IQWiG Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen

IQWiG-Berichte · Jahr: 2006 Nr. 13

Entwicklung und Erstellung eines Prognosemodells zur Ermittlung der Auswirkungen von Schwellenwerten auf die Versorgung

Abschlussbericht

Auftrag G05/01-A
Version 1.0
Stand: 09.10.2006

Impressum

Herausgeber:

Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG)

Thema:

Entwicklung und Erstellung eines Prognosemodells zur Ermittlung der Auswirkung von Schwellenwerten auf die Versorgung

Auftraggeber:

Gemeinsamer Bundesausschuss

Datum des Auftrags:

21.12.2004

Interne Auftragsnummer:

G05/01-A

Anschrift des Herausgebers:

IQWiG
Dillenburger Straße 27
51105 Köln

Telefon (02 21) 3 56 85-0
Telefax (02 21) 3 56 85-1
berichte@iqwig.de
www.iqwig.de

ISSN

1864-2500

Dieser Bericht wurde unter Beteiligung externer Sachverständiger erstellt. Externe Sachverständige, die wissenschaftliche Forschungsaufträge für das Institut bearbeiten, haben gemäß § 139b Abs. 3 Nr. 2 Sozialgesetzbuch - Fünftes Buch - Gesetzliche Krankenversicherung "alle Beziehungen zu Interessenverbänden, Auftragsinstituten, insbesondere der pharmazeutischen Industrie und der Medizinprodukteindustrie, einschließlich Art und Höhe von Zuwendungen offen zu legen. Das Institut hat von jedem der Sachverständigen ein ausgefülltes Formular „Darlegung potentieller Interessenkonflikte“ erhalten. Die Angaben wurden durch das speziell für die Beurteilung der Interessenkonflikte eingerichtete dreiköpfige Gremium des Instituts bewertet. Es wurden keine Interessenkonflikte festgestellt, die die fachliche Unabhängigkeit im Hinblick auf eine Bearbeitung des vorliegenden Auftrags gefährden.

Externe Sachverständige:

1. Externes Review des Vorberichts:

    - Dr. A. Kortevoß (Geografisches Institut der Universität zu Köln)
    - Dr. T. Krafft (Geografisches Institut der Universität zu Köln)
    - Prof. Dr. N. Roeder (Universitätsklinikum Münster)

Im folgenden Text wurde bei der Angabe von Personenbezeichnungen jeweils die männliche Form angewandt. Dies erfolgte ausschließlich zur Verbesserung der Lesbarkeit.

Zu allen Dokumenten, auf die via Internet zugegriffen wurde und die entsprechend zitiert sind, ist das jeweilige Zugriffsdatum angegeben. Sofern diese Dokumente zukünftig nicht mehr über die genannte Zugriffadresse verfügbar sein sollten, können sie im Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen eingesehen werden.

Der vorliegende Bericht soll wie folgt zitiert werden:

IQWiG. *Entwicklung und Erstellung eines Prognosemodells zur Ermittlung der Auswirkungen von Schwellenwerten auf die Versorgung*. Abschlussbericht *G05/01-A*. Köln: Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG); *Oktober* 2006.

KURZFASSUNG

Ziel

Ziel des Auftrags war es, ein Modell zu erarbeiten (nachfolgend als Prognosemodell bezeichnet), mit dem Auswirkungen der Einführung von Mindestmengen für verschiedene stationär erbrachte Leistungen auf die Versorgung in Deutschland ermittelt werden sollen. Die Auswirkung der Einführung von Mindestmengen auf die Versorgung wird beschrieben durch die Änderung der Entfernung vom Wohnort des Patienten zum behandelnden Krankenhaus vor und nach der Einführung der Mindestmenge. Das Prognosemodell sollte so konzipiert werden, dass es grundsätzlich auf alle künftigen Mindestmengenverordnungen jeweils unter Berücksichtigung maßnahmespezifischer Parameter anwendbar ist.

Es wurde dazu eine Software entwickelt, die alle erforderlichen Daten vorhält, die notwendigen Berechnungen durchführt und deren Ergebnisse darstellt. Die Software soll im Rahmen weiterer Konkretisierungen durch den Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) maßnahmespezifisch angewendet werden.

Bei der Planung und Entwicklung des Prognosemodells sollten insbesondere folgende Punkte beachtet werden:

- Die Ermittlung der Anzahl der Krankenhäuser, die bislang eine von der Mindestmengenverordnung betroffene Maßnahme anbieten sowie die Anzahl der behandelten Fälle.
- Die Berechnung und Darstellung von Entfernungen zwischen dem Wohnort und dem behandelnden Krankenhaus.
- Eine Hochrechnung des Bedarfs bzw. der zu erwartenden Häufigkeit des mit einer Mindestmenge belegten Eingriffs in kommenden Jahren.
- Die Berechnung der Anzahl von Krankenhäusern, welche die Mindestmenge nicht erfüllen sowie die davon betroffenen Behandlungsfälle - absolut und relativ.
- Die Umverteilung der betroffenen Behandlungsfälle auf Krankhäuser, die die Mindestmenge erfüllen, unter Berücksichtigung, dass die Leistungen weiterhin möglichst wohnortnah angeboten werden.
- Die Berechnung und Darstellung von Entfernungen zwischen Wohnort und dem behandelnden Krankenhaus nach der Umverteilung.
- Die Auswertung soll für ganz Deutschland und für bestimmte Regionen getrennt darstellbar sein.

Gemäß der Zielstellung dieses Auftrags wird die Auswirkung der Mindestmenge nur hinsichtlich der Veränderung der Entfernung vom Wohnort des Patienten zum Krankenhaus analysiert. Dabei soll berücksichtigt werden, dass die Leistung, für die eine Mindestmenge vereinbart wird, weiterhin möglichst wohnortnah angeboten wird.

Methoden

Der Bundesverband der allgemeinen Ortskrankenkassen (AOK-BV), der Verband der Angestellten-Krankenkassen (VdAK) und der Bundesverband der Betriebskrankenkassen (BKK-BV) haben dem Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) für die Entwicklung und Anwendung des Prognosemodells die Basisdaten zu den Maßnahmen Kniegelenk-Totalendoprothese (Knie-TEP) und Koronarchirurgie bereitgestellt. Es handelt sich dabei um Auszüge der Daten nach § 301 SGB V für die Jahre 2002 bis 2004 der Versicherten der Krankenkassen, die zu den genannten Verbänden gehören.

Für die Erstellung des Prognosemodells und die Prognose stehen folgende Basis-Daten zur Verfügung: Behandlungsdaten der entsprechenden Indikation (vierstellige Postleitzahl (PLZ) des Wohnort des Behandlungsfalls, Jahr der Behandlung, eindeutiger Zuordnungsschlüssel zum Ort der Behandlung, Adresse des Krankenhauses, geographische Daten (Fläche und Bevölkerungsgröße aller PLZ-Bezirke Deutschlands, Längen- und Breitengrad der geographischen Mittelpunkte aller PLZ-Bezirke, Längen- und Breitengrad der Krankenhausadressen). Folgende Daten müssen zu Beginn der Prognose maßnahmenspezifisch festgelegt werden: entsprechende Operationen- und Prozedurenschlüssel (OPS-Codes), Vollständigkeitsgrad der Daten, Mindestmenge, Jahr der Einführung der Mindestmenge, ggf. geltende Übergangsbestimmungen bei der Einführung der Mindestmenge.

Aus technischen und datenschutzrechtlichen Gründen konnten nur Daten zur Verfügung gestellt werden, deren Qualität für das Erreichen der formulierten Ziele nur sehr eingeschränkt geeignet ist. Dies erschwert die Erstellung eines Prognosemodells sowie die Interpretation der Ergebnisse. Besonders problematisch sind dabei:

- In den zur Verfügung gestellten Daten kann es vorkommen, dass nicht die Adresse des tatsächlichen Standorts des Krankenhauses, sondern das Krankenhausverbund-Institutionskennzeichen und dessen Adresse angegeben sind.

- Die Analyse der Basisdaten hat gezeigt, dass bei einer Vielzahl der Behandlungsfälle sehr große Entfernungen (mehr als 100 km) zum jeweiligen behandelnden Krankenhaus vorliegen. Das kann daran liegen, dass es sich zum einen beim Krankenhaus nicht um den entlassenden Standort, sondern die Adresse des Krankenhausverbundes handelt oder zum anderen, dass der Patient aufgrund seiner Präferenzen ein weit entferntes Krankenhaus

gewählt hat. Es ist im Nachhinein nicht bestimmbar, welcher der beiden Punkte jeweils ursächlich für die große Entfernung ist.

- In den zur Verfügung gestellten Daten ist die einzige Angabe zur Adresse des Behandlungsfalls die vierstellige Postleitzahl des Wohnorts des Behandlungsfalls. Um eine Entfernungsberechnung durchführen zu können, muss dem Fall ein eindeutiger geographischer Punkt zugewiesen werden („Adresse“ des Behandlungsfalls).

- Es liegen für die Berechnungen nicht alle relevanten Behandlungsdaten vor, sondern nur eine nicht repräsentative Teilmenge von Fällen der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV). Folgende Fallzahlen liegen nicht vor: Behandlungsfälle der übrigen GKV, der Privaten Krankenversicherung (PKV), der ausländischen Patienten und Selbstzahler.

Zur Generierung einer Adresse erfolgt eine Verteilung der Fälle innerhalb der jeweiligen vierstelligen Postleitzahlbereiche auf die zugehörigen fünfstelligen Postleitzahlenbereiche. Der fünfstellige Postleitzahlbereich wird hierbei als Kreis abgebildet, dessen Mittelpunkt der geographischen Mitte und dessen Fläche der Fläche des tatsächlichen fünfstelligen Postleitzahlbereichs entspricht. Dabei wird die Annahme getroffen, dass die Wohnorte der Fälle innerhalb der Kreisfläche gleichmäßig verteilt sind.

Im Prognosemodell wird nach der modellhaften Einführung einer Mindestmenge für die betrachtete Leistung überprüft, welche Fälle in Krankenhäusern behandelt werden, die die Mindestmenge nicht erfüllen. Diese Behandlungsfälle werden auf das zu ihrem Wohnort nächstgelegene Krankenhaus umverteilt, welches die Mindestmenge erfüllt. Es wird also von der Annahme ausgegangen, dass der Patient das zu seinem Wohnort nächstgelegene Krankenhaus aufsucht, welches die Mindestmenge erfüllt.

Um die Situation vor Einführung der Mindestmenge mit der Situation nach modellhafter Einführung der Mindestmenge vergleichbar zu machen, wird eine modellhafte Ist-Situation geschaffen.

In der modellhaften Ist-Situation wird, wie in der Situation nach modellhafter Einführung der Mindestmenge, von einer wohnortnahen Versorgung vor Einführung der Mindestmenge ausgegangen unter der Annahme, dass jeder Patient das zu ihm nächstgelegene Krankenhaus aufsucht. Dazu werden alle Behandlungsfälle einer Maßnahme auf das zu ihrem zugewiesenen Wohnort nächstgelegene Krankenhaus verteilt. Diese Verteilung bildet die Ausgangssituation für die Entfernungsberechnung vom Patientenwohnort zum Krankenhaus vor Einführung der Mindestmenge.

Bei der modellhaften Einführung der Mindestmenge wird zunächst ermittelt, welche Krankenhäuser die Mindestmenge nicht erfüllen. Die Fälle dieser Krankenhäuser werden auf das zu ihrem Wohnort nächstgelegene Krankenhaus verteilt, welches die Mindestmenge

erfüllt. Das nächstgelegene Krankenhaus wird über die Luftlinie ermittelt. Für die im Zuge der Einführung der Mindestmenge umverteilten Fälle werden die kürzeste und schnellste Entfernung sowie die jeweiligen Fahrzeiten zum Krankenhaus ermittelt. Die Berechnung der schnellsten und kürzesten Entfernung und der Fahrzeiten erfolgt über ein geographisches Informationssystem (GIS).

In den Berechnungen des Prognosemodells werden drei Situationen unterschieden.

1. Situation der Verteilung der Fälle, wie sie sich aus den zu Grunde liegenden Daten und den zugewiesenen Wohnorten ergibt (Basissituation)

2. Annahme einer wohnortnahen Versorgung vor Einführung der Mindestmenge (modellhafte Ist-Situation)

3. Umverteilung der Fälle, die in einem Krankenhaus behandelt wurden, das die Mindestmenge nicht erfüllt (die Basis bilden die Daten der Situation 2), auf die zu ihrem Wohnort nächstgelegenen Krankenhäuser, die die Mindestmenge erfüllen (Situation nach modellhafter Einführung der Mindestmenge unter der Annahme einer wohnortnahen Versorgung)

Jede der drei Situationen wird ausgewertet und mittels Tabellen und Diagrammen dargestellt. Situation 1 wird mit Situation 2 verglichen, die Abweichungen untereinander werden dargestellt. Es wird hierbei ermittelt wie viele Behandlungsfälle bei der modellhaften Ist-Situation gegenüber der Basis-Situation umverteilt worden sind. Die modellhafte Ist-Situation bildet die Grundlage für die Ermittlung der Krankenhäuser, die der Mindestmenge nicht entsprechen. Deren Behandlungsfälle werden anschließend auf das zu ihrem Wohnort nächstgelegene Krankenhaus, das der Mindestmenge entspricht, umverteilt. Für die modellhafte Ist-Situation und die Situation nach Einführung der Mindestmenge werden für die umverteilten Behandlungsfälle der Situation nach modellhafter Einführung der Mindestmenge die kürzeste und schnellste Entfernung sowie die zugehörigen Fahrzeiten ermittelt und miteinander verglichen.

Die Mindestmenge, nach der die Prognose erstellt wird, wird aus zwei Gründen angepasst (rechnerische Mindestmenge):

- Die Daten, die in das Prognosemodell einfließen und die Grundlage für die Berechnungen bilden, entsprechen nicht der Grundgesamtheit der Behandlungsfälle (Behandlungsfälle der GKV und PKV, ausländische Patienten etc.) der betreffenden Indikation in Deutschland, sondern nur einer Teilmenge. Die betrachtete Mindestmenge wird daher aufgrund der nicht vollständigen Daten angepasst (Anteil der vorhandenen Falldaten an den gesamten Falldaten).

- Die Prognose wird auf Grundlage vorhandener Daten des letzten vorliegenden Jahres (Basisjahr) für das Jahr der Einführung der Mindestmenge (Prognosejahr) getroffen. Da die Fallzahl im Prognosejahr nicht der Fallzahl im Basisjahr entspricht, wird die Mindestmenge für die Fallzahl im Prognosejahr angepasst (Anteil der Fallzahl aus dem Basisjahr an der hochgerechneten Fallzahl des Prognosejahres).

Das bedeutet, dass die Prognose für das letzte vorliegende Jahr und die daraus vorliegenden Daten erstellt wird. Nach Ermittlung der Anzahl der durch die Einführung der Mindestmenge umverteilten Fälle wird diese auf das Prognosejahr (Jahr der Einführung der Mindestmenge) hochgerechnet.

Validität des Prognosemodells

Die im Prognosemodell umgesetzte Methodik wurde für folgende Bereiche validiert: Entfernungsberechnung, Ermittlung des nächstgelegenen Krankenhauses zum Wohnort des Falles, Berechnungen der Auswertung.

Die Methodik der Zuweisung von geographischen Koordinaten für jeden Behandlungsfall über die Approximation des fünfstelligen Postleitzahlgebiets als Kreis und die Berücksichtigung des Bevölkerungsanteils der fünfstelligen Postleitzahlgebiete konnte nicht validiert werden. Um eine Validierung diesbezüglich vornehmen zu können, wäre die exakte Adresse des Behandlungsfalls erforderlich. Eine Erhebung der entsprechenden Daten würde einen sehr hohen Ressourcen- und Zeitaufwand bedeuten und ist im Rahmen dieses Projekts nicht durchführbar. Es kann also keine Aussage über die Güte der geographischen Verteilung der Behandlungsfälle im Vergleich zur realen Verteilung getroffen werden. Der Fehler, der aufgrund der nicht vorhandenen exakten Adresse der Fälle entsteht, kann nicht eingeschätzt werden.

Fazit

Das Prognosemodell wurde unter der in diesem Bericht dargestellten Methodik und dem dargestellten Ablauf erstellt. Das Prognosemodell wurde für Teilbereiche validiert.

Eine Validierung der Methodik der Zuweisung von geographischen Koordinaten für jeden Behandlungsfall über die Approximation des fünfstelligen Postleitzahlgebietes als Kreis und die Berücksichtigung des Bevölkerungsanteils der fünfstelligen Postleitzahlgebiete konnte nicht erfolgen. Für diese Validierung sind Daten erforderlich, die die exakte Adresse (Straße, Hausnummer, Postleitzahl, Wohnort) der Behandlungsfälle enthalten. Solche Daten standen dem IQWiG zur Bearbeitung dieses Auftrags nicht zur Verfügung. Des Weiteren ist es nicht möglich Krankenhäuser, die zu einem Verbund gehören und für die in den bereitgestellten Daten ausschließlich die Verbundadresse angegeben ist, zu identifizieren und mit ihrer tatsächlichen Adresse zu berücksichtigen.

Für den Vergleich der modellhaften Ist-Situation mit der Situation nach modellhafter Einführung einer Mindestmenge steht das Prognosemodell unter den beschriebenen Annahmen und Einschränkungen zur Anwendung bereit. Die Ergebnisse dieses Vergleichs können jedoch aufgrund der nicht durchführbaren Validierung des Prognosemodells nicht interpretiert werden. Eine Aussage zur Güte der Ergebnisse kann nicht erfolgen.

Zur Anwendung des Prognosemodells für die Indikationen Knie-TEP und Koronarchirurgie zur Bestimmung der Auswirkungen der Einführung von Mindestmengen auf die Versorgung in Deutschland ist aufgrund der beschriebenen Limitationen der bereitgestellten Daten zwingend eine Validierung des Modells auf Basis von Echtdaten erforderlich. Es muss jedoch beachtet werden, dass die Qualität der vorhandenen Basisdaten die Aussagekraft der Ergebnisse des Prognosemodells trotz einer Validierung immer noch erheblich einschränken würden (Problematik der Krankenhausverbünde, Repräsentativität der Datenstichprobe etc.).

