

# Informational aspects of modelling the Health Regions in Bulgaria

## Informationsaspekte bei der Modellierung der Gesundheitsregionen in Bulgarien

Velko Iltchev, Aleksandar Tsenov

FDIBA, Technical University  
Sofia, Bulgaria

**Abstract** — The main objective of the work is, based on the terms "Regional Health Care" and "Health Regions", to create a suitable data management and data processing concept, which ensures complete information treatment of a health region. A simple model of a health region is shown. The components forming the model are divided according to its main properties. These properties are defined as key indicators and appropriately quantized to determine the required data types and the appropriate data structure.

**Zusammenfassung** — Hauptziel der Arbeit ist, aufgrund der Vorstellung der Begriffe „Regionale Gesundheitsversorgung“ und „Gesundheitsregionen“ ein passendes Konzept zur Datenhaltung und Datenbearbeitung zu erstellen, die eine vollständige Informationsbehandlung einer Gesundheitsregion gewährleistet. Ein einfaches Model einer Gesundheitsregion ist dargestellt. Die, das Model bildende Komponente sind nach deren Haupteigenschaften aufgeteilt. Diese Eigenschaften werden als Schlüsselindikatoren definiert und passend quantisiert, um die benötigten Datentypen und die geeignete Datenstruktur bestimmen zu können.

### I. EINFÜHRUNG

Es gibt keinen einheitlichen Begriffsgebrauch und Begriffsverwendung „Gesundheitsregion“. Ein eingeführtes oder doch zumindest allgemein zugrunde liegendes Verständnis, was eine Gesundheitsregion ist, fehlt, und auch die verschiedenen vorgetragenen Initiativen lassen dieses in aller Regel offen [1].

**Definition Gesundheitsregion:** Als Gesundheitsregion kann eine Region bezeichnet werden, in welcher es zu einem reflektierten Zusammenschluss von sowohl in der Patientenversorgung als auch in der Gesundheitswirtschaft, in daran angrenzenden Bildungs- und Forschungseinrichtungen als auch im Tourismus handelnde Organisationen und Personen gekommen ist, die zugunsten eines neuen, abgestimmten Leistungs-, Entwicklungs- und Qualitätsgeschehens miteinander kooperieren. Neben den Zielen der solchermaßen wirtschaftlich Involvierten (a) und der Region (b) sollen auch die Bürger (potentielle Patienten) und Gäste (c) von den Leistungen der Gesundheitsregion profitieren [2].

Anhand mehrerer Untersuchungen im Rahmen des Wettbewerbs „Gesundheitsregionen der Zukunft“, initiiert von dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) erstellt und veröffentlicht W. George ein einfaches Model der Struktur und der Verbindungen zwischen den Hauptkomponenten einer Gesundheitsregion /s. Abb. 1/.

### II. MODELBSCHREIBUNG

**Definition Regionale Gesundheitsversorgung (RGV):** Unter RGV werden all diejenigen koordiniert vorgetragenen Aktivitäten einer Region (oder auch Stadt) verstanden, die dem Ziel dienen, die gesundheitliche Versorgungsqualität (a), die Lebensqualität der Betroffenen (b) und die Attraktivität einer

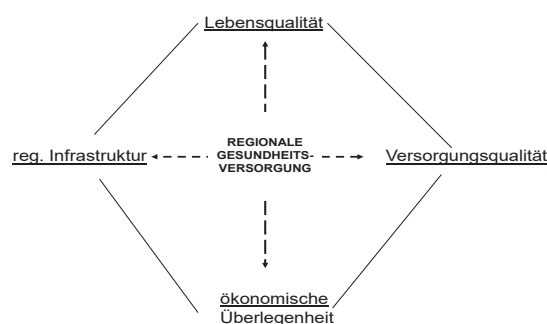


Abb. 1. Die 4 Leitkriterien einer regional vorgetragenen Gesundheitsversorgung: Lebensqualität der Betroffenen, medizinische Ergebnisqualität, Ausprägung einer regionalen Infrastruktur (Standortmerkmal) und ökonomische Effizienz [2]

Region (c) bestmöglich zu organisieren. Dabei wird eine Praxis gewählt, die sich zusätzlich auch an dem Kriterium ökonomischer Überlegenheit gegenüber zentral vorgetragenen Versorgungsstrategien orientiert (d).

