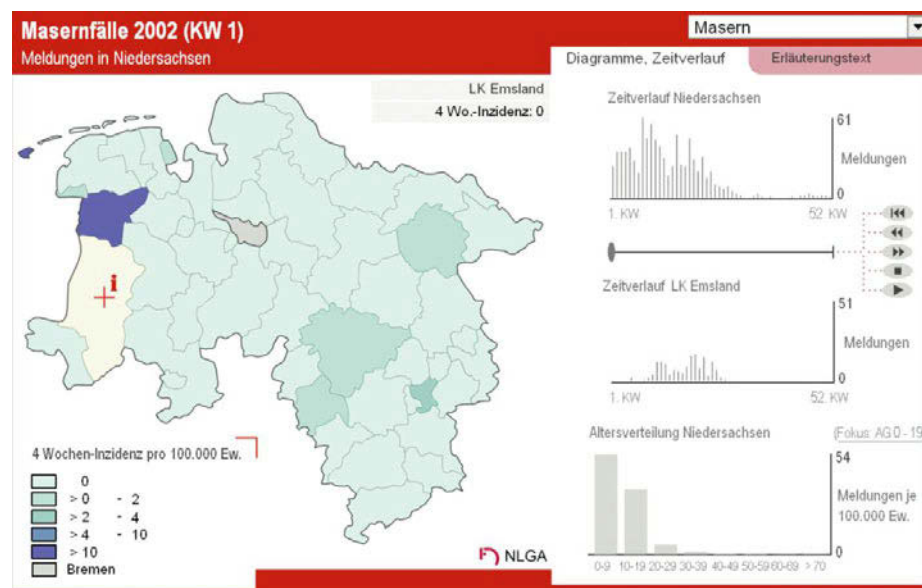


Abb. 3: Interaktiver Infektionsreport: Raum-zeitliche Abfragemöglichkeiten.

4.1 Interaktiver Infektionsreport

Die gesetzliche Grundlage für den jährlich erscheinenden Infektionsreport bildet das Infektionsschutzgesetz (IfSG). Dort sind u. a. die meldepflichtigen Infektionskrankheiten und deren Falld Definitionen genannt und die Meldepflicht, bzw. die Übermittlungswege, geregelt. Wird eine meldepflichtige Infektionskrankheit von einem Arzt oder bei einer Laboruntersuchung festgestellt, muss dieser Tatbestand dem zuständigen Gesundheitsamt

des Landkreises bzw. der kreisfreien Stadt gemeldet werden, das diesen Fall mit den personenbezogenen Daten registriert. Einmal pro Woche werden diese gemeldeten Fälle von den Gesundheitsämtern anonymisiert an die zuständige Landesbehörde, in diesem Fall das NLGA, übermittelt. Nach einer Validitätsprüfung werden die gemeldeten Fälle an das RKI in Berlin weitergegeben, wo die Daten zentral für Deutschland gespeichert werden. Dies bedeutet, dass am

freie Stadt angezeigt werden (Landkreis/kreisfreie Stadt wird durch Überfahren mit der Maus ausgewählt). Der Nutzer kann einzelne Wochen des Jahres gezielt ansteuern, den gesamten Jahresverlauf oder auch nur Teilsequenzen automatisch oder manuell ablaufen lassen (entsprechende Funktionstasten rechts unterhalb des Zeitdiagramms). In der Karte selber werden gemittelte 4-Wochen-Inzidenzen dargestellt (Fälle der ausgewählten Kalenderwoche addiert mit den Meldeszahlen der vorausgegangenen drei Kalenderwochen bezogen auf 100 000 Ew.). Dadurch erfolgt eine Glättung, um Unterschiede im Meldeverhalten auszugleichen, die keinen direkten Zusammenhang mit dem Infektionsgeschehen haben. Am unteren Bildrand befindet sich als zusätzliche Information ein Diagramm der betroffenen Altersgruppen.