Das IQWiG empfiehlt daher die Folgeaufträge „Durchführung und Anwendung des entwickelten Prognosemodells für die Indikation Knie-TEP und Koronarchirurgie“ mit dem zurzeit zur Verfügung stehenden Prognosemodell nicht weiter zu bearbeiten.

Um die Auswirkungen von Mindestmengen für bestimmte Leistungen auf die Versorgung im Vorfeld ermitteln zu können, wäre eine repräsentative Datenbasis erforderlich, aus der klar hervorgeht, in welchem Krankenhaus (Adresse des entlassenden Standorts) der Patient behandelt wurde. Des Weiteren müsste die Datenbasis die vollständige Adresse des Patienten beinhalten bzw. wenn dies nicht der Fall ist, wäre eine gesonderte Datenerhebung zur Validierung des Prognosemodells erforderlich. Für die Hochrechnung des Bedarfs im Jahr der Einführung der Mindestmenge müssten ebenfalls für die Hochrechnung relevante prognostische Faktoren in der Datenbasis enthalten sein. Unter diesen Anforderungen könnte das Prognosemodell angepasst und für die Bearbeitung anders strukturierter Datensätze genutzt werden.

Schlüsselworte:

Mindestmenge, wohnortnahe Versorgung, Softwaremodell, Qualitätssicherung, stationäre Versorgung

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

KURZFASSUNG ..... **IV**

INHALTSVERZEICHNIS ..... **X**

ABBILDUNGSVERZEICHNIS ..... **XII**

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS ..... **XIII**

1 HINTERGRUND **14**

2 ZIELE DES AUFTRAGS **15**

3 PROJEKTABLAUF **17**

3.1 Verlauf des Projekts **17**

3.2 Zusammenfassung der Änderungen im Vergleich zum Vorbericht **18**

4 METHODEN **19**

4.1 Daten des Prognosemodells **19**

4.1.1 Benötigte und vorhandene Behandlungsdaten 19

4.1.2 Sonstige Daten 20

4.2 Qualität der vorhandenen Basis-Daten **21**

4.2.1 Problematik der Krankenhausverbünde 21

4.2.2 Problematik bei großen Entfernungen zwischen Wohnort des Patienten und dem Krankenhaus 22

4.2.3 Problematik der vierstelligen Postleitzahlen des Wohnorts der Patienten 23

4.2.4 Problematik der Vollständigkeit der Daten 24

4.3 Modellannahmen und Vorgehensweise **25**

4.3.1 Zuordnung der Fälle auf einen geographischen Punkt 25

4.3.2 Ausgangssituation vor Einführung der Mindestmenge 26

4.3.3 Vergleich der Situationen 28

4.3.4 Ermittlung des nächstgelegenen Krankenhauses zu einem Behandlungsfall 28

4.3.5 Anpassung der Mindestmenge 29

4.3.6 Ermittlung der Anzahl der umverteilten Fälle 31

4.4 Entfernungsberechnung **31**

4.4.1 Entfernungsberechnung Luftlinie 31

4.4.2 Berechnung der kürzesten und schnellsten Entfernung und Fahrzeit zwischen dem Wohnort des Behandlungsfalls und dem Krankenhaus 31

5 VALIDITÄT DES PROGNOSEMODELLS 33

6 MODELLAUFBAU UND ENTWICKLUNG 34

6.1 Umgang mit den Daten 34

6.2 Datenbankmodell 36

6.3 Verarbeitungsroutinen und Anwendungsfälle 36

6.4 Testszenarien 36

6.4.1 Black-Box Test 36

6.4.2 White-Box Test 37

6.4.3 Weitere Tests 37

6.5 Zusammenfassung 37

7 DISKUSSION 39

8 FAZIT 44

9 LITERATUR 46

ANHANG A: DATENSATZBESCHREIBUNG DER BASISDATEN, DIE VOM AOK-BV, DEM VDAK UND DEM BKK-BV ZUR VERFÜGUNG GESTELLT WURDEN 47

ANHANG B: VERTEILUNG DER FÄLLE AUF DIE FÜNFSTELLIGEN POSTLEITZAHLBEREICHE 48

ANHANG C: STELLUNGNAHMEN 51

Anhang C.1.:Stellungnahme Dr. med. H. Wetzel 52

Anhang C.2.: Stellungnahme Dr. med. M. Knaut 57

Anhang C.3.: Antworten auf die Stellungnahmen 61

C.3.1. Antwort auf die Stellungnahme von Dr. med. H. Wetzel 61

C.3.2. Antwort auf die Stellungnahme von Dr. med. M. Knaut 68

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Beispiel für Kreis über dem PLZ-Bereich 23

Abbildung 2: Beispielhafte Verteilung der Fallgruppen in drei Krankenhäusern 24

Abbildung 3: Beispielhafte kreisförmige Darstellung fünfstelliger PLZ-Bereiche 25

Abbildung 4: Verteilung der Fälle auf die fünfstelligen PLZ-Gebiete 26

Abbildung 5: Relationales Datenbankmodell des Prognosemodells..... 35

Abbildung 6: Ebene Polarkoordinaten und ihre Transformation in kartesische Koordinaten [4] 49

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abkürzung	Bedeutung
AOK-BV	Bundesverband der Allgemeinen Ortskrankenkassen
BÄK	Bundesärztekammer
BDSG	Bundesdatenschutzgesetz
BKK-BV	Bundesverband der Betriebskrankenkassen
DKG	Deutsche Krankenhausgesellschaft
EKAng	Angestellten-Ersatzkassen
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss
G-DRG-System	German Diagnosis Related Groups System
GIS	Geographisches Informationssystem
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
IK	Institutionskennzeichen
IQWiG	Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen
KHEntgG	Krankenhausentgeltgesetz
Knie-TEP	Kniegelenk-Totalendoprothese
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
PKV	Private Krankenversicherung
PKW	Personenkraftwagen
PLZ	Postleitzahl
SGB	Sozialgesetzbuch
VdAK	Verband der Angestellten-Krankenkassen

1 HINTERGRUND

Der Gesetzgeber hat im Rahmen der Einführung eines fallpauschalierten Vergütungssystems für stationäre Krankenhausleistungen (G-DRG-System) Maßnahmen der internen und externen Qualitätssicherung verbindlich vorgegeben (§ 137 SGB V). Hierzu zählen auch die ab 2004 geltenden Regelungen bezüglich Mindestmengen für planbare Leistungen, bei denen ein Zusammenhang zwischen Leistungsmenge und Ergebnisqualität besteht.

Falls die für diese Leistungen festgelegten Mindestmengen von Krankenhäusern nicht erreicht werden, dürfen diese ab dem Jahr der Einführung der Mindestmenge in den betreffenden Krankenhäusern nicht mehr erbracht werden. Eine Ausnahme bilden Notfälle [1]. Es ist davon auszugehen, dass die „freiwerdenden“ Leistungen dann durch andere Krankenhäuser erbracht werden. Die hierdurch potentiell entstehenden Effekte auf die flächendeckende Versorgung sollen maßnahmespezifisch durch das innerhalb dieses Auftrags zu entwickelnde Prognosemodell abgebildet werden können.

2 ZIELE DES AUFTRAGS

Es soll ein Modell erarbeitet werden (nachfolgend als Prognosemodell bezeichnet), mit dem auf Basis deutscher Versorgungsdaten für festgelegte Schwellenwerte bestimmter Maßnahmen, z. B. Kniegelenk-Totalendoprothese (Knie-TEP) oder Koronarchirurgie, künftig die Auswirkungen dieser Mindestmengen auf die Versorgung in Deutschland im Vorfeld antizipiert werden können. Das Prognosemodell soll so konzipiert werden, dass es grundsätzlich auf alle künftigen Mindestmengenverordnungen jeweils unter Berücksichtigung maßnahmespezifischer Parameter anwendbar ist.

Als Zielgrößen für die Untersuchung werden Parameter verwendet, die eine Beurteilung der Änderung der Versorgungslandschaft aus Sicht des Patienten und der Krankenhäuser ermöglichen. Zur Beurteilung einer wohnortnahen Versorgung dienen die Berechnung und Darstellung von Entfernung und Fahrzeit zwischen dem Wohnort des Behandlungsfalls und dem behandelnden Krankenhaus. Grundlage für die Analyse sind extern bereitgestellte Daten.

Weiterhin wird dargestellt, wie viele Krankenhäuser die Maßnahme nach Einführung der Mindestmenge künftig nicht mehr anbieten können und wie sich die Behandlungsfälle auf andere Krankenhäuser verteilen.

Es wird dazu eine Software entwickelt, die alle erforderlichen Daten vorhält, die notwendigen Berechnungen durchführt und deren Ergebnisse darstellt. Die Software soll im Rahmen weiterer Konkretisierungen durch den Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) maßnahmespezifisch angewendet werden.

Bei der Planung und Entwicklung des Prognosemodells sollen insbesondere folgende Punkte beachtet werden:

- Die Ermittlung der Anzahl der Krankenhäuser, die bislang eine von der Mindestmengenverordnung betroffene Maßnahme anbieten sowie die Anzahl der behandelten Fälle.
- Die Berechnung und Darstellung von Entfernungen zwischen dem Wohnort des Patienten und dem behandelnden Krankenhaus.
- Eine Hochrechnung des Bedarfs bzw. der zu erwartenden Häufigkeit des mit einer Mindestmenge belegten Eingriffs in kommenden Jahren.
- Die Berechnung der Anzahl von Krankenhäusern, welche die Mindestmenge nicht erfüllen sowie die davon betroffenen Behandlungsfälle - absolut und relativ.

- Die Umverteilung der betroffenen Behandlungsfälle auf Krankhäuser, die die Mindestmenge erfüllen, unter Berücksichtigung, dass die Leistungen weiterhin möglichst wohnortnah angeboten werden.

- Die Berechnung und Darstellung von Entfernungen zwischen Wohnort und dem behandelnden Krankenhaus nach der Umverteilung.

- Die Auswertung soll für ganz Deutschland und für bestimmte Regionen getrennt darstellbar sein.

Gemäß der Zielstellung dieses Auftrags wird die Auswirkung der Mindestmenge nur hinsichtlich der Veränderung der Entfernung vom Wohnort des Patienten zum Krankenhaus analysiert. Dabei soll berücksichtigt werden, dass die Leistung, für die eine Mindestmenge vereinbart wird, weiterhin möglichst wohnortnah angeboten wird.

Das Prognosemodell ist nicht dafür konzipiert jegliche Auswirkungen von Mindestmengen auf die Versorgung zu analysieren. Neben einer Veränderung der Entfernungen zwischen dem Wohnort des Patienten und dem Krankenhaus, können auch noch andere Effekte durch die Vereinbarung von Mindestmengen entstehen. So könnte es bei Krankenhäusern, die die Mindestmenge nicht erfüllen z. B. zu einem Bettenabbau und im umgekehrten Fall, bei Krankenhäusern, die die Mindestmenge erfüllen zu einer Bettenzunahme kommen. Ebenso könnte damit ein Personalabbau bzw. Personalzuwachs verbunden sein. Aus Patientensicht könnte es z. B. dazu kommen, dass langjährige Patienten-Arzt-Verhältnisse nicht länger bestehen bleiben können oder dass durch eine größere Entfernung zum Krankenhaus höhere Kosten für den Patienten entstehen. Eine umfassende Analyse, die alle Auswirkungen von Mindestmengen auf die Versorgung berücksichtigt, ist mit dem vorliegenden Prognosemodell nicht durchführbar und nicht Ziel dessen Entwicklung.

3 PROJEKTABLAUF

3.1 Verlauf des Projekts

Der G-BA hat mit Beschluss vom 21.12.2004 das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) mit der Entwicklung eines Prognosemodells zur Ermittlung der Auswirkung von Mindestmengen auf die Versorgung beauftragt. Die Auftragskonkretisierung erfolgte durch den G-BA mit Schreiben vom 30.8.2005.

Die Bearbeitung des Auftrags erfolgte nach dem im Berichtsplan dargestellten Schema. Die Festlegung der benötigten Daten und die Ermittlung der Zielgrößen erfolgte in Zusammenarbeit mit der AG Mindestmenge. Die für das Prognosemodell benötigten Daten wurden vom IQWiG in einem Arbeitspapier vom 22.02.2005 zusammengestellt und dem Unterausschuss „Sonstige stationäre Qualitätssicherung“/ AG Mindestmenge vorgelegt (vgl. Protokoll der AG Mindestmenge vom 24.02.2005).

Der Berichtsplan in der Version vom 15.09.2005 wurde am 06.10.2005 im Internet veröffentlicht.

Im Laufe der Erstellung des Vorberichts bzw. der Erstellung des Prognosemodells haben sich Änderungen zu dem im Berichtsplan vorgesehenen Projektablauf ergeben:

Das Prognosemodell wurde auf Basis der vorliegenden Datengrundlage erstellt. Um sicherzustellen, dass das Prognosemodell mit der dort umgesetzten Methodik geeignet ist, auf der vorliegenden Datenbasis die Ziele des Auftrags zu erreichen, wurde noch vor Veröffentlichung die Begutachtung des Vorberichts durch zwei externe Sachverständige veranlasst. Insbesondere sollte geprüft werden, inwieweit die umgesetzte Methodik validierbar ist. Zur Begutachtung des ersten Entwurfs des Vorberichts wurden Hr. Prof. Dr. N. Roeder (Leiter der Vorstandsstabstelle Medizincontrolling, Universitätsklinikum Münster, Mitglied der DRG Research Group) und Hr. Dr. T. Krafft und Hr. Dr. A. Kortevoß (Mitglieder der Forschungsgruppe GEOMED am Geografischen Institut der Universität zu Köln) beauftragt. Die Ergebnisse der Gutachten sind in den Vorbericht eingeflossen.

Die vorläufige Bewertung, der Vorbericht, wurde am 27.06.2006 im Internet publiziert. Zu diesem Vorbericht konnten bis einschließlich 18.07.2006 Stellungnahmen von allen interessierten Personen, Institutionen und Gesellschaften, einschließlich Privatpersonen, Fachgesellschaften und Industrieunternehmen abgegeben werden. Eine wissenschaftliche Erörterung der schriftlichen Stellungnahmen fand nicht stattt. Die schriftlichen Stellungnahmen sowie eine Antwort des IQWiG auf die Stellungnahmen finden sich im Anhang.

3.2 Zusammenfassung der Änderungen im Vergleich zum Vorbericht

Durch die Stellungnahmen ergaben sich im Abschlussbericht folgende Änderungen im Vergleich zum Vorbericht:

- Im gesamten Dokument wurde die „Situation nach Einführung einer Mindestmenge“ umbenannt in die „Situation nach modellhafter Einführung einer Mindestmenge“, um missverständliche Interpretationen zu vermeiden.
- In Kapitel 6 wurde eine Zusammenfassung dieses Abschnitts eingefügt.
- Das Kapitel 7 wurde um Hinweise zur Eignung der Daten nach § 21 KHEntG für das Prognosemodell ergänzt.
- Des Weiteren wurde das Kapitel 7 ein Abschnitt zu weiteren Aspekten der Auswirkung von Mindestmengen auf die Versorgung ergänzt.

4 METHODEN

4.1 Daten des Prognosemodells

4.1.1 Benötigte und vorhandene Behandlungsdaten

Gemäß dem Auftrag wird das Prognosemodell auf Basis deutscher Versorgungsdaten entwickelt (vgl. Kapitel 2). Um die Auswirkungen der Einführung von Mindestmengen für bestimmte Leistungen möglichst umfassend darzustellen, sind umfangreiche Daten aus verschiedenen Bereichen notwendig. Um eine aussagekräftige Prognose über die Auswirkungen von Mindestmengen machen zu können, ist ein möglichst genaues Bild der Realität erforderlich.

Gemäß den Anforderungen des Auftrags sollen verschiedene Aspekte bei der Entwicklung des Prognosemodells berücksichtigt werden (vgl. Kapitel 2). Um diese zu berücksichtigen, werden folgende Daten als Minimalanforderung für die Analyse benötigt:

- Adresse des Behandlungsfalls (Straße, Hausnummer, Postleitzahl (PLZ), Ort)
- eindeutige Zuordnung vom Behandlungsfall zum genauen Behandlungsort
- durchgeführte Behandlung, verschlüsselt mittels OPS-Code
- Jahr der erfolgten Behandlung
- Adresse des Behandlungsorts (Straße, Hausnummer, PLZ, Ort)

Um den Bedarf bzw. die erwartete Häufigkeit der Leistung, für die die Mindestmenge eingeführt werden soll, zu bestimmen, sind darüber hinaus noch für die Hochrechnung relevante prognostische Faktoren notwendig.

Die für das Prognosemodell benötigten Daten wurden vom IQWiG in einem Arbeitspapier vom 22.02.2005 zusammengestellt und dem Unterausschuss „Sonstige stationäre Qualitätssicherung“/ AG Mindestmengen vorgelegt (vgl. Protokoll der AG Mindestmenge vom 24.02.2005). Es wurde daraufhin gewiesen, dass die Berechnungen des Prognosemodells genauer und aussagekräftiger werden, wenn die zur Verfügung gestellten Daten möglichst umfassend sind, d. h. vollständige Angabe der Postleitzahl des Wohnortes des Behandlungsfalls und die exakte Identifikation der Krankenhäuser (vgl. Protokoll des Unterausschuss sonstige stationäre Qualitätssicherung vom 23.05.2005). Ebenfalls wurde daraufhin gewiesen, dass bei der Übermittlung von 4-stelligen Postleitzahlen als Wohnortangabe der Behandlungsfälle sich die Fehlertoleranz erhöht und die Berechnungen ungenauer werden (vgl. Protokoll der AG Mindestmenge vom 22.06.2005).