#### A. Gesundheitsgebundene Lebensqualität

Zu den wichtigsten gesundheitsgebundenen Lebensqualitätsfaktoren kann man unter allem gezählt werden:

- Gesundheit und Alter;
- Gesundheit und Geschlecht;
- Gesundheit und Familienstand (inkl. Kinderanzahl);
- Gesundheit und Ausbildungsgrad;
- Gesundheit und Einkommen;
- Gesundheit und Beschäftigung;

- Gesundheit und Sport;
- Gesundheit und ungesunde Gewohnheiten (Alkohol, Rauchen).

Alle o.a. Faktoren lassen sich quantitativ bestimmen (z. B. als Prozentwert) und die Daten können relativ leicht und regelmäßig gesammelt werden – z.B. bei Volkszählung. Das erlaube die Erstellung einer Sammlung von Daten gleicher Art, die als eine geeignete Datenstruktur implementiert werden kann.

Jeder Faktor kann weiter dekomponiert werden um höhere Genauigkeit und Umfangreichbarkeit zu erreichen [3].

### B. Regionale Versorgungsqualität

Die Regionale Versorgung erfolgt aufgrund mehrerer Strategien für Prävention, Behandlung und Rehabilitation: Die Entwicklung diesen Strategien ist gewährleistet durch die Analyse mehreren Daten über die Ausbreitung von Krankheiten, Krankenhäuser, Rehabilitationszentren, Objekte der Heilungstourismus usw.,

- Anzahl der Bevölkerung in den administrativen Regionen des Landes;
- Anzahl der Kranken von unterschiedlichen Krankheiten;
- Anteil der Mortalität und Inzidenz verschiedener Krankheiten;
- Grad der Prävention, Behandlung und Rehabilitation;
- Verfügbarkeit von Gesundheitseinrichtungen;

Dazu kann man auch die laufenden Projekte auf dem Gebiet der Gesundheitsversorgung. Die hohe Erfolgsrate dieser Projekte ist vor allem durch die guten Ergebnisse im Sozialwesen, und nicht so viel durch das Gesundheitssystem zu kennzeichnen.

### C. Regionale Infrastrukturmerkmale

Um geeignete Merkmale zur Modelbildung der Gesundheitsregionen einzuführen zu können und diese als Schlüsselindikatoren zu bestimmen, wird hier den Vorschlag eingegangen, folgende Punkte zu beachten:

- Leichte Zugänglichkeit: diese wird dadurch gesichert, dass die Patienten in geeigneter Form und Anspruchsauswahl die Möglichkeit erhalten ihre Beschwerden vorzutragen.
- Zügige Bearbeitung: die zeitnahe Bearbeitung ist wichtig. Der Eingang wird bestätigt, bei komplexem Sachverhalt wird ein Zwischenbericht gegeben.
- Unabhängigkeit: dies bedeutet neben einem klaren Vorgehensprozess unabhängige und qualifizierte Bearbeitung durch geeignete und geschulte Mitarbeiter.
- Transparenz: die für Dritte durchsichtigen Wege des Beschwerdemanagements von der Annahme einer Beschwerde bis zur Interventionsempfehlung sowie ein jährlich veröffentlichter Bericht.
- Verantwortung: durch Sicherung einer finalen Bearbeitung, in der die Verpflichtungen der Beteiligten definiert sind.

Zuletzt soll die Legitimität regionaler Versorgung durch ihr potentiell enges Verhältnis zu den integrierten Versorgungsverträgen begründen.

### D. Kostengünstige Auswirkungen und Kooperative Gesundheitsökonomie

Das Ziel wäre, die Systeme der Integrierten Versorgung stärken und eine bessere Abstimmung zwischen stationären und ambulanten Bereich ermöglichen. Zur Erfüllung dieses Ziels benötigt man bestimmten Maßnahmen.

- Gründung von medizinischen Versorgungszentren (MVZ) zur Teilnahme an der vertragsärztlichen Versorgung;
- Institutionelle Öffnung der Krankenhäuser bei Unterversorgung im vertragsärztlichen Bereich;
- Einbeziehung der Krankenhäuser in die ambulante Teilnahme an Disease Management Programmen;
- Hochspezialisierte Leistungen und die Behandlung seltener Erkrankungen können durch Krankenhäuser ambulant erbracht werden;
- Regelung der Verträge über integrierte Versorgungsformen im Bereich der Behandlung, Prävention und Rehabilitation, Disease Management-Programme u.a. Auch Krankenhäuser sollen daran partizipieren können. Es soll Budgetverantwortlichkeit herrschen.