4.2 Interaktiver Impfreport

Das IfSG schreibt vor, dass bei Aufnahme eines Kindes in die erste Klasse einer allgemeinbildenden Schule der Impfstatus des Kindes erfasst werden muss (§ 34 Abs. 11 IfSG). Dieser Verpflichtung wird durch die Schuleingangsuntersuchungen nachgekommen, die in Niedersachsen flächendeckend für alle Kinder vor der Einschulung durchgeführt werden. Neben zahlreichen Informationen über den allgemeinen körperlichen und Gesundheitszustand des Kindes werden anhand des Impfpasses die darin dokumentierten Impfungen erfasst und später in eine entsprechende Datenbanksoftware eingelesen. Damit können neben der statistischen Auswertung auch individuelle Impfpfehlungen ausgesprochen werden.

Die Schuleingangsuntersuchungen werden von den Gesundheitsämtern der Landkreise/kreisfreien Städte durchgeführt, die erhobenen Daten an das NLGA übermittelt und von dort an das RKI weitergeleitet.

Das NLGA gibt seit dem Jahr 2000 jährlich einen Impfreport in gedruckter Form heraus (NLGA, 2008b), seit dem Jahr 2003 steht im Internet auch ein interaktiver Impfreport zur Verfügung

(<http://www.gbe.nlga.niedersachsen.de/> > Basisberichte). Auf der Startseite wird der Benutzer zunächst aufgefordert, eine von zwölf impfpräventablen Krankheiten aufzurufen. Anschließend erscheint ein Informationsfester, auf dessen linker Seite der Durchimpfungsgrad für alle niedersächsischen Landkreise/kreisfreien Städte in Form einer Choroplethenkarte abzulesen ist (analog zum Infektionsreport in Abb. 2). Die Karte ist interaktiv, so dass bei Mausbewegung über die Karte der entsprechende Name des Landkreises/der kreisfreien Stadt sowie der dazugehörige individuelle Durchimpfungsgrad angezeigt wird. Auf der rechten Seite steht ein Erläuterungstext, in dem die wichtigsten Informationen zu Erkrankung, Impfung und ggf. Besonderheiten der Daten zusammengefasst sind.

In einem weiteren Informationsfenster (Reiter „Diagramme, Zeitverlauf“) wird die zeitliche Entwicklung der regionalen Variation der Durchimpfung dargestellt (Abb. 4).

Der Nutzer kann mit Hilfe von Pfeiltasten in den Jahren vor und zurückspringen, entsprechend ändert sich die Choroplethenkarte. Das Diagramm oben rechts zeigt eine Quartilsdarstellung, die die beobachteten Werte in vier gleich stark besetzte Bereiche unterteilt. Aufgetragen

ist zu jedem Erhebungsjahr seit 1994 jeweils der minimale und maximale landkreisspezifische Durchimpfungsgrad, sowie das erste, zweite (entspricht dem Median) und dritte Quartil. Wird die Maus über die Karte bewegt, zeigt das untere Diagramm den individuellen Verlauf der Durchimpfung für den ausgewählten Landkreis/die kreisfreie Stadt an, im Hintergrund bleiben die Quartilsgrenzen sichtbar. So wird offensichtlich, wie die individuelle Durchimpfungsquote im niedersächsischen Vergleich zu bewerten ist. Ziel ist es, in allen Landkreisen/kreisfreien Städten das Maximum zu erreichen.