Die Daten nach § 21 Krankenhausentgeltgesetz (KHEntgG) dürfen gemäß einer Stellungnahme der Deutschen Krankenhausgesellschaft (DKG) nicht für die Berechnung herangezogen werden (vgl. Protokoll der AG Mindestmenge vom 24.02.2005).

Die Gesetzliche Krankenversicherung (GKV) hat sich daraufhin bereit erklärt, Basisdaten für das Prognosemodell zur Verfügung zu stellen (vgl. Protokoll der AG Mindestmenge vom 24.02.2005). Der Bundesverband der allgemeinen Ortskrankenkassen (AOK-BV), der Verband der Angestellten-Krankenkassen (VdAK) und der Bundesverband der Betriebskrankenkassen (BKK-BV) haben dem IQWiG für die Entwicklung und Anwendung des Prognosemodells die Basisdaten zu den Maßnahmen Knie-TEP und Koronarchirurgie bereitgestellt. Es handelt sich dabei um Auszüge der Daten nach § 301 SGB V für die Jahre 2002 bis 2004 der Versicherten der Krankenkassen, die zu den genannten Verbänden gehören. Der AOK-BV hat dazu eine Datensatzbeschreibung vorgegeben, die vom VdaK und BKK-BV übernommen wurde (vgl. Anhang A). In den dem IQWiG zur Verfügung gestellten Daten sind:

- die ersten vier Stellen der fünfstelligen Postleitzahl des Wohnortes des Behandlungsfalls (vierstellige Postleitzahl)
- eindeutiger Zuordnungsschlüssel zum Ort der Behandlung
- durchgeführte Behandlung, verschlüsselt mittels Operationen- und Prozedurenschlüssel (OPS)
- Jahr der erfolgten Behandlung
- Adresse des Krankenhauses

enthalten.

Die zur Verfügung gestellten Daten beinhalten nicht die vollständige Adresse des Behandlungsfalls, sondern ausschließlich die ersten vier Stellen der Postleitzahl des Wohnorts des Behandlungsfalls (vgl. Anhang A).

4.1.2 Sonstige Daten

Neben den Behandlungsdaten müssen zu Beginn einer Prognose folgende Parameter spezifisch für eine Maßnahme bestimmt werden:

- Die OPS-Codes der ausgewählten Maßnahme.
- Der Vollständigkeitsgrad der vorhandenen Daten pro Krankenhaus unter Berücksichtigung nicht vorliegender Fallzahlen. So z. B. der Behandlungsfälle der übrigen

GKV, Behandlungsfälle der Privaten Krankenversicherung (PKV) oder die der ausländischen Patienten und Selbstzahler.

- Die Mindestmenge für die ausgewählte Maßnahme.
- Das Jahr in dem die Mindestmenge eingeführt wird, um die Hochrechnung der Daten bis zu diesem Jahr durchführen zu können.
- Das Jahr, dessen Fallzahlen und –verteilung auf die Krankenhäuser als Berechnungsgrundlage für die Verordnung einer Mindestmenge gilt, da sich hieraus die von einer Mindestmengenverordnung betroffenen Krankenhäuser ergeben.
- Ggf. geltende Übergangsbestimmungen bei der Einführung der Mindestmenge.
- Die Einschränkung der Region, für die die Prognose erfolgen soll (z. B. PLZ-Gebiete ein- oder zweistellig).

4.2 Qualität der vorhandenen Basis-Daten

Aus technischen und datenschutzrechtlichen Gründen konnten nur Daten zur Verfügung gestellt werden, deren Qualität für das Erreichen der in Kapitel 2 formulierten Ziele nur sehr eingeschränkt geeignet ist. Dies erschwert die Erstellung eines Prognosemodells sowie die Interpretation der Ergebnisse. Im Folgenden werden die Punkte aufgeführt, die besonders problematisch sind und die Entwicklung des Modells maßgeblich beeinflussen.

4.2.1 Problematik der Krankenhausverbünde

In den Basis-Daten, die vom AOK-BV, VdAK und BKK-BV maßnahmenspezifisch für das Prognosemodell zur Verfügung gestellt werden, sind das Institutionskennzeichen (IK) und die Adresse des Krankenhauses enthalten. Diese Daten wurden zu Abrechnungszwecken erhoben (Daten gemäß § 301 SGB V). Dabei ist es möglich, dass Krankenhäuser, die zu einem Krankenhausverbund gehören nicht das tatsächliche Krankenhaus-IK (IK des entlassenden Standortes) angeben, sondern das IK und die Adresse des Krankenhausverbundes, zu dem der entlassende Standort gehört. Bei der Krankenhausverbundadresse muss es sich nicht um ein Krankenhausstandort des Verbundes handeln, sondern es kann auch die Adresse der Krankenhausverbundverwaltung angegeben sein.

Es ist davon auszugehen, dass es in den zur Verfügung gestellten Daten vorkommt, dass nicht die Adresse des tatsächlichen Standortes des Krankenhauses, sondern das Krankenhausverbund-IK und dessen Adresse angegeben sind. Nach Auskunft des AOK-BV ist es derzeit nicht möglich, im Nachhinein für abgeschlossene Rechnungsjahre herauszufinden, für wie viele und welche Krankenhäuser dies zutrifft. Die Krankenhäuser, die

zu einem Verbund gehören, können somit im Prognosemodell nicht mit ihrer tatsächlichen Adresse berücksichtigt werden, sondern nur über die Adresse des Krankenhausverbunds.

Es kann daher keine Aussage darüber getroffen werden, in welchen Krankenhäusern die betreffenden Fälle tatsächlich behandelt wurden. Ebenso liegen keine Informationen vor, aus denen ersichtlich ist, wie hoch der Anteil der Fälle ist, die in Verbundkrankenhäusern behandelt werden und wie hoch der Anteil der Krankenhäuser ist, die zu einem Krankenhausverbund gehören. Es ist denkbar, dass hohe Fallzahlen eines Krankenhausverbundes sich auf so viele einzelne Krankenhäuser verteilten, dass diese teilweise die Mindestmenge unterschreiten können. Dies spiegelt sich im Prognosemodell jedoch nicht wider. Für Fälle, für die nur ein Krankenhausverbund als Ort der Behandlung angegeben ist, kann nur die Entfernung zwischen dem Wohnort des Behandlungsfalls und der Krankenhausverbundadresse berechnet werden. Dabei kann es zu relativ großen Entfernungen kommen, da die Adresse des Krankenhausverbundes möglicherweise sehr weit vom Wohnort des Behandlungsfalls entfernt ist. Eine Aussage über die „wahre“ Entfernung kann nicht getroffen werden. Des Weiteren ist auch die Entfernungsberechnung nach der modellhaften Einführung einer Mindestmenge verzerrt, da in den zugrunde liegenden Daten aufgrund der Verbundproblematik nicht alle Krankenhäuser enthalten sind. Bei Verteilung der Behandlungsfälle von Krankenhäusern, die die Mindestmenge unterschreiten auf Krankenhäuser, die die Mindestmenge erfüllen, können die nicht bekannten Krankenhäuser nicht berücksichtigt werden bzw. werden Fälle einer Krankenhausverbundadresse zugeordnet.

4.2.2 Problematik bei großen Entfernungen zwischen Wohnort des Patienten und dem Krankenhaus

Die Analyse der Basisdaten hat gezeigt, dass bei einer Vielzahl der Behandlungsfälle sehr große Entfernungen (mehr als 100 km) zum jeweiligen behandelnden Krankenhaus vorliegen. Dies kann zwei Ursachen haben:

- Bei dem behandelnden Krankenhaus handelt es sich nicht um den entlassenden Standort, sondern die Adresse des Krankenhausverbundes, zu dem das behandelnde Krankenhaus gehört (vgl. Kapitel 4.2.1). Die Adresse des Krankenhausverbundes kann weit von der Patientenadresse entfernt sein, das behandelnde Krankenhaus jedoch nahe an der Adresse des Patienten liegen.

- Der Patient hat aufgrund seiner individuellen Präferenzen ein zu seinem Wohnort weit entferntes Krankenhaus für die Behandlung gewählt.

Es ist im Nachhinein nicht bestimmbar, welcher der beiden Punkte jeweils ursächlich für die große Entfernung zwischen dem Wohnort des Behandlungsfalls und dem behandelnden Krankenhaus ist. Im Falle des zweiten Punktes („individuelle Präferenzen“) liegen keine

Daten vor, aus denen hervorgeht, welche Faktoren die Entscheidung des Patienten bestimmt haben.

4.2.3 Problematik der vierstelligen Postleitzahlen des Wohnorts der Patienten

In den zur Verfügung gestellten Daten ist die einzige Angabe zur Adresse des Behandlungsfalls die vierstellige Postleitzahl des Wohnorts des Behandlungsfalls. Um eine Entfernungsberechnung durchführen zu können, muss dem Fall ein eindeutiger geographischer Punkt zugewiesen werden („Adresse“ des Behandlungsfalls).

Die Zuweisung einer „Adresse“ zu jedem Behandlungsfall erfolgt durch das in Kapitel 4.2.5 beschriebene Verfahren. Jedem Behandlungsfall wird dabei innerhalb seines vierstelligen Postleitzahlgebiets eine „Adresse“ in einem der zugehörigen fünfstelligen Postleitzahlbereiche zugeordnet. Dazu werden alle fünfstelligen Postleitzahlbereiche innerhalb des betrachteten vierstelligen Postleitzahlgebiets als Kreis abgebildet (siehe Abbildung 1), der der Fläche des jeweiligen Postleitzahlbereichs entspricht und dessen Mittelpunkt der geographische Mittelpunkt des Postleitzahlenbereichs ist.

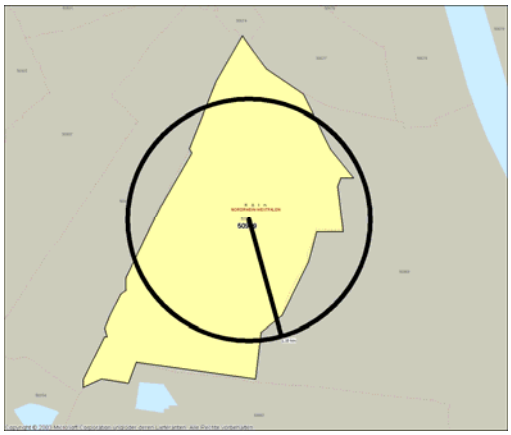


Abbildung 1: Beispiel für Kreis über dem PLZ-Bereich

Die kreisförmige Abbildung entspricht nicht der realen Form des jeweiligen Postleitzahlenbereiches. Postleitzahlenbereiche sind Polygone. Die Approximation des Postleitzahlenbereichs als Kreis ist notwendig, da die tatsächliche Form und die Ausmaße des Postleitzahlgebiets, abgesehen von der Fläche und dem geographischen Mittelpunkt nicht bekannt sind. Diese Informationen wären jedoch notwendig, um zufällig verteilte geographische Punkte innerhalb eines Postleitzahlgebiets zu generieren. Das fünfstellige Postleitzahlgebiet ist im Modell die kleinste geographische Einheit auf die die Fälle verteilt werden können. Vorstellbar sind noch kleinere Einheiten wie zum Beispiel Wahlbezirke. Es wurden jedoch keine kleineren Einheiten ausgewählt, da entsprechende Informationen über Lage, Ausmaß und Form von kleineren Einheiten als den fünfstelligen Postleitzahlgebieten nicht verfügbar sind.

4.2.4 Problematik der Vollständigkeit der Daten

Es liegen für die Berechnungen nicht alle relevanten Behandlungsdaten vor, sondern nur eine Teilmenge von Falldaten der GKV, so dass eine Abschätzung des Grades der Vollständigkeit der zugrunde liegenden Daten erfolgen muss. Folgende Falldaten liegen nicht vor: Behandlungsfälle der übrigen GKV, der PKV, der ausländischen Patienten und Selbstzahler.

Gemäß § 137 Abs. 1 SGB V gelten Mindestmengen für planbare Leistungen für alle Patienten. Für die Analyse der Auswirkungen von Mindestmengen ist daher für die jeweilige Leistung die gesamte Fallzahl relevant. Ohne die Berücksichtigung der gesamten Fallzahl, kann nicht ermittelt werden, ob Krankenhäuser die Mindestmenge erfüllen bzw. unterschreiten.

Die vorliegende Teilmenge der Behandlungsdaten stellt darüber hinaus eine nicht-repräsentative Stichprobe dar. Durch die unvollständige Datenbasis kann es zur Über- bzw. Unterrepräsentation von einzelnen, möglicherweise an bestimmte Kostenträger gehäuft gebundenen Fallgruppen kommen. Für die Berechnung repräsentativer Verteilungsszenarien ist die Verwendung einer die Grundgesamtheit vollständig repräsentierenden Datenbasis notwendig. (vgl. Roeder N. Begutachtung eines Modells zur Entwicklung und Erstellung eines Prognosemodells zur Ermittlung der Auswirkungen von Schwellenwerten auf die Versorgung. 2006)

Um eine Hochrechung der Falldaten durchführen zu können, muss für jedes Krankenhaus zumindest die Verteilung der einzelnen Fallgruppen bekannt sein, die je nach Krankenhaus variieren wird (vgl. Abbildung 2).

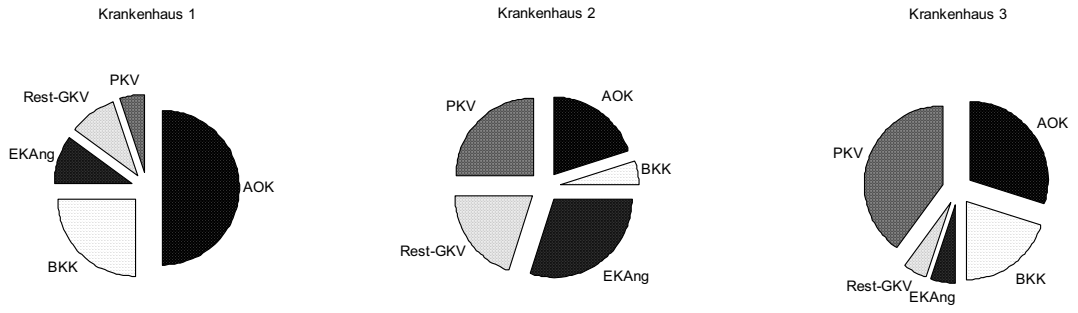


Abbildung 2: Beispielhafte Verteilung der Fallgruppen in drei Krankenhäusern[1]

Es ist darüber hinaus nicht klar, ob über die vorhandene Teilmenge der Behandlungsdaten alle Krankenhäuser erfasst sind, die die entsprechende Leistung für die eine Mindestmenge

[1] vgl. Roeder N. Begutachtung eines Modells zur Entwicklung und Erstellung eines Prognosemodells zur Ermittlung der Auswirkungen von Schwellenwerten auf die Versorgung. 2006

eingeführt werden soll, anbieten. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass alle Krankenhäuser, die diese Leistung anbieten erfasst sind.

4.3 Modellannahmen und Vorgehensweise

Im Folgenden werden die Annahmen und die Methodik, die dem Prognosemodell zu Grunde liegen erläutert. Aufgrund der unvollständigen und zum Teil fehlerhaften Daten (vgl. Kapitel 4.2) kann die Versorgungssituation nur sehr ungenau abgebildet werden. Um die Zielgrößen ermitteln zu können, müssen daher vereinfachende Annahmen getroffen werden, die jedoch die Aussagekraft des Prognosemodells erheblich einschränken. Eine Validierung des Prognosemodells und der zu Grunde liegenden Methodik kann aufgrund der nicht ausreichenden Datenlage nur teilweise erfolgen (vgl. Kapitel 5).

4.3.1 Zuordnung der Fälle auf einen geographischen Punkt

Die zugrunde liegenden Falldaten enthalten als einzige Ortsangabe zum Wohnort des Behandlungsfalls eine vierstellige Postleitzahl. Um eine Entfernungsberechnung durchführen zu können, werden die Fälle innerhalb ihres vierstelligen Postleitzahlenbereichs auf die zugehörigen fünfstelligen Postleitzahlenbereiche verteilt.

Der fünfstellige Postleitzahlenbereich wird durch einen Kreis abgebildet (vgl. Abbildung 3), dessen Grundfläche der Größe der Fläche und dessen Mittelpunkt der geographischen Mitte des fünfstelligen Postleitzahlenbereiches entspricht (Datenquelle: vgl. Kapitel 4.3).

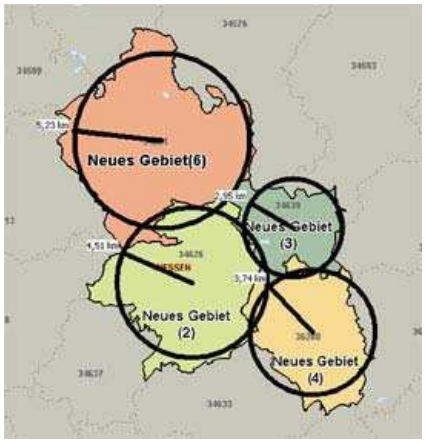


Abbildung 3: Beispielhafte kreisförmige Darstellung fünfstelliger PLZ-Bereiche

Jedem Behandlungsfall wird ein geographischer Punkt innerhalb eines Kreises zugewiesen (vgl. Abbildung 4). Bei der Zuordnung der Fälle auf die fünfstelligen Postleitzahlbereiche handelt es sich um eine proportionale Verteilung, die den prozentualen Bevölkerungsanteil der fünfstelligen Postleitzahlenbereiche an der Gesamtbevölkerung des vierstelligen Postleitzahlenbereichs berücksichtigt. Es wird dabei die Annahme getroffen, dass die

Wohnorte der Fälle innerhalb dieser Kreisfläche gleichmäßig verteilt sind (siehe Abbildung 4). Die Methodik dieser Zuordnung ist in Anhang B beschrieben.