Potentiell möglich werden durch diese sozialrechtlichen Veränderungen:

- ein weitgehend freies Verhandeln zwischen den Kostenträgern und den Leistungserbringern;
- das Recht der gemeinsamen Berufsausübung;
- die Überwindung sektoraler Budgets durch Einführung eines Prozess- oder Case- oder Disease Management Honorierungssystems,
- Entwicklung bedarfsgerechter und kostengünstiger Betreuung der Bevölkerung.

Eine große Herausforderung in der Zukunft sei die Art und weise der Quantisierung und der Einschätzung der Ergebnisse von der Erfüllung der o.a. Maßnahmen.

## III. INFORMATIONS- UND DATENMODEL

Wichtiger Bestandteil einer optimalen Versorgungsstruktur ist gegenwärtig die Implementierung einer geeigneter Informationsinfrastruktur. Der Erste Schritt ist die Bildung der Regionen landesweit. Dies erfolgt aufgrund Bestimmung einzelnen Bereichen mit ähnlichen Werten, der bis zu diesem Punkt definierten Schlüsselindikatoren.

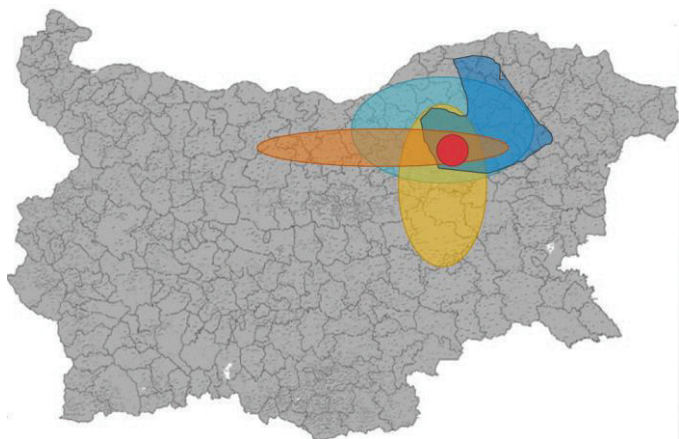


Abb. 2. Geografische Bildung einer Gesundheitsregion aufgrund des beschriebenen Modells und Bestimmung des Regionszentrums

Das Zusammenbindung diesen Bereichen findet man das Zentrum einer Gesundheitsregion. Die genauere Lokation des Zentrums erfolgt je nach Gegebenheiten der untersuchten Landesgebiet. Die so gebildete Region kann nicht von der administrativen Aufteilung des Landes (Abb. 2)

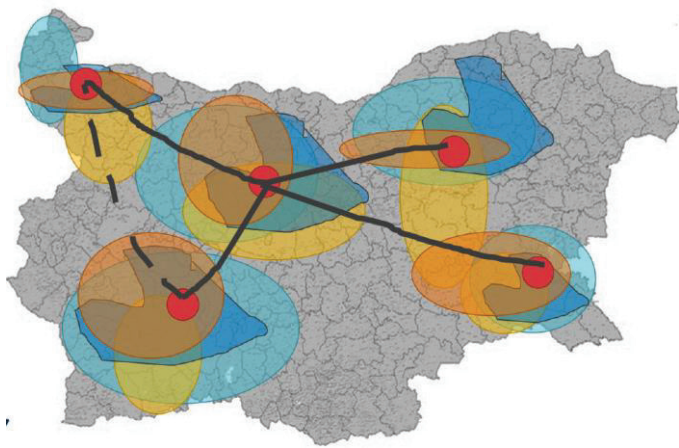


Abb. 3. Vernetzung der Regionszentren

Nach der Bestimmung des Regionszentrums folgt die Errichtung des Informationszentrums der Region. Die Struktur des Zentrums wird hier nicht behandelt. Es wird angenommen, dass die Rechnerarchitektur und die Anwendungsarchitektur des Informationszentrums vorhanden sind.

Es besteht die Möglichkeit, ein von den Zentren als Mittelpunkt des Netzes zu benutzen, oder ein separates Datenhaltung und Datenbearbeitungszentrum zu errichten (Abb.3).