4.2 Interaktiver ARE-Bericht

Seit 2004 ist im niedersächsischen Landesgesundheitsamt ein Surveillance-Projekt zum Monitoring akuter respiratorischer Erkrankungen (ARE) etabliert (Baillot et al., 2005; Beyrer et al., 2006). Ziel dieser Surveillance ist zum einen die zeitnahe flächendeckende Dokumentation des saisonalen Verlaufs der Influenza. Zum anderen soll das Erregerspektrum und mögliche Ausbruchsherde erkennbar sein. Damit ist ein Frühwarnsystem etabliert, mit dem auf den Beginn einer Infektionswelle, deren räumliche Konzentration und Ausbreitung geschlossen wer-

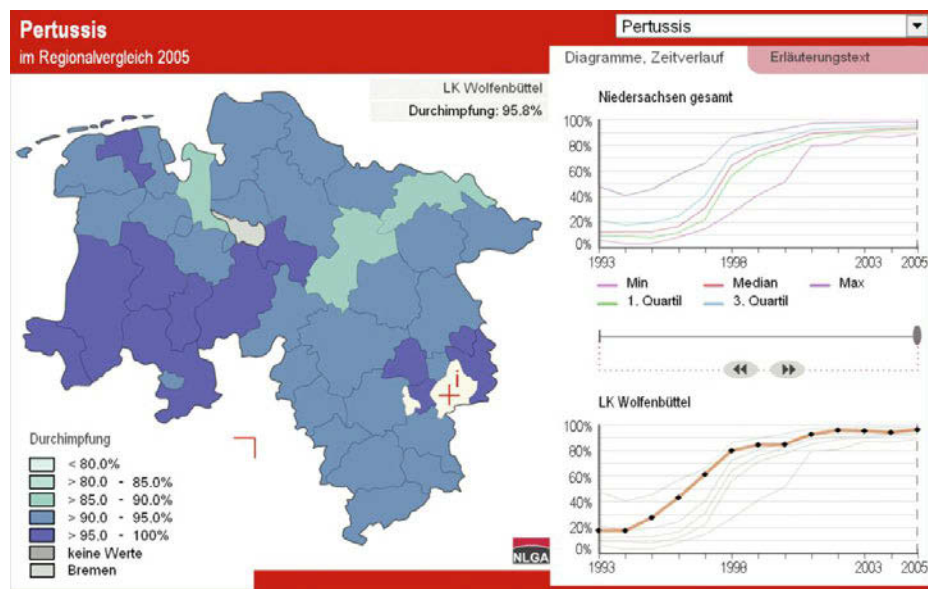


Abb. 4: Interaktiver Impfreport: Raum-zeitliche Abfragemöglichkeiten.

den kann. Ähnliche Frühwarnsysteme sind bzw. werden auch in anderen Bundesländern eingerichtet (Reintjes et al., 2001) und sind Teil der Vorbereitung auf eine mögliche Influenza-Pandemie, wie sie seit SARS und den ersten Fällen aviärer Influenza (H5N1-Virus) weltweit durchgeführt wird.

Das ARE-Projekt in Niedersachsen basiert auf zwei Modulen, der Kindergarten-Surveillance und der virologischen Surveillance.

Kindergemeinschaftseinrichtungen spielen eine bedeutsame Rolle bei der Weiterverbreitung von Infektionskrankheiten. Daher wurden von den kommunalen Gesundheitsämtern der Landkreise/kreisfreien Städte Kindergemeinschaftseinrichtungen angesprochen, sich an diesem Projekt zu beteiligen. Von den teilnehmenden Kindergemeinschaftseinrichtungen wird einmal in der Woche zu einem Stichtag die Anzahl der Kinder übermittelt, die auf Grund von so genannten „Erkältungskrankheiten“, Hals-/Rachenentzündungen, „Bronchitis“ oder Lungenentzündung nicht in die Kindergemeinschaftseinrichtungen gekommen sind. Es wird davon ausgegangen, dass die Leitung der Einrichtung von den Eltern freiwillig über den Grund des

Fernbleibens des Kindes informiert wird. Eine aktive Nachfrage erfolgt nicht. Die Leitung der Kindergemeinschaftseinrichtungen wurde genau informiert, welche Krankheiten oder Symptome eingeschlossen werden sollen. Um einen Überblick über das momentane Auftreten von akuten respiratorischen Erkrankungen zu erlangen, können gewisse Unschärfen hinsichtlich der Diagnose in Kauf genommen werden. Von den Gesundheitsämtern wird anhand der eingegangenen Meldungen aller Kindergemeinschaftseinrichtungen des Landkreises/der kreisfreien Stadt der Krankenstand für dieses Gebiet bestimmt und an das NLGA übermittelt.