Mit diesem Verfahren wird nicht die tatsächliche Adresse des Behandlungsfalls lokalisiert. Denkbar wäre nicht nur den Bevölkerungsanteil des fünfstelligen Postleitzahlgebiets bei der Verteilung der Fälle zu berücksichtigen, sondern weitere Kriterien, die bei der Verteilung eine Rolle spielen. So könnte es möglich sein, dass die geographische Verteilung von Patienten mit bestimmten Indikationen, die eine entsprechende Krankenhausleistung in Anspruch nehmen, nach bestimmten soziodemographischen und epidemiologischen Faktoren bestimmt wird. Die Berücksichtigung solcher Faktoren im Prognosemodell würde ein komplexeres Vorgehen als das vorgeschlagene nach sich ziehen, das für jede Leistung, für die die Einführung einer Mindestmenge mittels des Prognosemodells analysiert werden sollte, angepasst werden müsste. Eine Aussage darüber, welches Vorgehen genauere Ergebnisse im Vergleich zur wahren Verteilung der entsprechenden Behandlungsfälle ermittelt, kann wegen der nicht möglichen Validierung des Modells (siehe Kapitel 5) nicht getroffen werden.

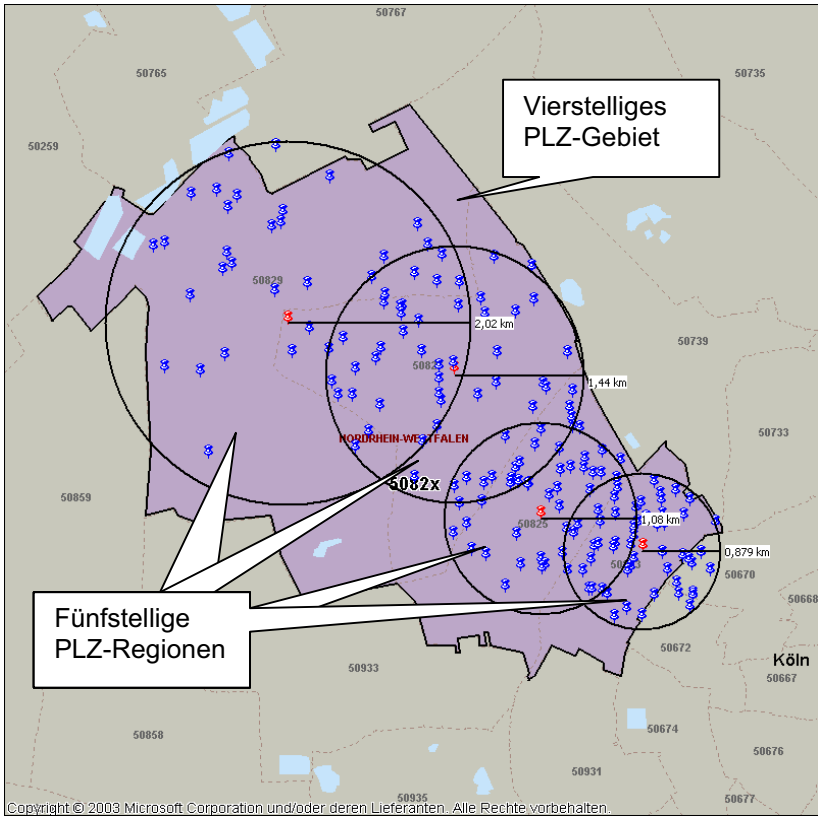


Abbildung 4: Verteilung der Fälle auf die fünfstelligen PLZ-Gebiete

4.3.2 Ausgangssituation vor Einführung der Mindestmenge

Gemäß dem Auftrag soll überprüft werden, ob die Leistungen für die eine Mindestmenge eingeführt wird, weiterhin möglichst wohnortnah angeboten werden können.

Patienten werden jedoch die Entfernung zum Krankenhaus nicht als einziges Kriterium bei der Wahl des Krankenhauses berücksichtigen. Eine große Rolle bei dieser Entscheidung spielen wahrscheinlich auch Kriterien wie z. B. der „Bekanntheitsgrad“ des Krankenhauses oder die Präferenz des einweisenden Arztes. Daher kann man nicht davon ausgehen, dass die Patienten immer das Krankenhaus in Wohnortnähe bevorzugen.

In den Basisdaten, die in das Prognosemodell einfließen, ist für jeden Behandlungsfall das Krankenhaus, in dem er tatsächlich behandelt wurde bzw. der Krankenhausverbund zu dem dieses Krankenhaus gehört angegeben (Basissituation). In dieser Basissituation, wie sie sich aus den zugrunde liegenden Daten darstellt, ist:

- der Behandlungsfall nicht unbedingt in dem nächstgelegenen Krankenhaus behandelt worden aufgrund anderer Präferenzen bei der Krankenhauswahl

bzw.

- nicht klar, in welchem Krankenhaus der Behandlungsfall behandelt wurde, wenn nur die Krankenhausverbundadresse angegeben ist. So ergeben sich unter Umständen große Entfernungen zwischen dem Wohnort des Behandlungsfall und Krankenhaus, da die Adresse des Krankenhausverbundes möglicherweise sehr weit vom Wohnort des Behandlungsfalls entfernt ist.(vgl. Kapitel 4.2.2)

Im Prognosemodell wird nach der modellhaften Einführung einer Mindestmenge für die betrachtete Leistung überprüft, welche Fälle in Krankenhäusern behandelt werden, die die Mindestmenge nicht erfüllen. Diese Behandlungsfälle werden auf das zu ihrem Wohnort nächstgelegene Krankenhaus umverteilt, welches die Mindestmenge erfüllt. Es wird also von der Annahme ausgegangen, dass der Patient das zu seinem Wohnort nächstgelegene Krankenhaus aufsucht, welches die Mindestmenge erfüllt.

Ein Vergleich der Basissituationen mit der Situation nach der modellhaften Einführung der Mindestmenge kann somit nicht erfolgen, da beide Situationen von verschiedenen Annahmen ausgehen bzw. aufgrund der Datenlage verzerrt sind.

Um die Situation vor Einführung der Mindestmenge mit der Situation nach der modellhaften Einführung der Mindestmenge vergleichbar zu machen, wird daher eine modellhafte Ist-Situation geschaffen.

In der modellhaften Ist-Situation wird von einer wohnortnahen Versorgung vor Einführung der Mindestmenge ausgegangen unter der Annahme, dass jeder Patient das zu ihm nächstgelegene Krankenhaus aufsucht. Dazu werden alle Fälle einer Maßnahme auf das zu ihrem zugewiesenen Wohnort (vgl. Kapitel 4.3.1) nächstgelegene Krankenhaus verteilt. Diese Verteilung bildet die Ausgangssituation für die Entfernungsberechnung vom Patientenwohnort zum Krankenhaus vor Einführung der Mindestmenge. In dieser

modellhaften Ist-Situation ist es jedoch nicht ausgeschlossen, dass die Fälle einem Krankenhaus zugeordnet werden, das als solches gar nicht benannt ist, sondern nur über die Adresse des Krankenhausverbundes dargestellt ist. Dieses Problem lässt sich jedoch aufgrund der Unkenntnis darüber, ob und welche Krankenhäuser zu einem Verbund gehören nicht lösen (vgl. Kapitel 4.2.1).

In der modellhaften Ist-Situation und der Situation nach der modellhaften Einführung der Mindestmenge wird nun davon ausgegangen, dass der Patient das zu seinem Wohnort nächstgelegene Krankenhaus aufsucht. Somit ist ein Vergleich der Situationen vor und nach Einführung der Mindestmenge bzgl. Entfernungsänderungen möglich.

4.3.3 Vergleich der Situationen

In den Berechnungen des Prognosemodells werden drei Situationen unterschieden:

1. Situation der Verteilung der Fälle, wie sie sich aus den zu Grunde liegenden Daten und den zugewiesenen Wohnorten ergibt (Basissituation)

2. Annahme einer wohnortnahen Versorgung vor Einführung der Mindestmenge (modellhafte Ist-Situation)

3. Umverteilung der Fälle, die in einem Krankenhaus behandelt wurden, das die Mindestmenge nicht erfüllt (auf Grundlage der Daten aus Situation 2), auf die zu ihrem Wohnort nächstgelegenen Krankenhäuser, die die Mindestmenge erfüllen (Situation nach modellhafter Einführung der Mindestmenge unter der Annahme einer wohnortnahen Versorgung)

Jede der drei Situationen wird ausgewertet und mittels Tabellen und Diagrammen dargestellt. Situation 1 wird mit Situation 2 verglichen, die Abweichungen untereinander werden dargestellt. Es wird hierbei ermittelt, wie viele Behandlungsfälle bei der modellhaften Ist-Situation gegenüber der Basissituation umverteilt worden sind. Die modellhafte Ist-Situation bildet die Grundlage für die Ermittlung der Krankenhäuser, die der Mindestmenge nicht entsprechen. Deren Behandlungsfälle werden anschließend auf das zu ihrem Wohnort nächstgelegene Krankenhaus, das der Mindestmenge entspricht, umverteilt. Für die modellhafte Ist-Situation und die Situation nach modellhafter Einführung der Mindestmenge, werden für die umverteilten Behandlungsfälle der Situation nach modellhafter Einführung der Mindestmenge die kürzeste und schnellste Entfernung sowie die zugehörigen Fahrzeiten ermittelt und miteinander verglichen.

4.3.4 Ermittlung des nächstgelegenen Krankenhauses zu einem Behandlungsfall

Die Ermittlung des nächstgelegenen Krankenhauses zum Behandlungsfall erfolgt durch die Berechnung der Luftlinien zwischen dem Wohnort des Behandlungsfalls und allen

Krankenhäusern, die die Leistung anbieten, auf Basis der jeweils zugehörigen Längen- und Breitengrade. Das nächstgelegene Krankenhaus entspricht dem Krankenhaus, dessen Luftlinienentfernung die geringste ist. Von der Ermittlung des nächstgelegenen Krankenhauses über die kürzeste oder auch schnellste Entfernung für alle Fälle wurde abgesehen, da dies einen enorm hohen Ressourcenbedarf bedeuten würde. Zum Vergleich: für die Ermittlung der Luftlinienentfernung von den Mittelpunkten aller fünfstelligen Postleitzahlen (Anzahl der fünfstelligen Postleitzahlgebiete: 8256) zueinander benötigt ein Computer mit einem 2 GHz Prozessor und 1 GB RAM ca. 15 Minuten Laufzeit, die Ermittlung der kürzesten und längsten Entfernung sowie der Fahrzeiten mittels eines Geographischen Informationssystems mit 20 Computern gleicher Ausstattung, die ohne größere Unterbrechungen laufen, benötigt hingegen zwei Monate. Da im letzten Schritt nur für die nach Einführung der Mindestmenge umverteilten Fälle die schnellste und kürzeste Entfernung und Fahrzeit ermittelt wird, verringert sich der Ressourcenbedarf.

Es wurde anhand einer zufälligen Stichprobe (5000 Fälle) aus allen Fällen der modellhaften Ist-Situation getestet, ob mit der Luftlinie das für den Patienten zum Wohnort nächstgelegene Krankenhaus ermittelt werden kann. Mit dem nächstgelegenen Krankenhaus aus Patientensicht wird hierbei das Krankenhaus mit der kürzesten Entfernung (PKW-Entfernung) zum Wohnort gemeint. Der Test hat ergeben, dass für 10 % der Fälle das über die Luftlinie ermittelte Krankenhaus nicht das über die kürzeste Entfernung nächstgelegene Krankenhaus ist. Bei 81% dieser Fälle liegt die Abweichung der Entfernung zum über die Luftlinie ermittelten Krankenhaus im Vergleich zur kürzesten Entfernung zum nächstgelegenen Krankenhaus unter 20%.

Die Entfernungsberechnung der Luftlinie erfolgt wie in Kapitel 4.3.1 beschrieben.

4.3.5 Anpassung der Mindestmenge

Die betrachtete Mindestmenge, wird aus zwei Gründen angepasst (rechnerische Mindestmenge):

- Die Daten, die in das Prognosemodell einfließen und die Grundlage für die Berechnungen bilden, repräsentieren nicht die Grundgesamtheit der Behandlungsfälle (Behandlungsfälle der GKV, PKV, ausländische Patienten etc.) der betreffenden Indikation in Deutschland, sondern nur einer Teilmenge. Die betrachtete Mindestmenge wird daher aufgrund der nicht vollständigen Daten angepasst (Anteil der vorhandenen Falldaten an den gesamten Falldaten = Faktor1). Da die Anzahl der gesamten Fälle und die Verteilung auf die Kostenträger nicht bekannt ist, erfolgt die Ermittlung des Faktors 1 über die Annahme, dass der Anteil der Fälle der vorhandenen Daten an den gesamten Fällen gleich ist dem Anteil der Versicherten der Krankenkassen, die in den Daten enthalten sind (Mitglieder des AOK-BV, BKK-BV, VdAK) an allen Versicherten der GKV und PKV (Datenquelle: Mitgliederstatistik GKV, Zahlenbericht PKV). Der Anteil der Fälle der Selbstzahler und

der ausländischen Patienten wird dabei als vernachlässigbar klein angesehen, da für diese Patientengruppen keine Daten vorliegen.

- Die Prognose wird auf Grundlage vorhandener Daten des letzten vorliegenden Jahres (Basisjahr) für das Jahr der Einführung der Mindestmenge (Prognosejahr) getroffen. Da die Fallzahl im Prognosejahr nicht der Fallzahl im Basisjahr entspricht, wird die Mindestmenge für die Fallzahl im Prognosejahr angepasst (Anteil der Fallzahl aus dem Basisjahr an der hochgerechneten Fallzahl des Prognosejahres = Faktor2).

Ermittlung der Fallzahl im Prognosejahr

Die Hochrechnung der Behandlungsfälle im Jahr der Einführung der Mindestmenge einer bestimmten Maßnahme erfolgt auf Basis der vorhandenen Daten aus den vorhergehenden Jahren. Dazu wird die Behandlungsfallzahl im Jahr der Einführung der Mindestmenge für ganz Deutschland über den Trend extrapoliert. Die genaue Vorgehensweise kann hierbei erst festgelegt werden, wenn der Verlauf der letzten Jahre dargestellt ist. Theoretisch könnte sich hierbei zum Beispiel ein konstanter Verlauf oder linearer Anstieg zeigen. Die Hochrechnung der Behandlungsfälle erfolgt nicht differenziert nach Regionen oder den einzelnen Krankenhäusern. Für die Extrapolation der Daten können sozio-demografische Faktoren oder weitere Einflussgrößen nicht einbezogen werden, da diese Daten nicht zur Verfügung stehen.

Ermittlung der rechnerischen Mindestmenge

Die betrachtete Mindestmenge wird mit dem Faktor1 und dem Faktor2 für das Basisjahr angepasst:

Formel 1

$$\textit{rechnerische Mindestmenge} = \textit{Mindestmenge} * \textit{Faktor}1 * \textit{Faktor}2$$

Die Anpassung der Mindestmenge führt demnach nur dann zu korrekten Ergebnissen, wenn:

- die zur Verfügung stehenden Falldaten repräsentativ für die Gesamtzahl der Fälle sind, und
- die Extrapolation der Fälle für das Prognosejahr richtig ist.

4.3.6 Ermittlung der Anzahl der umverteilten Fälle

Die Anzahl der Fälle, die im Prognosemodell nach der modellhaften Einführung der Mindestmenge umverteilt werden, werden über die in Abschnitt 4.3.5 ermittelten Faktoren für die Gesamtzahl der Fälle in Deutschland und für das Jahr der Einführung der Mindestmenge hochgerechnet:

Formel 2

$$umverteilte\ Fälle_{Prognosejahr} = \frac{umverteilte\ Fälle_{Basisjahr}}{Faktor1 * Faktor2}$$

4.4 Entfernungsberechnung

4.4.1 Entfernungsberechnung Luftlinie

Die Entfernungsberechnung zwischen dem Wohnort des Behandlungsfalls und dem behandelnden Krankenhaus erfolgt auf Basis geographischer Koordinaten. Dazu werden für alle Postleitzahlbezirke in Deutschland Initial die Fläche, die Bevölkerungsgröße sowie der Längen- und Breitengrad des geographischen Mittelpunktes [2] aus einem geographischen Informationssystem (GIS, Microsoft ® MapPoint 2004) ermittelt. Ebenso werden für die Krankenhausadressen die zugehörigen Längen- und Breitengrade mit Hilfe des GIS bestimmt.

Es wird zu jedem Wohnort der Fälle (vgl. Kapitel 4.3.1) und jeder Krankenhausadresse das zugehörige Koordinatenpaar, bestehend aus Längen- und Breitengrad ermittelt. Die Berechnung der Entfernung ist in Anhang B beschrieben.

Anhand der Luftlinie wird zu jedem Behandlungsfall das nächstgelegene Krankenhaus sowohl vor als auch nach Einführung der Mindestmenge ermittelt. Nur bei den Fällen, die im Zuge der Einführung der Mindestmenge auf ein Krankenhaus verteilt werden müssen, welches die Mindestmenge erfüllt, werden im letzten Schritt auch die kürzesten und schnellsten Entfernungen und Fahrzeiten vom Behandlungsfall zum behandelnden Krankenhaus sowohl vor als auch nach der Einführung der Mindestmenge ermittelt.

4.4.2 Berechnung der kürzesten und schnellsten Entfernung und Fahrzeit zwischen dem Wohnort des Behandlungsfalls und dem Krankenhaus

Für die im Zuge der Einführung der Mindestmenge umverteilten Fälle werden vor und nach Umverteilung die kürzeste und schnellste Entfernung sowie die jeweiligen Fahrzeiten zum Krankenhaus ermittelt. Als schnellste Entfernung wird die Entfernung mit der geringsten Fahrzeit bezeichnet. Die Berechnung erfolgt mit Hilfe des geographischen Informationssystems. Hierfür werden jeweils die Koordinaten (Längen- und Breitengrad) des Behandlungsfalls und des zugehörigen Krankenhauses an das geographische

Informationssystem übergeben. Das Ergebnis, die Distanz und die Dauer werden wieder in die Datenbank geschrieben. Für jedes Wertepaar wird das Verfahren zwei Mal durchgeführt, zunächst für die kürzeste und anschließend für die schnellste Entfernung. Diese Parameter werden nur für die umverteilten Behandlungsfälle ermittelt, da nur diese von der Mindestmenge betroffen sind. Für alle anderen Behandlungsfälle ändert sich die Entfernung vom Wohnort zum Krankenhaus nicht.