Die Hauptherausforderung der Vernetzung der Regionszentren ist die Heterogenität der Daten, erstellt durch die verschiedenen Anwendungen, verschiedenen Datentypen und die unterschiedlichen Methoden der Datenübertragung.

Eine Struktur eines geeigneten Datenmodell ist auf der Abb. 4. dargestellt. Man behauptet eine Vorbearbeitung der Daten je nach dem Typ der Schlüsselindikatoren. Einige Vorbearbeitungen können vorgenommen werden, bevor die Daten zum Datenzentrum zu schicken. So werden die Daten entsprechen filtrierte und deren Volumen kann wesentlich reduziert werden.

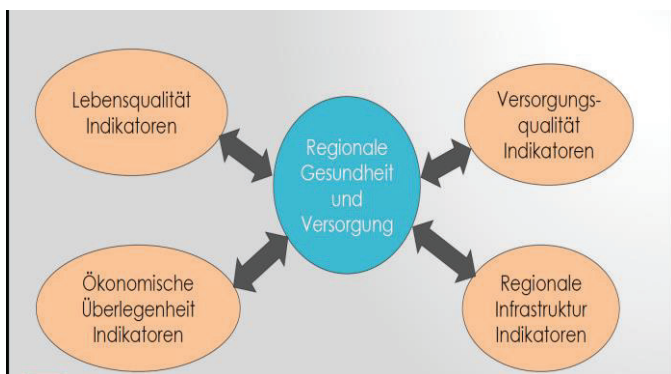


Abb. 4. Funktionales Model der zu erstellenden Daten

#### IV. DATENHALTUNG UND DATENBEARBEITUNG

Die Daten über die einzelnen Indikatoren kommen aus unterschiedlichen Quellen, wie z.B.:

- Nationales Institut für soziale Sicherheit - Pro-Kopf-Einkommen, Arbeitslosigkeit u.a.
- Krankenkasse - Lebensdauer, Häufigkeit bestimmter Krankheiten, sowie auch Zugänglichkeit, Rechtzeitigkeit und Angemessenheit der medizinischen Versorgung u.a.
- Wirtschaftsministerium - Inflationsrate/Wachstumsrate, Lebenshaltungskosten, Immobilienpreise, Aktienkurse u.a.

- Ministerium für Ausbildung und Wissenschaft - Bildung, Forschung und Innovation

Die Struktur dieser Daten ist heterogen, denn jede dieser Institutionen besitzt ihr eigenes Datenbanksystem. Trotzdem müssen diese Daten in eine regionale Datenbank und danach in eine zentrale Datenbank gespeichert werden /s. Abb. 2/. Die regionalen und die zentrale Datenbank werden eine und dieselbe Datenstruktur besitzen.

Deswegen muss /als erster Schritt/ ein einheitliches Format für die Datenübertragung entwickelt werden. Dieses Format soll die Übertragung von semi-strukturierten Daten ermöglichen. Am besten für diesen Fall geeignet sind Sprachen wie XML [7] und JSON [4], mit den entsprechenden Definitionen der Struktur der Daten DTD [6], XSD [8] und JSON-Schema [5]. Der Vorteil bei diesem Vorgehen ist, dass Ergänzungen und Korrekturen der Struktur der Daten leicht machbar sind.

Für die Generierung der Datensätze aus den entsprechenden Institutionen, aufgrund der o.g. Definitionen der Datenstruktur, muss ein System von Mikroservices entwickelt werden. Diese werden in jede Organisation implementiert. So werden sie zu jedem Zeitpunkt aktuelle Informationen für die regionalen und für die zentrale Datenbank liefern.

Nachdem die Daten über die Indikatoren in den regionalen und in der zentralen Datenbank schon gespeichert sind, müssen diese vor deren weiterer Bearbeitung normiert werden. Nach dieser Normierung sollen die Werte im Intervall zwischen 0 und 1 liegen. Das kann man mithilfe der folgenden Formel erreichen:

$$x_{norm}[i] = \frac{x[i] - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$$

Die schon gespeicherten Daten über die Indikatoren werden als Fakten für ein Expertensystem dienen. Es wird genutzt, um Ratschläge zu generieren, in Bezug auf die zukünftige Entwicklung der Regionen, wie z.B.:

- welche Einrichtungen müssen noch gebaut werden
- welche Maßnahmen muss man zusätzlich ergreifen
- usw.