An der virologischen Surveillance beteiligen sich ausgewählte Arztpraxen. Von ihnen werden Rachenabstriche von Personen mit akuten respiratorischen Erkrankungen an das Labor des NLGA gesendet und dort sowohl auf Influenzaviren als auch auf andere wichtige respiratorische Viren (Adeno-, Picorna-, Metapneumo-, RS- (Respiratory Syncytial) Viren) untersucht.

Die Informationen aus diesen beiden Modulen werden im NLGA in der Abteilung für Infektionsepidemiologie wöchentlich zusammengeführt und im Internet veröffentlicht (<http://www.are-surveillance.nlga.niedersachsen.de/> > Interaktiver ARE-Bericht). Auf der Startseite (Abb. 5) erscheint zunächst eine Choroplethenkarte, die einen Überblick über die aktuelle ARE-Aktivität in den Landkreisen/kreisfreien Städten Niedersachsens gibt. Eine schraffierte Fläche weist darauf hin, dass der ermittelte Krankenstand auf den Angaben von weniger als 66 Prozent der beteiligten Kindertageseinrichtungen beruht. Zusätzlich wird durch Pfeile eine Information zur Veränderung gegenüber der Vorwoche gegeben. Im rechten Teil des Informationsfensters wird eine kurze Erläuterung der Daten gegeben oder aber darauf hingewiesen, dass auf Grund von Ferien oder Feiertagen keine oder eine nur eingeschränkte Surveillance erfolgt.

Die Karte ist interaktiv, so dass bei Mausbewegung über die Karte der Name des Landkreises/der kreisfreien Stadt und der individuelle Krankenstand der aktuellen Woche angezeigt wird. Für Ortsunkundige besteht die Möglichkeit, topographische Informationen (Autobahnnetz, größere Städte und Flüsse) einzublenden.

Durch Anklicken eines der oberen Reiter (Diagramme/Zeitverlauf) erscheinen raumzeitliche Informationen zum ARE-Verlauf der vergangenen 60 Wochen (Abb. 6). Das obere Diagramm auf der rechten Seite zeigt die wöchentliche kumulierte ARE-Aktivität für ganz Niedersachsen, während das untere Diagramm diese Information für jeden einzelnen Landkreis/kreisfreie Stadt anzeigt, der mit der Maus in der Karte angesteuert wird. Es besteht die Möglichkeit, den zeitlichen Verlauf für die gesamte Saison oder ausgewählte Zeitabschnitte automatisch ablaufen zu lassen oder manuell zu steuern.

Der Reiter „Virologische Untersuchungen“ zeigt die Laborergebnisse in fünf Diagrammen und einer Tabelle. Zunächst können die Gesamtpositivrate und Probenanzahl je Woche abgelesen werden, darunter die Positivraten für die einzelnen Viren. Liegt die Probenanzahl in einer Woche unter der Anzahl von 30, ist die Aussagekraft der Laborergebnisse ein-