Bei der Ermittlung der Fahrzeiten werden durchschnittliche Geschwindigkeiten von 120 km/h auf einer Autobahn, 100 km/h auf einer Schnellstraße, 70 km/h auf einer Hauptverbindungsstraße, 50 km/h auf einer Verbindungsstraße und 30 km/h auf einer Nebenstraße angenommen.

5 VALIDITÄT DES PROGNOSEMODELLS

Die im Prognosemodell umgesetzte Methodik wurde für folgende Bereiche validiert:

- Entfernungsberechnung (vgl. Kapitel 4.4)
- Ermittlung des nächstgelegenen Krankenhauses zum Wohnort des Behandlungsfalls (vgl. Kapitel 4.2.8)
- Berechnungen der Auswertung (vgl. Kapitel 6.4.3)

Die Methodik der Zuweisung von geographischen Koordinaten für jeden Behandlungsfall über die Approximation des fünfstelligen Postleitzahlgebiets als Kreis (vgl. Kapitel 4.3.1) konnte nicht validiert werden.

Es kann daher keine Aussage darüber getroffen werden, welcher Fehler aufgrund der nicht vorhandenen exakten Adresse der Behandlungsfälle entsteht. Um eine Validierung diesbezüglich vornehmen zu können, wären folgende Daten erforderlich:

- Adresse des Behandlungsfall (Straße, Hausnummer, Postleitzahl, Ort)
- eindeutiger Zuordnungsschlüssel vom Behandlungsfall zum Ort der Behandlung
- durchgeführte Behandlung, verschlüsselt mittels OPS-Code (OPS-Schlüssel)
- Adresse des Krankenhauses

In den vorliegenden Daten ist die exakte Adresse der Behandlungsfälle nicht enthalten. Um Daten zu erhalten, die die vollständige Adresse von Patienten beinhalten, ist eine gesonderte Erhebung erforderlich, da Sekundärdaten, die personengebundene Daten beinhalten, aus datenschutzrechtlichen Gründen dafür nicht verwendet werden dürfen. Die gesonderte Erhebung setzt eine Einverständniserklärung der Patienten (§ 4 Abs. 1 Bundesdatenschutzgesetz (BDSG)) voraus. Diese Erhebung und die nachfolgende Validierung des Modells müssten für jede Leistung, für die mit dem Prognosemodell die Auswirkung von Mindestmengen auf die Versorgung dargestellt werden soll, erfolgen. Darüber hinaus müssten für diese Erhebung eine genügend große Anzahl von Patienten in verschiedenen Krankenhäusern in ganz Deutschland befragt werden, um zu gewährleisten, dass mögliche regionale Unterschiede (z. B. Land vs. Stadt etc.) erfasst werden. Eine solche Erhebung würde also einen sehr hohen Ressourcen- und Zeitaufwand bedeuten und ist im Rahmen dieses Projekts nicht durchführbar. Daher konnte das Modell bezüglich der Zuweisung von geographischen Koordinaten zu jedem Behandlungsfall nicht validiert werden. Es kann also keine Aussage über die Güte der geographischen Verteilung der Fälle im Vergleich zur realen Verteilung getroffen werden.

6 MODELLAUFBAU UND ENTWICKLUNG

6.1 Umgang mit den Daten

Die Rohdaten werden in das in Abbildung 5 dargestellte Datenbankmodell eingelesen. Es erfolgt eine Überprüfung der Daten auf Vollständigkeit und Plausibilität. Daten sind unvollständig, wenn notwendige Adressangaben fehlen. Daten sind unplausibel, wenn sie fehlerhaft sind, z. B. nicht korrekte Schreibweise etc. Unvollständige Krankenhausdaten werden nach Möglichkeit ergänzt. Dies erfolgt mit Hilfe des IK anhand des Kostenträgerverzeichnis [3] und über das Internet. Fehlerhafte Angaben werden nach Möglichkeit ebenfalls korrigiert, zum Beispiel falsche Straßennamen bedingt durch Rechtschreibfehler. Ist bei einigen Krankenhäusern ein Postfach anstatt einer Postleitzahl angegeben, so wird auch für diese Krankenhäuser die korrekte Postleitzahl über das Kostenträgerverzeichnis bzw. Internet ermittelt.

Unvollständige Daten zum Behandlungsfall, d. h. ohne Angabe der Postleitzahl, werden in den weiteren Berechnungen nicht berücksichtigt, da es durch die Pseudonymisierung der Daten nicht möglich ist, die korrekte Postleitzahl herauszufinden. Fehlerhafte Falldaten werden nach Möglichkeit korrigiert. So hat z. B. bei allen vierstelligen Postleitzahlen, bei denen an erster Stelle eine Null steht, diese führende Null gefehlt. In diesem Fall wurden die nur noch dreistelligen Postleitzahlen um die führende Null ergänzt.

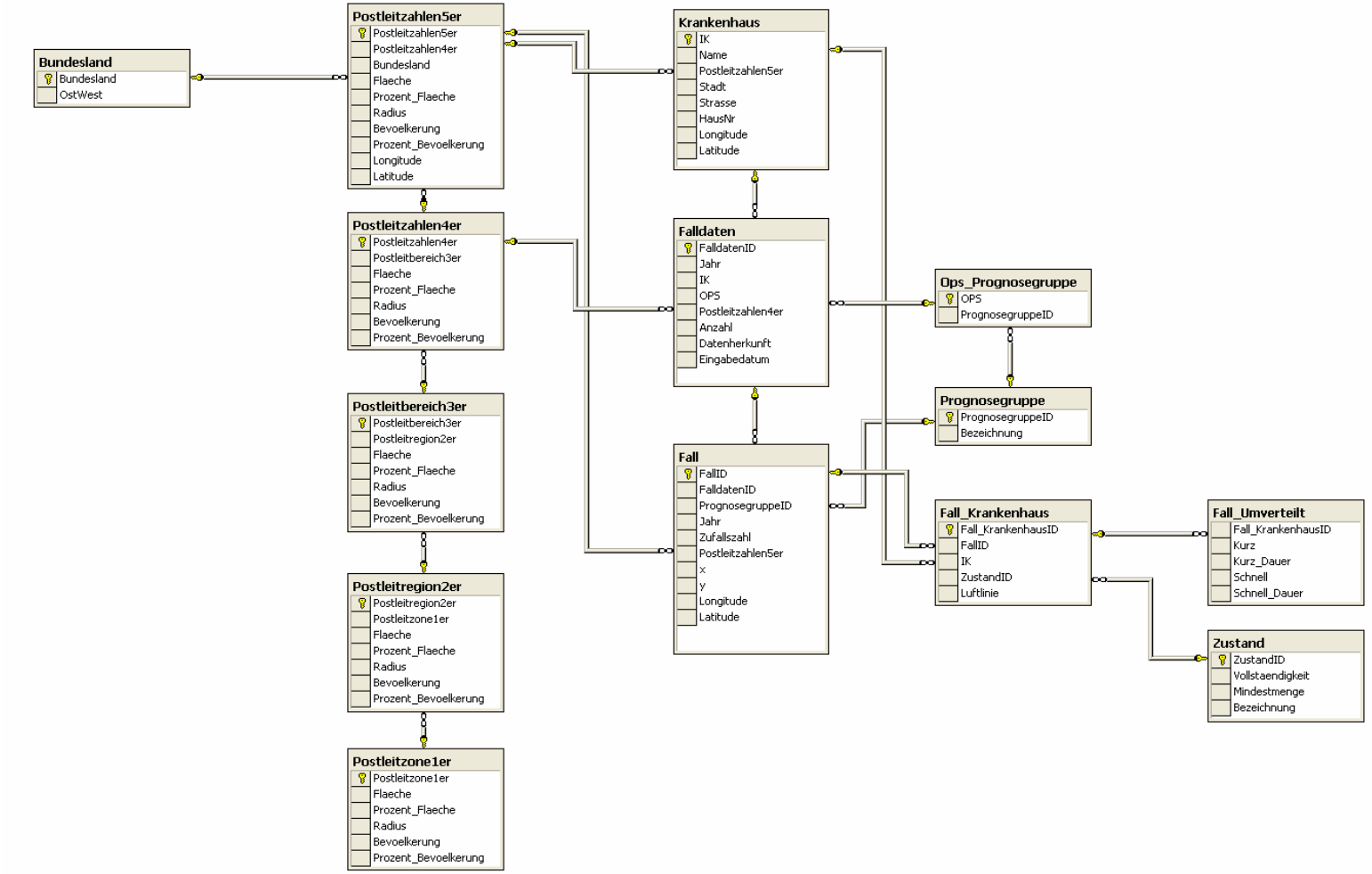


Abbildung 5: Relationales Datenbankmodell des Prognosemodells

6.2 Datenbankmodell

Das relationale Datenbankschema beschreibt den Aufbau der dem Prognosemodell zugrunde liegenden Datenbank (vgl. Abbildung 5). Bei der Modellierung der Datenbank wurden die Konzepte der Normalisierung und der referentiellen Integrität angewandt. Die Normalisierung dient dazu Redundanzen zu vermeiden, um so die Konsistenz der Datensätze zu sichern. Die referentielle Integrität gewährleistet, dass zu jedem Fremdschlüssel einer Datenbanktabelle ein entsprechender Primärschlüssel in einer anderen Datenbanktabelle vorhanden ist. Ist dies nicht gewährleistet, kann der Fremdschlüssel nicht gespeichert werden, da dies gegen die Datenintegrität der Datenbank verstoßen würde.

Der Primärschlüssel einer Entität (Datenbanktabelle) des relationalen Datenbankschemas ist durch ein Schlüsselsymbol gekennzeichnet, wie in Abbildung 5 zu sehen.

Die Tabellen der Datenbank stehen über Foreign-Key-Bedingungen miteinander in Verbindung. Foreign-Key-Bedingung bedeutet, dass Tabellen, die in Beziehung zu einer anderen Tabelle stehen, einen Fremdschlüssel enthalten, der in der anderen Tabelle ein Primärschlüssel ist und das umgekehrt ein Primärschlüssel in der einen Tabelle in der anderen Tabelle einem Fremdschlüssel entspricht. Die Kardinalität aller Beziehungen, bis auf die zwischen den Entitäten „Fall_Krankenhaus“ und „Fall_Umverteilt“, ist 1:n. Die Kardinalität der Entitäten „Fall_Krankenhaus“ und „Fall_Umverteilt“ ist 1:0..1.

Die Beschreibung der Entitäten mit den entsprechenden Attributen und Beziehungen kann im IQWiG eingesehen werden.

6.3 Verarbeitungsroutinen und Anwendungsfälle

Die Beschreibung der Verarbeitungsroutinen des Prognosemodells inkl. Quellcodebeispiele und der Anwendungsfälle können ebenfalls im IQWiG eingesehen werden.

6.4 Testszenarien

Die entwickelte Software wurde anhand gängiger Softwaretestmethoden, wie dem Black-Box Test und dem White-Box Test getestet. Aufgetretene Fehler wurden berichtigt.

6.4.1 Black-Box Test

Bei dem Black-Box Test wird die Software anhand ihrer Spezifikationen getestet. Hierbei wird die eigentliche Programmierung nicht beachtet und somit als so genannte „Black-Box“ bezeichnet. Es wird überprüft, ob sich die Software so verhält, wie es von ihr erwartet wird.

Überprüfung der Entfernungsberechnung der Luftlinie

Um die Berechnung der Luftlinienentfernungen im Prognosemodell zu überprüfen, wurden die über das Prognosemodell ermittelten Entfernungen der Fälle zu den behandelnden Krankenhäusern mit den über ein GIS ermittelten Entfernungen verglichen.

6.4.2 White-Box Test

Im Gegensatz zum Black Box Test wird bei einem White-Box Test das entwickelte Programm nicht als unbekannte Box behandelt, sondern der Quellcode betrachtet.

Diese Tests werden von den Entwicklern selbst durchgeführt. Mit Hilfe eines White-Box Tests ist es nicht möglich, das Programm auf Erfüllung der Semantik zu überprüfen, da die Testfälle aus dem Programm und nicht aus der Spezifikation heraus abgeleitet werden. Diese Testform eignet sich besonders um einzelne Teilsysteme einer Entwicklung zu testen, da hierbei Kenntnisse über die innere Funktionsweise des Systems benötigt werden.

Während der Programmierung des Prognosemodells wurden sukzessive die einzelnen Programmabschnitte überprüft und getestet. Hierbei aufgetretene Fehler wurden unverzüglich berichtigt.

6.4.3 Weitere Tests

Für die Auswertung der drei Situationen (vgl. Kapitel 4.3.3) werden verschiedene statistische Maßzahlen wie Median, Mittelwert, Quantile berechnet. Die Rechenalgorithmen dazu wurden mittels einer zweiten Statistiksoftware (SAS Version 9) auf Richtigkeit geprüft.

6.5 Zusammenfassung

Das Prognosemodell wurde unter der in diesem Bericht dargestellten Methodik und dem dargestellten Ablauf erstellt und mit Hilfe von Testdaten getestet. Grundlage für die Entwicklung waren die bereitgestelleten Daten im vorgegebenen Datenformat.

Die maßnahmenspezifisch bereitgestellten Daten werden zunächst in die Datenbank eingelesen und unvollständige bzw. unplausible Daten werden nach Möglichkeit vervollständigt und ergänzt.

Nach dem Einlesen und Aufbereiten der Daten werden diese auf die einzelnen Datenbanktabellen verteilt. Zur Herstellung der modellhaften Ist-Situation werden die Fälle auf das zu ihrem Wohnort nächstgelegene Krankenhaus umverteilt und die Luftlinie zwischen dem Wohnort des Falls und dem Krankenhaus wird berechnet.

Es wird als nächstes überprüft, welches Krankenhaus die vorgegebene Mindestmenge erfüllt. Fälle der Krankenhäuser, die die Mindestmenge nicht erfüllen, werden auf das zu ihrem Wohnort nächstgelegene Krankenhaus, das der Mindestmenge entspricht, umverteilt (Situation nach modellhafter Einführung einer Mindestmenge unter der Annahme einer wohnortnahen Versorgung). Das zum Wohnort nächstgelegene Krankenhaus wird über die

Luftlinie ermittelt. Die Luftlinie des nächstgelegenen Krankenhauses wird in die Datenbank geschrieben.

Bei allen umverteilten Fällen werden die kürzeste und schnellste Entfernung sowie die zugehörigen Fahrzeiten berechnet.

Während der Auswertung werden die Ergebnisse der modellhaften Ist-Situation mit den Ergebnissen der Situation nach modellhafter Einführung der Mindestmenge verglichen.

7 DISKUSSION

Mit dem Prognosemodell sollen Auswirkungen der Einführung von Mindestmengen für verschiedene stationär erbrachte Leistungen auf die Versorgung in Deutschland ermittelt werden. Die Auswirkung der Einführung von Mindestmengen auf die Versorgung wird beschrieben durch die Änderung der Entfernung vom Wohnort des Patienten zum behandelnden Krankenhaus vor und nach der Einführung der Mindestmenge.

Das Prognosemodell wurde auf Basis der vorliegenden Daten des AOK-BV, BKK-BV und VdAK (vgl. Kapitel 4.1.1) und der beschriebenen Methodik (vgl. Kapitel 4 und 6) entwickelt. Zur Verarbeitung anders strukturierter Datensätze muss das Prognosemodell angepasst und modifiziert werden.

Nach einer Anpassung des Prognosemodells durch das IQWiG, könnte das vorliegende Prognosemodell für die Bearbeitung anders strukturierter Datensätze genutzt werden.

Das Prognosemodell ist so konzipiert, dass es auf Basis der vereinbarten Datenstruktur (vgl. Anhang A) auf verschiedene Indikationen anwendbar ist.

Das Prognosemodell wurde in Teilbereichen validiert. Eine komplette Validierung des Prognosemodells kann nicht erfolgen, da dem IQWiG keine Daten vorliegen, die die genaue Adresse der betroffenen Patienten sowie der entsprechenden behandelnden Krankenhäuser beinhalten. Für die Validierung der Zuweisung von geographischen Koordinaten für jeden Behandlungsfall („Adresse des Behandlungsfalls“) wäre eine gesonderte Datenerhebung erforderlich.

Aufgrund der vorliegenden Datenbasis und der gewählten Methodik müssen folgende Einschränkungen beachtet werden:

a. Die vorliegende Datenbasis ist weder vollständig noch repräsentativ für alle Behandlungsfälle. Des Weiteren liegen keine Informationen über die Verteilung der Fälle auf die Kostenträger vor.

b. Aufgrund der unvollständigen Adressdaten der Behandlungsfälle erfolgt die Zuweisung einer Adresse für jeden Behandlungsfall über die Approximation des fünfstelligen PLZ-Gebietes als Kreis. Die Fälle werden zufällig in diesem Kreis unter Berücksichtigung des Bevölkerungsanteils des fünfstelligen PLZ-Bereichs an der Bevölkerungszahl des vierstelligen PLZ-Gebietes verteilt. Der dadurch entstehende Fehler kann aufgrund nicht vorhandener Adressdaten von Patienten nicht quantifiziert werden.

c. In den vorliegenden Daten ist nicht für jedes Krankenhaus (jeden Standort) die Adresse angegeben. Es ist möglich, dass für verschiedene Standorte eines Krankenhausverbundes nur die einheitliche Adresse des Krankenhausverbundes angegeben ist. Dadurch entsteht bei der Entfernungsberechnung ein nicht quantifizierbarer Fehler.

d. Modellhafte Ist-Situation

Um die Situationen vor und nach Einführung einer Mindestmenge trotz der Datenlage vergleichen zu können, wird eine modellhafte Ist-Situation geschaffen. In der modellhaften Ist-Situation und in der Situation nach modellhafter Einführung einer Mindestmenge wird die Annahme getroffen, dass Patienten immer das zu ihrem Wohnort nächstgelegene Krankenhaus aufsuchen. Dies spiegelt nicht die reale Situation wider, da nicht davon auszugehen ist, dass Patienten sich immer genau so verhalten. Die Größenordnung des Fehlers, der durch die Schaffung der modellhaften Ist-Situation entsteht, kann nur über einen Vergleich der Basissituation mit der modellhaften Ist-Situation eingeschätzt werden. Dabei müssen jedoch die Einschränkungen b. und c. beachtet werden. Es liegen keine Informationen vor, nach welchen Gesichtspunkten die Patienten den entsprechenden Behandlungsort ausgewählt haben.