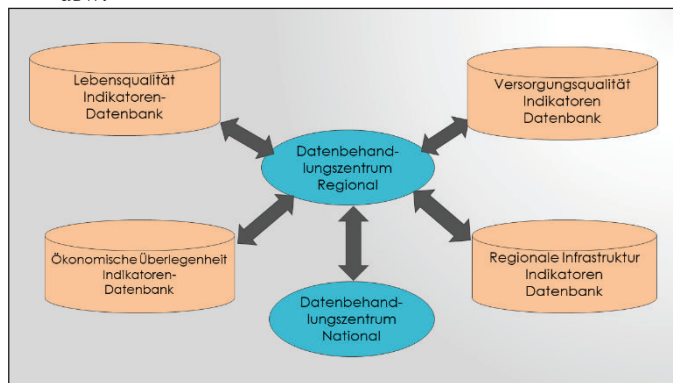


Abb. 5. Beispiel eines Systems zur Datenhaltung und Datenbearbeitung von Daten aus den Gesundheitsregionen und aus den entsprechenden Institutionen.

Expertensysteme, die auf Neuronale Netzwerke basiert sind, sind zu diesem Zweck nicht gut geeignet, denn es ist schwer zu definieren, welches Wissen das System erlernen muss. Damit ist es auch schwer die Muster zu bestimmen, die dem neuronalen Netzwerk dieses Wissen beibringen werden.

Am besten zu diesem Zweck geeignet sind regelbasierte Expertensysteme mit Regeln, die mithilfe propositionaler Logik definiert sind. Durch Einfügen von Gewichtungs-faktoren vor den Fakten und vor den Regeln im Regelrumpf, kann man die Wichtigkeit der einzelnen Indikatoren variieren.

Der Prozessor, der diese Regel bearbeiten wird, soll eine *top-down* Strategie benutzen, bei der er seinen eigenen Stack verwalten soll, was bedeutet - nicht den Programmstack benutzen. Die Vorteile dieses Vorgehens sind:

- zyklische Regeln sind leichter zu erkennen und damit leichter zu vermeiden, sonst kann der Prozessor in eine Endlosschleife geraten;

- es ist leicht festzulegen ob eine Regel schon bearbeitet ist oder nicht. Wenn - ja, dann kann man das berechnete Wert aufspeichern. Falls dieselbe Regel wieder in irgendeinem Regelrumpf auftritt, dann braucht man nicht sie erneut zu berechnen. So kann man Berechnungen, die sich wiederholen, vermeiden, was die Geschwindigkeit wesentlich steigert.

#### DANKSAGUNG

Diese Publikation wurde innerhalb des Anbahnungsprojekt „Arteria Danubia“ im Themenfeld „Soziale Lage und Gesundheit“, gefördert vom BMBF, Deutschland, erstellt.

#### LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Hilbert, J.: "Das Gesundheitswesen als Jobmaschine? Vor den Erfolg haben die Götter den Schweiß gesetzt!", *Jahrbuch Gesundheitswirtschaft 2008: Prozessoptimierung, eHealth und Vernetzung*, Berlin Wegweiser, S. 144-145
- [2] George W., "Gesundheitsregionen und Regionale Gesundheitsversorgung", *Gesundheitsnetzwerke initiieren: Kooperationen erfolgreich planen*, Berlin: Med. Wiss. Verl.- Ges., ISBN 978-3-939069-72-0. - 2009, pp. 293-307
- [3] Vankova D., N. Usheva, N. Feschieva, "Quality of Life Related to Health in the Community", *Social Medicine*, 2/3 2012, ISSN 1310-1757, pp. 26-29
- [4] European Computer Manufacturers Association, *Standard ECMA-404, The JSON Data Interchange Syntax*, <http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-404.htm>, 2017
- [5] JSON-Schema Organization, *JSON Schema: A Media Type for Describing JSON Documents*, <http://json-schema.org/latest/json-schema-core.html>, 2018
- [6] World Wide Web Consortium, *DTD Standard*, <http://www.w3.org/standards/dtd/core>, 2017
- [7] World Wide Web Consortium, *XML Standard*, <http://www.w3.org/standards/xml/core>, 2018
- [8] World Wide Web Consortium, *XSD Standard*, <http://www.w3.org/TR/2012/REC-xmlschema11-1-20120405/>, 2018