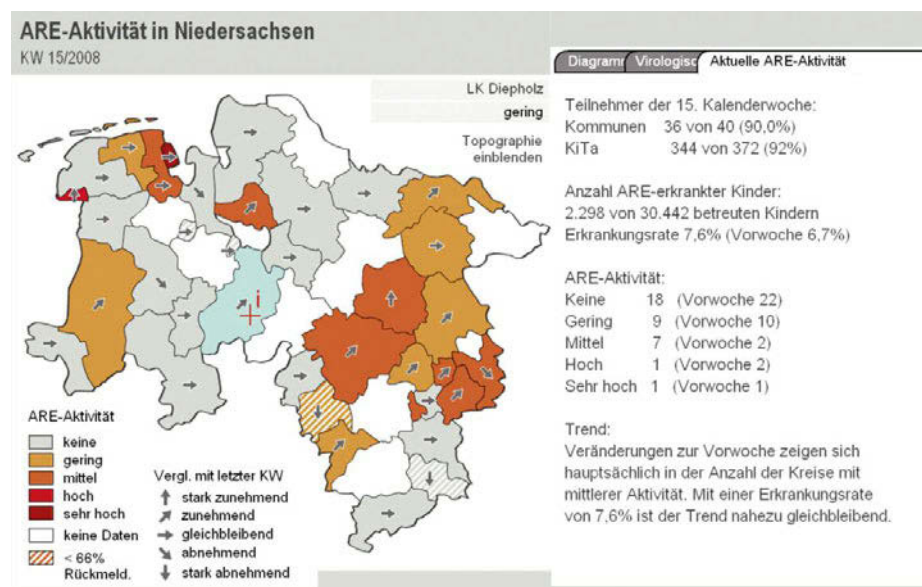


Abb. 5: Interaktiver ARE-Report: Einstiegsseite mit Choroplethenkarte und Erläuterungstext.

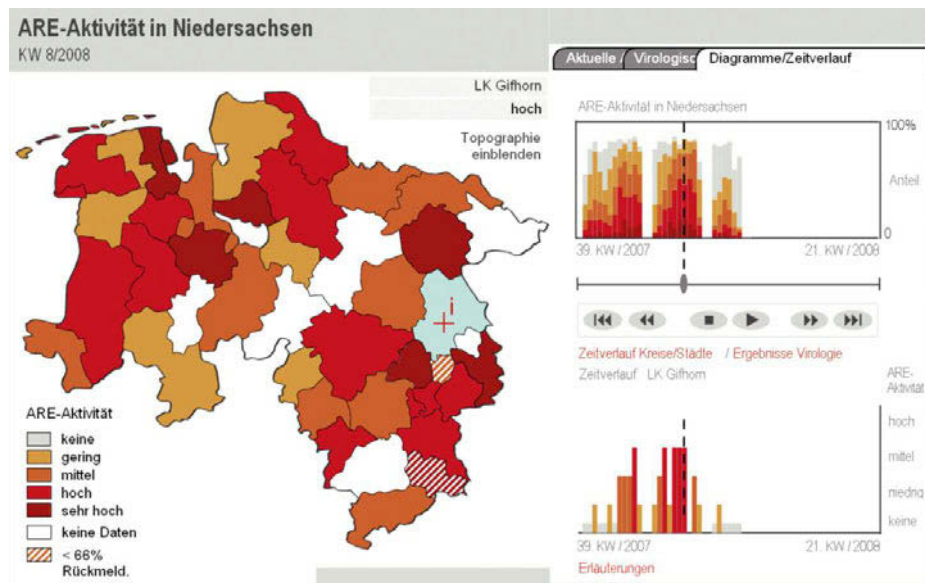


Abb. 6: Interaktiver ARE-Report: Raum-zeitliche Abfragemöglichkeiten.

geschränkt und die Balken sind farblich entsprechend zurückgesetzt. Während der Influenzasaison werden die virologischen Daten im rechten Teil des Informationsfenster kommentiert. Im Gegensatz zu den beiden anderen Informationsreihen werden die Informationen zur Virologie das ganze Jahr über wöchentlich aktualisiert.