Des Weiteren können durch die Schaffung der modellhaften Ist-Situation Wettbewerbsvorteile von Krankenhäusern, die sich einen überregionalen Ruf geschaffen haben, im Prognosemodell nicht einkalkuliert werden. Die zum Teil anderen Präferenzen der Patienten bei der Wahl des Krankenhauses, werden ebenfalls nicht berücksichtigt. (vgl. Roeder N. Begutachtung eines Modells zur Entwicklung und Erstellung eines Prognosemodells zur Ermittlung der Auswirkungen von Schwellenwerten auf die Versorgung. 2006) Diese Vorgehensweise kann dazu führen, dass Krankenhäuser, die in der Realität die Mindestmenge unterschreiten würden, diese im Modell erreichen bzw. dass Krankenhäuser, die die Mindestmenge überschreiten würden diese im Modell nicht erreichen.

e. Hochrechnung der Behandlungsfälle im Jahr der Einführung der Mindestmenge

Die Ermittlung der Anzahl der Behandlungsfälle im Jahr der Einführung der Mindestmenge erfolgt auf Basis der zur Verfügung gestellten Daten (Jahre 2002 bis 2004). Durch die Einführung des DRG-Systems im deutschen Gesundheitswesen hat sich die Kodierqualität der Prozedurencodes durch die stärkere Relevanz der OPS-Codes für die Vergütung zugenommen. Aufgrund der unterschiedlichen Qualität der Daten der Jahre 2003 bis 2006 ist ein Vergleich nur eingeschränkt möglich.

Des Weiteren wird bei der Hochrechnung vorausgesetzt, dass die vorhandenen Falldaten sich gleich auf alle Krankenhäuser verteilen. In der Realität wird es jedoch je nach Kostenträger eine andere Verteilung der Behandlungsfälle je Krankenhaus geben. Werden von den Krankenkassen, die in der Stichprobe enthalten sind besonders viele bzw. besonders wenige Leistungsfälle repräsentiert, so wird die hochgerechnete Leistungsmenge über- bzw. unterschätzt. (vgl. Roeder N. Begutachtung eines Modells zur Entwicklung und Erstellung eines Prognosemodells zur Ermittlung der Auswirkungen von Schwellenwerten auf die Versorgung. 2006) Eine Hochrechnung der Behandlungsfälle anhand von soziodemographischen Daten oder unter Berücksichtigung regionaler Unterschiede kann aufgrund der Datenlage nicht erfolgen.

f. Ermittlung der benötigten geographischen Daten über Microsoft ® MapPoint 2004

   Das Software-Produkt Microsoft ® MapPoint 2004 wird verwendet, um für alle PLZ-Gebiete Deutschlands die Fläche, die Bevölkerungsgröße sowie die Längen- und Breitengrade der geografischen Mittelpunkte zu ermitteln. Gegenüber anderen geografischen Informationssystemen bestehen die Vorteile von Microsoft ® MapPoint 2004 in der einfachen Anwendung und Nutzung des Programms sowie im Anschaffungspreis. Einschränkungen bestehen in der Nutzungstiefe und der nicht überprüfbaren internen Berechnungsalgorithmen. (vgl. Krafft T., Kortevoß A. Wissenschaftliche Stellungnahme zum Vorbericht „Entwicklung und Erstellung eines Prognosemodells zur Ermittlung der Auswirkungen von Schwellenwerten auf die Versorgung“) Aufgrund der derzeitigen nicht möglichen kompletten Validierung des Prognosemodells wurde von der Anschaffung eines anderen GIS abgesehen.

g. Berechnung der schnellsten und kürzesten Entfernung für die Behandlungsfälle, die von der Umverteilung nach Einführung der Mindestmenge betroffen sind

   Zur Darstellung der Veränderung der Entfernung vom Wohnort des Patienten zum behandelnden Krankenhaus vor und nach Einführung der Mindestmenge wird für alle im Zuge der modellhaften Einführung der Mindestmenge umverteilten Behandlungsfälle die kürzeste und schnellste Entfernung für beide Situationen (modellhafte Ist-Situation und Situation nach modellhafter Einführung der Mindestmenge) berechnet. Es wird ausschließlich die Veränderung der mit einem PKW zurückgelegten Entfernung dargestellt.

   Auf individuelle Reisegewohnheiten der Patienten wird im Rahmen der Analyse mittels des Prognosemodells nicht eingegangen. Dies konnte aufgrund der vorliegenden Datengrundlage nicht bei der Bearbeitung berücksichtigt werden. Je nach Indikation können jedoch individuelle Reisegewohnheiten bei der Wahl des behandelnden Krankenhauses eine Rolle spielen und die Entfernung vom Wohnort des Patienten zum Krankenhaus beeinflussen. Informationen über die individuellen Reisegewohnheiten der Behandlungsfälle lagen nicht vor.

Über die Bereitstellung und Nutzung der Daten nach § 21 KHEntG („DRG-Daten“) als Alternative zu der bereitgestellten Teilmenge der Daten nach § 301 SGB V könnten zumindest einige der genannten Einschränkungen des Prognosemodells überwunden werden. So ist mit der Vereinbarung nach § 21 KHEntG Anlage 2 vom 17.12.2004 der entlassende Standort in Ergänzung zum IK Bestandteil des Datensatzes (vgl. c.) [4]. Des Weiteren könnte über die DRG-Daten eine repräsentative Datenbasis zur Verfügung gestellt werden (vgl. a.).

Es muss jedoch beachtet werden, dass in den Daten nach § 21 KHEntG keine Angaben zur genauen Adresse des Behandlungsfalls enthalten sind. Damit entsprechen diese Daten nicht der Minimalanforderung an einen für das Prognosemodell geeigneten Datensatz (vgl. Kapitel 4.1.1), da im DRG-Daten-Format nur die 5-stellige PLZ des Wohnorts des Behandlungsfalls

angegeben ist. Das heißt, für eine Validierung des Prognosemodells wäre wiederum eine gesonderte Datenerhebung erforderlich (vgl. Kapitel 5).

Es ist zu berücksichtigen, dass mit dem Prognosemodell gemäß dem Auftrag nur zwei mögliche Aspekte der Auswirkung der Einführung von Mindestmengen auf die Versorgung betrachtet werden:

- Auswirkung auf die Krankenhäuser:

  1. Wieviele Krankenhäuser können die Leistung nach Einführung einer Mindestmenge nicht mehr anbieten?

  2. Wieviele Fälle der betreffenden Leistung müssen umverteilt werden?

- Auswirkungen auf den Patienten

  1. Welche und wieviele Krankenhäuser bieten die Leistung nach Einführung einer Mindestmenge noch an?

  2. Wie ändert sich der Anfahrtsweg zum Ort der Behandlung?

Neben diesen Aspekten könnten noch weitere Gesichtspunkte hinsichtlich der Auswirkung der Einführung von Mindestmengen auf die Versorgung eine Rolle spielen. Dazu gehören z. B.:

- Bildung von Kompetenz-Zentren, die sich auf die betreffende Leistung spezialisieren und damit verbunden der Aufbau von Kapazitäten.

- Abbau von Kapazitäten in den Krankenhäusern, die die Leistung nicht mehr anbieten können.

- Zusammenschluß von Kliniken, um die erforderliche Mindestmenge zu erreichen.

- Bildung von Zentren zur Zusammenarbeit – Krankenhäuser, die die Mindestmenge nicht erreichen jedoch die notwendige Infrastruktur vorhalten, spezialisieren sich auf die Diagnostik und bilden Kooperationen mit Krankenhäusern, die die Mindestmenge erreichen und die Patienten zur Diagnostik in die kooperierende Klinik verweisen.

- Damit verbunden möglicherweise zusätzliche Anfahrtswege für den Patienten.

- Entstehen von Wartezeiten aufgrund von Kapazitätsproblemen bei den Krankenhäusern, die die Leistung weiterhin anbieten können.

- Veränderungen in der Notfallversorgung aufgrund der Verlagerung der Leistung in bestimmte Krankenhäuser.

Die Analyse der Auswirkung von Mindestmengen hinsichtlich dieser weiteren Aspekte war nicht Bestandteil des Auftrags und ist mit dem bereitgestellten Datensatz auch nicht möglich. Es ist nicht klar, welches Gewicht die einzelnen Gesichtspunkte hinsichtlich der Mindestmengeneinführung haben.

Des Weiteren ist unklar, welchen Stellenwert der Anfahrtsweg bei der Wahl des behandelnden Krankenhauses durch den Patienten hat. Möglicherweise ist die Erreichbarkeit des Krankenhauses bei bestimmten Leistungen nicht ausschlaggebend für die Wahl des Patienten. So könnte z. B. der Bekanntheitsgrad des Krankenhauses oder die Empfehlung des einweisenden Arztes eine größere Rolle spielen. Es kann daher für die einzelnen Leistungen nicht eingeschätzt werden, ob die Entfernung vom Wohnort des Patienten zum behandelnden Krankenhaus eine geeignete Zielgröße ist, um die Auswirkung von Mindestmengen auf die Versorgung zu messen.

8 FAZIT

Das Prognosemodell wurde unter der in diesem Bericht dargestellten Methodik und dem dargestellten Ablauf erstellt. Das Prognosemodell wurde in Teilbereichen validiert (Entfernungsberechnung, Ermittlung des nächstgelegenen Krankenhauses, Berechnungen der Auswertung).

Eine Validierung der Methodik der Zuweisung von geographischen Koordinaten für jeden Behandlungsfall über die Approximation des fünfstelligen Postleitzahlgebietes als Kreis und die Berücksichtigung des Bevölkerungsanteils der fünfstelligen Postleitzahlgebiete konnte nicht erfolgen. Für diese Validierung sind Daten erforderlich, die die exakte Adresse (Straße, Hausnummer, Postleitzahl, Wohnort) der Behandlungsfälle enthalten. Solche Daten standen dem IQWiG zur Bearbeitung dieses Auftrags nicht zur Verfügung. Des Weiteren ist es nicht möglich Krankenhäuser, die zu einem Verbund gehören und für die in den bereitgestellten Daten ausschließlich die Verbundadresse angegeben ist, zu identifizieren und mit ihrer tatsächlichen Adresse zu berücksichtigen.

Für den Vergleich der modellhaften Ist-Situation mit der Situation nach modellhafter Einführung einer Mindestmenge steht das Prognosemodell unter den beschriebenen Annahmen und Einschränkungen zur Anwendung bereit. Die Ergebnisse dieses Vergleichs können jedoch aufgrund der nicht durchführbaren Validierung des Prognosemodells nicht interpretiert werden. Eine Aussage zur Güte der Ergebnisse kann nicht erfolgen.

Zur Anwendung des Prognosemodells für die Indikationen Knie-TEP und Koronarchirurgie zur Bestimmung der Auswirkungen der Einführung von Mindestmengen auf die Versorgung in Deutschland ist aufgrund der beschriebenen Limitationen der bereitgestellten Daten zwingend eine Validierung des Modells auf Basis von Echtdaten erforderlich. Es muss jedoch beachtet werden, dass die Qualität der vorhandenen Basisdaten die Aussagekraft der Ergebnisse des Prognosemodells trotz einer Validierung immer noch erheblich einschränken würden (Problematik der Krankenhausverbünde, Repräsentativität der Datenstichprobe etc.).

Das IQWiG empfiehlt daher die Folgeaufträge „Durchführung und Anwendung des entwickelten Prognosemodells für die Indikation Knie-TEP und Koronarchirurgie“ mit dem zurzeit zur Verfügung stehenden Prognosemodell nicht weiter zu bearbeiten.

Um die Auswirkungen von Mindestmengen für bestimmte Leistungen auf die Versorgung im Vorfeld ermitteln zu können, wäre eine repräsentative Datenbasis erforderlich, aus der klar hervorgeht, in welchem Krankenhaus (Adresse des entlassenden Standorts) der Patient behandelt wurde. Des Weiteren müsste die Datenbasis die vollständige Adresse des Patienten beinhalten bzw. wenn dies nicht der Fall ist, wäre eine gesonderte Datenerhebung zur Validierung des Prognosemodells erforderlich. Für die Hochrechnung des Bedarfs im Jahr der Einführung der Mindestmenge müssten ebenfalls für die Hochrechnung relevante prognostische Faktoren in der Datenbasis enthalten sein. Unter diesen Anforderungen könnte

das Prognosemodell angepasst und für die Bearbeitung anders strukturierter Datensätze genutzt werden.

9 LITERATUR

1. Mindestmengenvereinbarung des Gemeinsamen Bundesausschusses gemäß § 137 Abs. 1 Satz 3 Nr. 3 SGB V. 2003.

2. Deutsche Post Direkt GmbH. DATAFACTORY GEOCODE, Die PLZ-Koordinaten der Deutschen Post Direkt GmbH. 2006.

3. ISD 301 – Kostenträgerverzeichnis Updateversion Release 0.2 inkl. Update 4.0 [computer program]. Deutsche Krankenhaus Verlagsgesellschaft mbH; 2003.

4. Vereinbarung über die Übermittlung von DRG-Daten nach § 21 Abs. 4 und Abs. 5 KHEntG. Anlage 2. 2004.

5. Polarkoordinaten. [online]. Letztes Update 2005 [Zugriff am: 11.9.2005]; gelesen unter: http://de.wikipedia.org/wiki/Polarkoordinaten.

6.. Lauesen S. User Interface Design A Software Engineering Perspective Addison Wesley; 2004.

7.. Leitenbauer G. Datenbank Modellierung, Das Grundlagenbuch Franzis; 2003.

8.. Rumbaugh J., Jacobson I., Booch G. The Unified Modeling Language Reference Manual Addison-Wesley Professional; 2004.

9.. Rupp C. Requirements-Engineering und -Management Hanser Fachbuchverlag; 2004.

ANHANG A: DATENSATZBESCHREIBUNG DER BASISDATEN, DIE VOM AOK-BV, DEM VDAK UND DEM BKK-BV ZUR VERFÜGUNG GESTELLT WURDEN

Name	**Typ**	**Anmerkungen**
Jahr	n4	Jahr der Entlassung
IK	n9	Institutskennzeichen des Krankenhauses
Name	an50	Name des Krankenhauses
ZipCode	an5	PLZ des Krankenhauses
City	an50	Stadt IK
Street	an50	Straße IK
House_nr	an10	Hausnummer IK
OPS	an8	OPS-Code ohne Sonderzeichen aus jeweiligem Mindestmengenleistungsbereich (Knie-TEP, Koronarchirurgie)
ZipCode_Vers	an4	Vierstellige PLZ der/des Versicherten
Anzahl	n	Anzahl der Fälle mit mindestens einem OPS aus der Referenztabelle

ANHANG B: VERTEILUNG DER FÄLLE AUF DIE FÜNFSTELLIGEN POSTLEITZAHLBEREICHE

Die Wohnorte der Fälle werden per Zufallsgenerator gemäß einer Gleichverteilung auf einem Kreis gebildet. Dies erfolgt mittels Polarkoordinaten [5] (Abbildung 6) (Radius r, Winkel φ). Um zufällige Punkte auf der Fläche eines Kreises mit dem Radius r zu erhalten, werden für jeden Behandlungsfall zwei unabhängige Zahlen u und v aus einer Gleichverteilung auf [0,1] bestimmt (computergenerierte Zufallszahlen) und wie folgt in Polarkoordinaten transformiert:

Formel 3

$$r = \sqrt{u}$$
$$\varphi = 2 * \pi * v$$

Die Polarkoordinaten werden nun in das kartesische Koordinatensystem transformiert (siehe Abbildung 6), um sie anschließend in Längen- und Breitengrade zu überführen. Die Transformation in das kartesische Koordinatensystem erfolgt mittels der folgenden Funktionen:

Formel 4

$$x = r * \cos(\varphi)$$
$$y = r * \sin(\varphi)$$

Anschließend werden x und y mit dem Radius rPLZ multipliziert, um die Maßeinheit Kilometer (km) zu erhalten. rPLZ entspricht dem Kreisradius über dem PLZ-Bereich.