5 Fazit

Die vorangehenden Ausführungen zeigen, dass das Internet inzwischen eine zentrale Rolle bei der Informationsvermittlung im Gesundheitswesen spielt. Insbesondere eine große Flexibilität bei der Datenaktualisierung und erweiterte Möglichkeiten zur Datenvisualisierung und -abfrage haben diese Entwicklung vorangetrieben. Hinzu kommt ein steigender Bedarf an kurzfristig verfügbaren infektiologischen Daten. Da diese Daten überwiegend raumbezogen sind, ist die Karte das zentrale Darstellungsmedium, das es auch erlaubt, Raum-Zeit-Phänomene anschaulich zu präsentieren (Peterson, 2002). Dennoch werden kartenbasierte Informationssysteme im Gesundheitswesen bisher nur sehr punktuell eingesetzt, da das notwendige Fachwissen/Fachpersonal nicht verfügbar oder die

Bedeutung bisher nicht erkannt worden ist.

Ein entscheidendes Problem kartenbasierter Informationssysteme im Gesundheitswesen liegt darin, dass sie speziell für einen bestimmten Anwendungsfall entwickelt werden müssen und sich nicht ohne größeren Aufwand auf andere Anwendungsfelder übertragen lassen. Hier gibt es inzwischen Ansätze flexibel einsetzbarer kartenbasierter Visualisierungs- und Analysewerkzeuge (www.commongis.com, www.visokio.com, www.instantatlas.com) (Andrienko et al., 2003), die jedoch bisher nur vereinzelt angewendet werden und den Nachteil haben, dass sie nur mit einigem programmiertechnischen Aufwand den spezifischen eigenen Vorstellungen angepasst werden können. Dennoch ist davon auszugehen, dass diese Werkzeuge zukünftig verstärkt eingesetzt werden.

Die aktuelle Situation ist dadurch gekennzeichnet, dass es im Gesundheitswesen eine große Anzahl raumbezogener Daten mit teilweise sehr kurzen Aktualisierungszyklen gibt. Unter Berücksichtigung eines zunehmenden Wettbewerbs im Gesundheitswesen, einer verstärkten Notwendigkeit zur Information der Öffentlichkeit und neu oder wieder auf-

tretenden Infektionskrankheiten mit teils globaler Tragweite kann aus heutiger Sicht ein großer Bedarf für kartenbasierte Informationssysteme in diesem Anwendungsfeld prognostiziert werden.

Literatur

Andrienko, G., Andrienko, N., Voss, H.: GIS for Everyone: The CommonGIS Project and Beyond. In: Maps and the Internet. Peterson, M. (Hrsg.), S.131-146, Oxford, 2003

Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden (AOLG) (Hrsg.): Indikatorensetz für die Gesundheitsberichterstattung der Länder. Bielefeld, 2003 (2 Bände)

Baillet, A., Beyrer, K., Dreesman, J. et al.: Bericht zur Surveillance von Influenza und anderer akuter respiratorischer Erkrankungen in Niedersachsen. Hannover, 2005 <http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C11221790_L20.pdf>

Beyrer, K., Dreesman, J., Heckler, R. et al: Surveillance akuter respiratorischer Erkrankungen in Niedersachsen: Erste Erfahrungen aus den Jahren 2005–2006. In: Das Gesundheitswesen Jg. 68, 2006, S. 679–685

Burdack, S., Ueberscher, N., Schweikart, J.: Bevölkerungsstatistische Online-Informationssysteme für Berlin – Flash und SVG im Vergleich. In: Kartographische Nachrichten, Jg. 53, 2003, Heft 4, S. 160–167

Cliff, A.D., Haggett, P.: Atlas of disease distribution: analytic approaches to epidemiological data. Oxford, 1988

Drecker, M., Scharlach, H.: Mehrwert durch raumbezogene Datenvisualisierung?! – Karten in der Gesundheitsberichterstattung. In: Der X-Faktor – Mehrwert für Geodaten und Karten. Deutsche Gesellschaft für Kartographie – Kommission Praktische Kartographie (Hrsg.), S. 63–71, Bonn, 2004

Kellerhoff, M.: Ein wenig Theorie vorweg ... In: Hamburger Projektgruppe Gesundheitsberichterstattung: Praxishandbuch Gesundheitsberichterstattung. Ein Leitfaden für GesundheitsberichterstellerInnen und solche, die es werden wollen. Akademie des öffentlichen Gesundheitswesens in Düsseldorf (Hrsg.), Düsseldorf, 1996, S. 15–23 (Schriftenreihe Band 18)