Formel 5

$$x_{km} = x * r_{PLZ}$$
$$y_{km} = y * r_{PLZ}$$

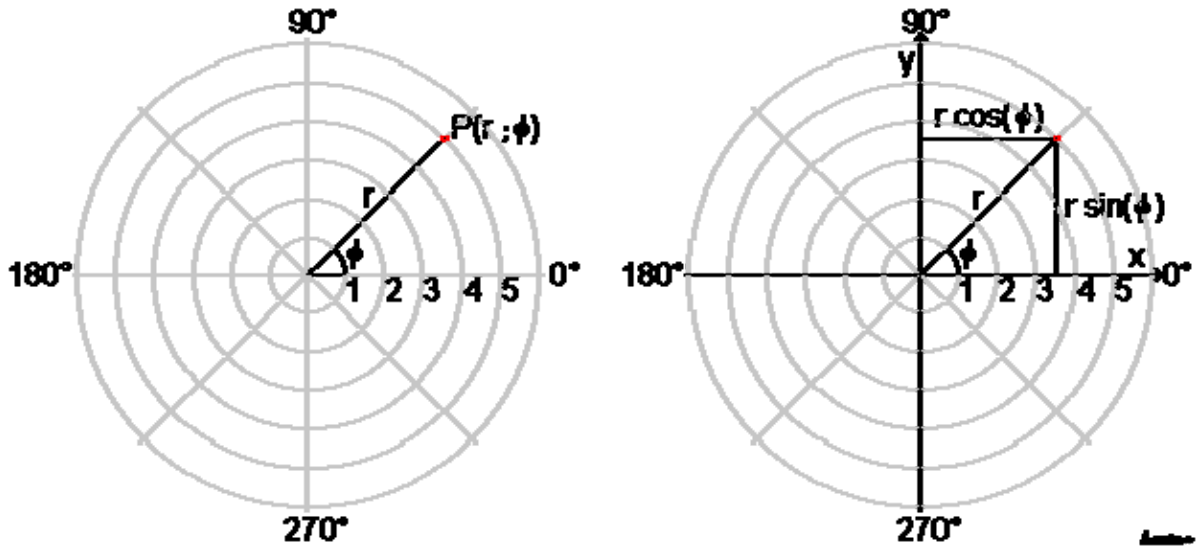


Abbildung 6: Ebene Polarkoordinaten und ihre Transformation in kartesische Koordinaten [5]

Die Umrechnung in Längen (x-Koordinate)- und Breitengrade (y-Koordinate) für den entsprechenden Kreis des PLZ-Bereichs wird folgendermaßen vorgenommen:

Bestimmung des halben Umfangs der Polachse p in km/°

Formel 6

$$p = \frac{r * \pi}{180°}$$

r entspricht dem mittleren Äquatorradius von 6378,137 km.

Umrechnung der y-Koordinate über p von km in Grad.

Formel 7

$$Breitengrad_{Fall} = \frac{y_{km}}{p} + Breitengrad_{PLZ-Mitte}$$

Bestimmung des halben horizontalen Umfangs l in Abhängigkeit zum Breitengrad des Falls

Formel 8

$$l = \frac{p * \cos(Breitengrad_{Fall})}{180°}$$

Umrechnung der x-Koordinate über l von km in Grad.

Formel 9

$$Längengrad_{Fall} = \frac{x_{km}}{l} + Längengrad_{PLZ-Mitte}$$

Folgende Formel wird zur Distanzberechnung angewandt:

Formel 10

$$Entfernung = \arccos[\sin(Breitengrad1) * \sin(Breitengrad2) + \cos(Breitengrad1) * \cos(Breitengrad2) * \cos(Längengrad2 - Längengrad1)] * r$$

r entspricht dem mittleren Äquatorradius von 6378,137 km.

Die Formel zur Entfernungsberechnung basiert auf einer Einheitskugel. Der resultierende Wert muss mit dem mittleren Äquatorradius r multipliziert werden, um eine reale Entfernung in Kilometern zu erhalten.

ANHANG C: STELLUNGNAHMEN

	Name	Institution	Seite
1	Dr. med. H. Wetzel	Bundesärztekammer (BÄK)	50
2	Dr. med. M. Knaut	Herzzentrum Dresden	55

Anhang C.1.:Stellungnahme Dr. med. H. Wetzel

IQWiG
Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen

Formblatt Stellungnahme zum Vorbericht

Auftrag des IQWiG/Projektbezeichnung mit Auftragsnummer:

Entwicklung und Erstellung eines Prognosemodells zur Ermittlung der Auswirkungen von Schwellenwerten auf die Versorgung – Vorbericht – Auftrag G05-01A

Name, Vorname, Titel und Funktion des/der Stellungnehmenden:

1. Klakow-Franck, Regina, Dr.med. M.A., Dezernentin, Dezernat Qualitätssicherung
2. Wetzel, Hermann, Dr.med. M.Sc., Referent, Dezernat Gebührenordnung
3.

Kontakt für weitere Nachfragen:

Institution:	Bundesärztekammer
Anschrift:	Herbert-Lewin-Platz 1, 10623 Berlin
Tel.-/Fax-Nr.:	030 / 400456 – 435 oder – 443
E-Mail-Adresse:	Regina.Klakow-Franck@baek.de oder Hermann.Wetzel@baek.de

1. Folgende Originalstudien fehlen im Vorbericht

Unseres Erachtens wären eine systematische Literaturrecherche und eine systematische Literaturauswertung und –bewertung sowohl zu inhaltlichen als auch insbesondere zu methodischen Aspekten der Fragestellung wünschenswert gewesen.

Von der Arbeitsgruppe von Prof. Roeder, Münster, wurden die folgenden beiden Arbeiten zu Auswirkungen der Festlegung von Mindestmengen auf Versorgungsstrukturen in Deutschland veröffentlicht, welche u.E. diskutiert werden sollten (siehe auch die Bemerkungen unter Abschnitten 2 und 3):

Fortsetztung Stellungnahme Dr. med. H. Wetzel

IQWiG Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen

- Roeder N, Fürstenberg T, Heumann M (2004) Analyse der Auswirkung der Festlegung von Mindestmengen auf die Versorgungsstrukturen. Das Krankenhaus 96:427- 436
- Fürstenberg G, Heumann M, Roeder N (2005) Auswirkung von Mindestmengen auf die stationären Versorgungsstrukturen der Kardiologie. Z Kardiol 94:95 - 109

Hinsichtlich alternativer methodischer Vorgehensweisen informative Publikationen zur räumlichen epidemiologischen Modellierung bzw. Analyse mit u.E. zumindest teilweise methodisch transferierbaren Ansätzen wären z.B.:

- Chaix B, Merlo J, Chauvin P (2005) Comparison of a spatial approach with the multilevel approach for investigating place effects on health: the example of healthcare utilisation in France. J Epidemiol Community Health 59:517 – 526
- Elliott P, Wartenberg D (2004) Spatial epidemiology: current approaches and future challenges. Environ Health Perspect 112:998 - 1006

Als ein weiteres Beispiel für eine kürzlich erschienene Arbeit zur Modellierung von Entfernungen und Entfernungszeiten in einem Entwicklungsland sei genannt:

- Noor AM, Amin AA, Gething PW, Atkinson PM, Hay SI, Snow RW (2006) Modelling distances travelled to government health services in Kenya. Trop Med Int Health 11:188 - 196

In der Gesundheitsökonomie wie in der räumlichen klinischen Epidemiologie werden vielfach probabilistische Modelle zur Prognose von Auswirkungen medizinischer oder gesundheitspolitischer Maßnahmen auf die Versorgungsqualität oder Versorgungsstrukturen angewandt. Im Vorbericht wird generell auf derartige Methoden nicht eingegangen. Indikative Publikationen zu potentiell transferierbaren methodischen Vorgehensweisen wären z.B.:

- Cooper NC, Sutton AJ, Abrams KR, Turner D, Wailoo A (2004) Comprehensive decision analytic modelling in economic evaluation: a Bayesian approach. Health Econ 13:203 – 226
- Crook AM, Knorr-Held L, Hemingway H (2003) Measuring spatial effects in time to event data: a case study using months from angiography to coronary artery bypass graft (CABG). Statist Med 22: 2943 – 2961

Version 2, Stand: 11/2005

Fortsetztung Stellungnahme Dr. med. H. Wetzel

IQWiG Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen

2. Folgende Bewertungen von Originalstudien im Vorbericht sind nicht korrekt (inkl. Begründung):

Vorhandene relevante Primärliteratur sollte u.E. bei der Diskussion der spezifizierten bzw. alternativer Vorgehensweisen berücksichtigt werden (siehe Abschnitt 1).

3. Anmerkungen zur projektspezifischen Methodik (bei Änderungsvorschlägen einschließlich Begründung unter Angabe entsprechender wissenschaftlicher Belege):

Datenbasis

Es wird dargelegt, dass die von den Krankenkassen zur Verfügung gestellten Datensätze nach § 301 SGB V eine suffiziente Beantwortung der Fragestellung nicht gestatten würden. Als Mängel werden im wesentlichen genannt:

- Fehlen einer exakten Adresse für jeden Behandlungsfall
- Unklarheit bezüglich der tatsächlichen Adresse des behandelnden Krankenhauses bei zu einem Verbund gehörigen Krankenhäusern
- Fehlen einer repräsentativen Datenbasis.

Diese Limitationen erscheinen uns nachvollziehbar. Daraus wird im Vorbericht die Folgerung abgeleitet, die Entwicklung des Prognosemodells nicht weiter zu verfolgen und die Folgeaufträge zum Prognosemodell für die Indikationen Knie-TEP und Koronarchirurgie nicht mehr zu bearbeiten. Diese Folgerung halten wir für vorschnell. Die prinzipielle Bearbeitbarkeit der Fragestellung bei Verwendung einer geeigneteren Datenbasis wird durch die Ergebnisse von Prof. Roeder belegt. Angesichts der Bedeutung des Prognosemodells für eine Mindestmengenregelung sollte u.E. dringend geprüft werden, ob nicht doch Daten nach § 21 KHEntG in anonymisierter Form zur Verfügung gestellt werden können. Falls dies auch weiterhin nicht möglich sein sollte, wäre zu prüfen, ob und in welcher Weise die von den Krankenkassen auszugsweise übermittelten Daten in geeigneter Form vervollständigt oder mittels Resampling-Methoden (z.B. Bootstrap) statistisch analysiert werden könnten.

Sollten bedauerlicherweise aussagekräftige Echtdaten tatsächlich nicht verfügbar gemacht werden können, wäre als nachgeordnete Option die Anwendung probabilistischer Modelle (z.B. hierarchische

Version 2, Stand: 11/2005

Fortsetztung Stellungnahme Dr. med. H. Wetzel

IQWiG Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen

Bayesianische Modellierung unter Verwendung von Markovketten-Monte Carlo-Techniken) zu diskutieren; zumindest wäre begründungsbedürftig, warum solche u.a. für gesundheitsökonomische Fragestellungen gängigen Methoden bei der Bearbeitung eines Prognosemodells nicht realisiert werden können oder sollen.

Aus Gründen der Transparenz und Nachvollziehbarkeit sollten die technischen und datenschutzrechtlichen Gründe, welche die Qualität der Datenbasis einschränken, benannt werden.

Beauftragung durch den G-BA

In einem Anhang sollten die Beschlüsse und Schreiben des G-BA vom 21.12.2004 und 30.08.2005 zur Beauftragung des IQWiG und zu den Auftragsinhalten in Form von Kopien der Originaldokumente wiedergegeben werden.

Ergebnisdarstellung

Die gewonnenen Ergebnisse für die verschiedenen Situationen werden u.E. im Vorbericht nicht hinreichend klar und ausführlich dargestellt. Es sollte ein eigener Ergebnis-Abschnitt mit detaillierter und nachvollziehbarer Auflistung der gefundenen Resultate eingefügt werden.

Berücksichtigung weiterer Variablen

Unseres Erachtens sollten über die Analyse von Entfernungen bzw. Entfernungszeiten hinaus zumindest noch Sättigungsphänomene in den Krankenhäusern mit konsekutiven Wartezeiten als intervenierende Variablen im Prognosemodell Berücksichtigung finden, wenn vor dem Hintergrund des eng gefassten G-BA-Auftrags auf Aussagen über relevante Zielgrößen wie mögliche, durch Mindestmengen bedingte Veränderungen bei Ergebnisqualitäts-Parametern oder Zugangsmöglichkeiten verzichtet wird.

Darstellung der Gutachten

Es ist zu begrüßen, dass das IQWiG in diesem Vorbericht die externen Gutachter namentlich benennt. Es wäre wünschenswert, die Ergebnisse der Begutachtungen des Vorbericht-Entwurfs durch Prof. Roeder und durch Dres. Krafft und Kortevoß noch in Form von Kopien der Originaldokumente vollständig im Anhang wiederzugeben.

Bedeutung des Prognosemodells für die Einführung von Mindestmengen

Im Vorbericht findet sich mehrfach die u.E. missverständliche oder gar irreführende – in jedem Fall aber korrekturbedürftige – Aussage, im Prognosemodell werde nach erfolgter Einführung einer Mindestmenge überprüft, welche Umverteilungswirkungen hinsichtlich der Behandlungsfälle sich dadurch

Version 2, Stand: 11/2005

Fortsetztung Stellungnahme Dr. med. H. Wetzel

IQWiG Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen

ergeben würden. Im Gegenteil soll durch das Prognosemodell vor Einführung einer Mindestmenge abgeschätzt und beurteilt werden können, welche Konsequenzen mit möglicherweise nachteiligen Folgen für die Patientenversorgung sich durch eine Mindestmengen-Regelung ergeben könnten. Ohne eine solche Folgelast-Abschätzung – hier gemäß Auftrag des G-BA insbesondere die Berechnung der Fallzahl von Kliniken, welche nach Einführung einer Mindestmenge von der Versorgung ausgeschlossen werden, und die sich konsekutiv ergebende Umverteilung von Behandlungsfällen sowie die dadurch zunehmenden Entfernungen zwischen Patientenwohnort und nächstverfügbarem Krankenhaus – sollten Mindestmengen keinesfalls eingeführt werden.

Substanzielle Stellungnahmen, die der Form genügen und rechtzeitig eingereicht werden, finden Berücksichtigung. Anhand folgender Checkliste können Sie prüfen, ob Ihre Stellungnahme die formalen Kriterien erfüllt. Bitte beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im „Leitfaden zur Abgabe von Stellungnahmen".

Der Umfang der Stellungnahme umfasst maximal **6 DIN A4-Seiten.** ☒

Für alle Zitate sind **Originalpublikationen (Volltext)** beigelegt. ☒

Das Formblatt zur Stellungnahme ist vollständig ausgefüllt und **von allen Stellungnehmenden** unterschrieben. ☒

Das **Formblatt zur Darlegung potenzieller Interessenskonflikte** liegt **für alle Stellungnehmenden** einzeln **ausgefüllt** vor. ☒
(Anm.: Dies gilt auch für Stellungnahmen von Institutionen / Gesellschaften)

Mir / uns ist bekannt, dass alle Stellungnahmen im Internet veröffentlicht werden können. Einer solchen Veröffentlichung stimme ich / stimmen wir mit meiner / unseren Unterschrift(en) ausdrücklich zu.

Berlin, den 18.07.06
Ort/Datum

Prof. R. Klakow-Franck
Unterschrift 1

H. Wetzel
Unterschrift 2

Unterschrift 3

Vielen Dank für Ihre Stellungnahme.

Version 2, Stand: 11/2005

Anhang C.2.: Stellungnahme Dr. med. M. Knaut

18/07/2006 18:38 NUM781 D002

IQWiG Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen

Eingangsstempel

Formblatt zur Anhörung (schriftlichen Stellungnahme) zum Vorbericht

Auftrag des IQWiG/Projektbezeichnung mit Auftragsnummer:

Entwicklung und Erstellung eines Prognosemodells zur Ermittlung der Auswirkungen von Schwellenwerten auf die Versorgung : G05-01

Name, Vorname; Titel und Funktion des/der Stellungnehmenden

1. Knaut, Michael, Dr. med., Chefarzt (komm.)
2. /
3. /

Kontakt für weitere Nachfragen

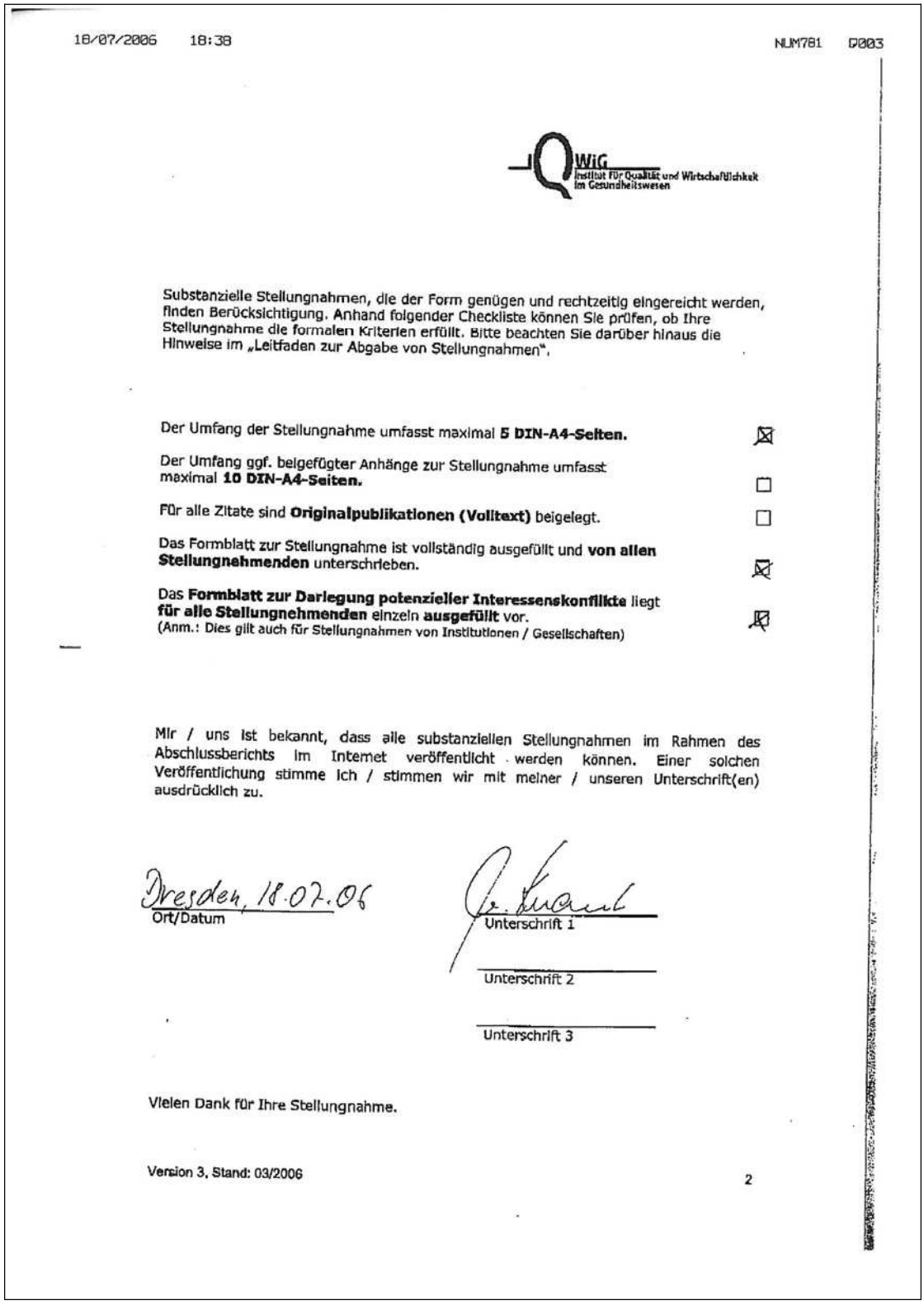
Name:
Institution: Herzzentrum Dresden GmbH, Universitätsklinik
Anschrift: Fetscherstraße 76, 01307 Dresden, Tel.: 0351/450-0, Fax: 4501512
Tel.-/Fax-Nr.: 0351/450 1800
E-Mail-Adresse: m.knaut@herzzentrum-dresden.com

Bitte strukturieren Sie Ihre Stellungnahme wie folgt:

1. **Im Vorbericht fehlende Originalstudien**
2. **Anmerkungen zu Bewertungen von Originalstudien im Vorbericht**
3. **Anmerkungen zur projektspezifischen Methodik**
   (bei Änderungsvorschlägen einschließlich Begründung unter Angabe entsprechender wissenschaftlicher Belege)

Version 3, Stand: 03/2006 1

Fortsetztung Stellungnahme Dr. med. M. Knaut



18/07/2006 18:38 NUM781 P003

IQWiG Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen

Substanzielle Stellungnahmen, die der Form genügen und rechtzeitig eingereicht werden, finden Berücksichtigung. Anhand folgender Checkliste können Sie prüfen, ob Ihre Stellungnahme die formalen Kriterien erfüllt. Bitte beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im „Leitfaden zur Abgabe von Stellungnahmen".