Kistemann, Th., Dangendorf, F., Schweikart, J.: New perspectives on the use of Geographical Information Systems (GIS) in environmental health sciences. In: International Journal of Hygiene and Environmental Health, Bd. 205, 2002, S. 169–181

Kuhn, J., Wildner, M., Zapf, A.: Gesundheitsberichterstattung – Ziele, Stand und Perspektiven. Sozialmedizin, Jg. 40, 2005, Heft 1, S. 28–34

MacEachren, A.M.: Visualization in Modern Cartography: Setting the Agenda. In: Visualization in Modern Cartography. Mac Eachren A.M., Fraser Taylor, D.R. (Hrsg.), Oxford, 1994, S.1–12

- Maheswaran, R., Craglia, M. (Hrsg.): GIS in Public Health Practice. Oxford, 2004
- Müller-Platz, C., Boos, C., Müller, R.K.: Doping beim Freizeit- und Breitensport. Berlin, 2006 (Gesundheitsberichterstattung des Bundes Nr. 23)
- Niedersächsisches Landesgesundheitsamt (NLGA): Übergewicht bei Schulanfängern. Eine Auswertung von Schuleingangsuntersuchungen 1993–2003. Hannover, 2004
- Niedersächsisches Landesgesundheitsamt (NLGA): Meldepflichtige Infektionskrankheiten in Niedersachsen der Jahre 2005 und 2006. Hannover, 2008a
- Niedersächsisches Landesgesundheitsamt (NLGA): Durchimpfung von Kindern Einschulungsalter in Niedersachsen im Erhebungsjahrgang 2006. Hannover, 2008b
- Peterson, M.: Elements of Multimedia Cartography. In: Multimedia Cartography. Cartwright, W., Peterson, M.P., Gartner, G. (Hrsg.), Heidelberg, 1999, S. 31–40
- Peterson, M.: The development of Research in Maps and the Internet. In: Maps and the Internet. Gartner, G. (Hrsg.), Geowissenschaftliche Mitteilungen, Bd. 60, Wien, 2002, S. 1–6
- Reintjes, R., Baumeister, H.-G., Coulombier, D.: Infectious disease surveillance in North Rhine-Westphalia: First steps in the development of an early warning system. In: International Journal of Hygiene and Environmental Health, Bd. 203, 2001, S. 195–199
- Schweikart, J., Kistemann Th.: Geoinformation in der Gesundheit: Entwicklung und Potentiale. In: Geoinformationssysteme im Gesundheitswesen. Schweikart, J., Kistemann, Th. (Hrsg.), Heidelberg, 2004, S. 3–14
- Van der Veen, A., Giesbers, H.: Nationaler Gesundheitsatlas der Niederlande: Eine raumbezogene Darstellung des Pflege- und Gesundheitswesens in den Niederlanden. In: Web.mapping 2001. Herrmann, Ch., Asche, H. (Hrsg.), Karlsruhe 2001, S. XII.1–XII.14
- Zwakhals, L., Roedig, A.: De Nationale Atlas Volksgezondheid onderweg naar de Toekomst. In: GEO-INFO, Jg. 2, 2005, Heft 2, S. 92–96

Über die Verfasser: Dr. Holger Scharlach ist Diplom-Geograph und in den Bereichen Geodatensvisualisierung und Öffentlichkeitsarbeit am Niedersächsischen Landesgesundheitsamt tätig. E-Mail: holger.scharlach@nlga.niedersachsen.de ■ Dr. Martina Scharlach ist Diplom-Geographin und im Bereich Infektionsepidemiologie am Niedersächsischen Landesgesundheitsamt tätig. E-Mail: martina.scharlach@nlga.niedersachsen.de. URL: www.nlga.niedersachsen.de.