Der Umfang der Stellungnahme umfasst maximal **5 DIN-A4-Seiten.** ☒

Der Umfang ggf. beigefügter Anhänge zur Stellungnahme umfasst maximal **10 DIN-A4-Seiten.** ☐

Für alle Zitate sind **Originalpublikationen (Volltext)** beigelegt. ☐

Das Formblatt zur Stellungnahme ist vollständig ausgefüllt und **von allen Stellungnehmenden** unterschrieben. ☒

Das **Formblatt zur Darlegung potenzieller Interessenskonflikte** liegt **für alle Stellungnehmenden** einzeln **ausgefüllt** vor. ☒
(Anm.: Dies gilt auch für Stellungnahmen von Institutionen / Gesellschaften)

Mir / uns ist bekannt, dass alle substanziellen Stellungnahmen im Rahmen des Abschlussberichts im Internet veröffentlicht werden können. Einer solchen Veröffentlichung stimme ich / stimmen wir mit meiner / unseren Unterschrift(en) ausdrücklich zu.

Dresden, 18.07.06
Ort/Datum

Unterschrift 1

Unterschrift 2

Unterschrift 3

Vielen Dank für Ihre Stellungnahme.

Version 3, Stand: 03/2006

2

Fortsetztung Stellungnahme Dr. med. M. Knaut

18/07/2006 18:38 NUM781 D004

Stellungnahme zum Vorbericht G05-01:

„Entwicklung und Erstellung eines Prognosemodells zur Ermittlung der Auswirkungen von Schwellenwerten auf die Versorgung"

Grundsätzlich ist über diese sehr umfassende Zusammenstellung zu sagen, dass es sich dabei um keine repräsentative Erfassung handelt, da, wie auch die Autoren selbst mehrfach feststellen, in der Berechnung nicht alle relevanten Behandlungsdaten abgebildet werden konnten. So wurde nur eine nicht repräsentative Teilmenge von Fällen der GKV erfasst und die Behandlungsfälle der übrigen PKVs sowie der in einigen Regionen nicht zu vernachlässigenden ausländischen Patienten und Selbstzahler nicht mit abgebildet.

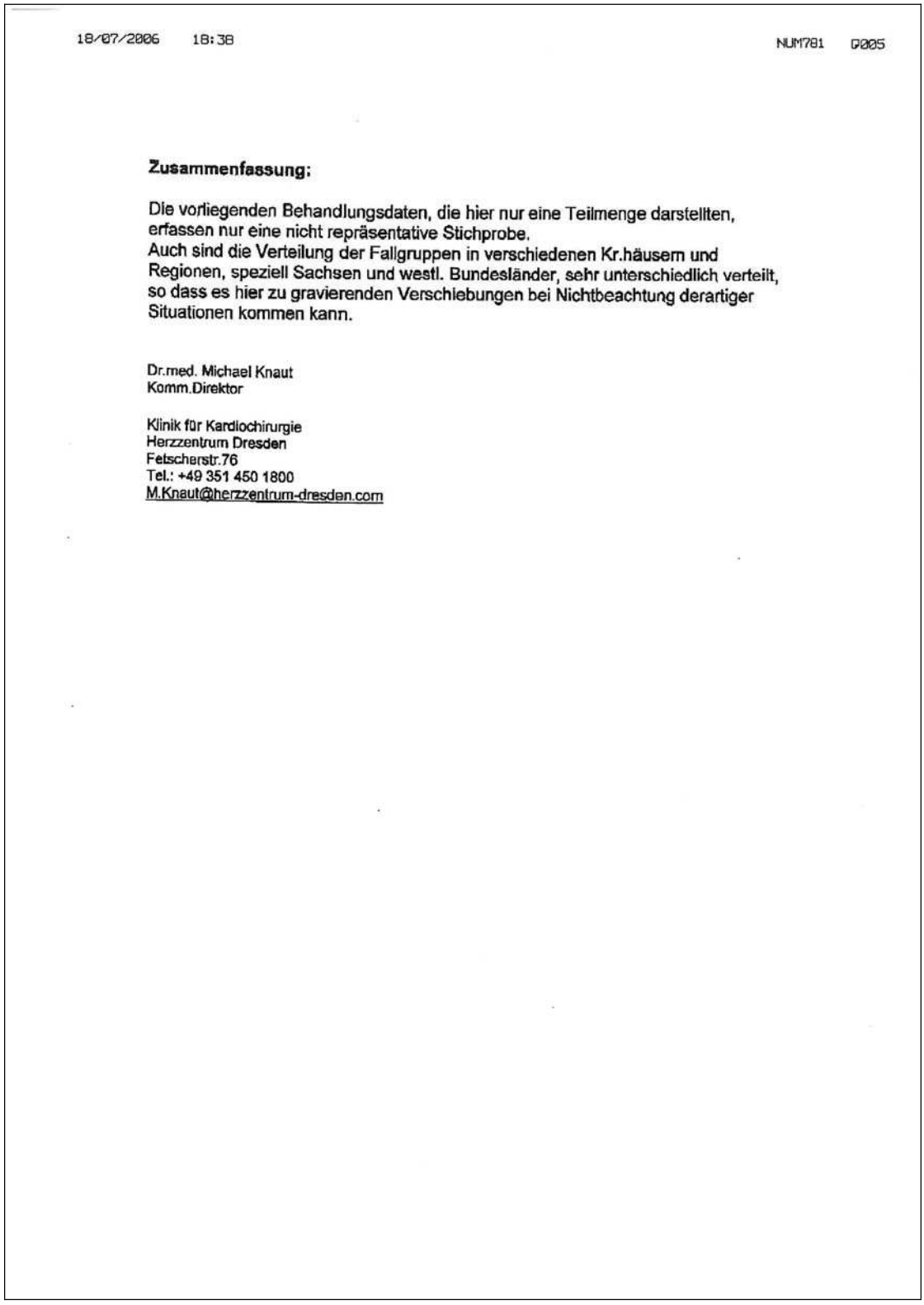
Es wird im Weiteren darauf hingewiesen, wie schwer es ist, die IST- und die Basis-Daten zu erfassen und daraus eine Simulation nach Einführung der Mindestmenge zu erstellen. Auch gibt es Regionen, in denen die Entfernungsberechnung und die Ermittlung zum nächst gelegenen Krankenhaus schwierig sind, da auch in den Datensätzen nicht immer die als Grundlage genommenen 5-stelligen PLZ-Gebiete erfasst werden konnten.
Des weiteren war es in der Analyse nicht möglich, Krankenhäuser, die sich in einem Verbund befinden, größeren Kliniken zuzuordnen, so dass die bereitgestellten Daten nur die Verbundadresse und nicht die tatsächliche Adresse, in denen die eigentlichen Leistungen erbracht wurden, vorlagen. Somit kann eine Aussage zur Güte der Ergebnisse nicht immer schlüssig erfolgen.

M.E. handelt es sich auch für die hier speziell analysierten Bereiche, Knietotalendoprothetik und Bypasschirurgie, um zwei nur sehr schwer zu erfassende Spezialgebiete, die sich nicht effektiv in einem solchen System abbilden lassen.

Ein **grundsätzlicher Kritikpunkt** an diesem System sehe ich in der **Nichtbeachtung der Infrastruktur** bei der Analyse solcher Datensätze.
Dies betrifft insbesondere Einrichtungen zur Dialyse sowie MRTs und CTs, die sich aufgrund solcher Datenerfassungen völlig gegenläufig entwickeln könnten. Auch sind **Zentrumsbildungen** für notwendige Konsile u.v.m. unbedingt zu berücksichtigen. Z. B. Koronarchirurgie wird in der Einrichtung A durchgeführt, die notwendige Infrastruktur für weiterführende Diagnostik und Therapie ist aber nur in der weit entfernten Einrichtung B vorhanden. Derartig **notwendige Verknüpfungen** werden in einem solchen System keineswegs berücksichtigt.
Auch ist es dann schwierig, entsprechende Notfälle auf die Gebietsgrößen zu verteilen, weil dann im Ausnahmefall keine **notwendige Routine** in der Durchführung der Eingriffe mehr besteht, weil die Routineoperationen ausschließlich in einigen Schwerpunkthäusern durchgeführt werden.

Auch das Ziel, möglichst wohnortnah die Leistungen zu erbringen, ist völlig unterschiedlich zu betrachten, besonders wenn man die beiden hier aufgeführten Verfahren - Knie-TEP und Bypassoperation - vergleichen würde. Die Knie-TEP ist fast ausschließlich als elektiver Eingriff zu erbringen, was sich für die Bypassoperationen in einer weitaus größeren Vielzahl mit Notfall- oder zumindest dringlichen Eingriffen einhergeht.

Fortsetztung Stellungnahme Dr. med. M. Knaut



18/07/2006 18:38 NUM781 0005

Zusammenfassung:

Die vorliegenden Behandlungsdaten, die hier nur eine Teilmenge darstellten, erfassen nur eine nicht repräsentative Stichprobe.
Auch sind die Verteilung der Fallgruppen in verschiedenen Kr.häusern und Regionen, speziell Sachsen und westl. Bundesländer, sehr unterschiedlich verteilt, so dass es hier zu gravierenden Verschiebungen bei Nichtbeachtung derartiger Situationen kommen kann.

Dr.med. Michael Knaut
Komm.Direktor

Klinik für Kardiochirurgie
Herzzentrum Dresden
Fetscherstr.76
Tel.: +49 351 450 1800
M.Knaut@herzzentrum-dresden.com

Anhang C.3.: Antworten auf die Stellungnahmen

C.3.1. Antwort auf die Stellungnahme von Dr. med. H. Wetzel

1. „Unseres Erachtens wären eine systematische Literaturrecherche und eine systematische Literaturauswertung und –bewertung sowohl zu inhaltlichen als auch insbesondere zu methodischen Aspekten der Fragestellung wünschenswert gewesen."

   „Vorhandene relevante Primärliteratur sollte u. E. bei der Diskussion der spezifizierten bzw. alternativer Vorgehensweisen berücksichtigt werden"

Eine systematische Literaturrecherche war nicht Bestandteil des Auftrags G05/01A. Aus den in der Stellungnahme angeführten Publikationen können keine Erkenntnisse oder Informationen zu der im Auftrag formulierten Fragestellung entnommen werden.

Die der Stellungnahme beigefügten Publikationen werden im Folgenden kurz diskutiert:

- Roeder N, Fürstenberg T, Heumann M (2004) Analyse der Auswirkung der Festlegung von Mindestmengen auf die Versorgungsstrukturen. Das Krankenhaus 96: 427-436

- Fürstenberg G, Heumann M, Roeder N (2005) Auswirkungen von Mindestmengen auf die stationären Versorgungsstrukturen der Kardiologie. Z Kardiol 94: 95-109

Beide Publikationen beschreiben dieselbe Studie. Dabei wurde anhand von Daten des Jahres 2002 im Format des § 21 KHEntG für 88 Krankenhäuser des Krankenhauszweckverbandes Köln, Bonn und Region untersucht, wie hoch der Anteil von bestimmten Leistungen von Krankenhäusern ist, die als Folge einer Mindestmengenvereinbarung umverteilt werden müssen.

Diese Studie betrachtet andere als die im Auftrag G05/01A formulierten Zielgrößen. Zum einen wurde nicht die Entfernung zwischen Patient und Krankenhaus betrachtet, sondern die Umverteilung der Patienten erfolgte auf das zum ursprünglichen Krankenhaus nächstgelegene Krankenhaus und nicht auf das zum Behandlungsfall nächstgelegene Krankenhaus. Zum anderen wurde für die Analyse eine andere Datenbasis als die für den Auftrag G05/01A bereitgestellte Datenbasis verwendet. Die Analyse erfolgte nur für eine vergleichsweise geringe Anzahl an Krankenhäusern und Behandlungsfällen einer Region.

- Chaix B, Merlo J, Chauvin P (2005) Comparison of a spatial approach with the multilevel approach for investigating place effects on health: the example of healthcare utilisation in France. J Epodemiol Community Health 59: 517-526

In dieser Publikation werden methodische Ansätze zur Untersuchung von Zusammenhängen zwischen räumlichen (geografischen) Strukturen und Charakteristika des Gesundheitswesens verglichen. Anhand von administrativen Daten aus Frankreich werden Modelle evaluiert, die die geografische Variabilität bezüglich der Nutzung von Haus- und Fachärzten beschreiben

sollen. Laut den Autoren werden dazu üblicherweise die administrativen Grenzen von Regionen verwendet, wobei Abhängigkeiten angrenzender Regionen außer Acht gelassen werden. Es wird aufgezeigt, dass Zusammenhänge zwischen räumlichen Strukturen und Gesundheitsleistungen durch Modelle, die die Korrelation einer Region zu benachbarten Regionen berücksichtigen, wesentlich genauer beschrieben werden können.

Zur Entfernungsberechnungen zwischen dem Ort der Erbringung der Gesundheitsleistung und dem Patient bzw. der Auswirkungen von Mindestmengen auf die Versorgung sind die beschriebenen Methoden primär nicht einsetzbar, da andere Fragestellungen zugrunde liegen. Möglicherweise könnten einzelne Aspekte dieser Methoden für das Prognosemodell hilfreich sein, wenn Daten bezüglich räumlicher Strukturen zur Verfügung ständen.

- Elliott P, Wartenberg D (2004) spatial Epidemiology: Current Approaches and Future Challenges. Environ Health Perspect 112: 998-1006

Der Artikel beschreibt drei Hauptgebiete der räumlichen Epidemiologie bei kleinflächigem Maßstab: Disease Mapping, geografische Korrelationsstudien, Clustering/Disease Clusters/Surveillance. Des Weiteren werden Probleme der Datenverfügbarkeit und –qualität, Vertraulichkeit, Expositionsabschätzung, exposure mapping und Studiendesign dargestellt.

Zur im Auftrag G05/01A formulierten Fragstellung können dem Artikel keine Informationen entnommen werden. Es werden weder die Auswirkungen von Mindestmengen auf die Versorgung noch zu Entfernungsberechnungen mit Routinedaten im Artikel angesprochen.

- Noor AM, Amin AA, Gething PW, Atkinson PM, Hay, SI, Snow RW (2006) Modelling distances travelled to government health services in Kenya. Trop Med Int Health 11: 188-196

Die Studie untersucht den Zugang und die Nutzung von staatlichen Gesundheitseinrichtungen für die Bevölkerung von Kenia. Es wurden vier Distrikts in Kenia untersucht. Dazu wurde eine Befragung in diesen vier Gebieten durchgeführt. Alle Gesundheitseinrichtungen und Gehöfte (homesteads) wurden mit Hilfe eines GPS abgebildet. Es wurde nur die Nutzung der Gesundheitseinrichtungen durch Kinder unter fünf Jahren untersucht. Über 80% der Patienten gaben an, den Weg zur Gesundheitseinrichtung zu Fuß zurückgelegt zu haben. Über einen Algorithmus wurde die Zeit für den Weg des Patienten zur Gesundheitseinrichtung unter Berücksichtigung der geografischen Besonderheiten (Wald, Flüsse, Berge etc.) berechnet.

Da Kenia eine andere Infrastruktur als Deutschland hat und für die Analyse andere Daten als die für den Auftrag G05/01A bereitsgestellten Daten verwendet wurden, sind die in der Studie angewandten Methoden auf die im Auftrag G05/01A formulierte Fragestellung nicht übertragbar.

- Cooper NC, Sutton AJ, Abrams KR, Turner D, Wailoo A (2004) Comprehensive decision analytic modelling in economic evaluation: a Bayesian approach. Health Econ 13: 203-226

Das Ziel der Publikation ist es, zu demonstrieren, dass individuelle Komponenten, die für die entscheidungsanalytische Modellierung benötigt werden, gleichzeitig in einem umfassenden analytischen Entscheidungsmodell mit Hilfe des Ansatzes einer Markov Ketten Monte Carlo Simulation evaluiert werden könnten. Dazu werden zwei Beispiele der Anwendung beschrieben: (1) Die prophylaktische Nutzung von Neuraminidase Hemmern, um die Inzidenz von Grippe zu reduzieren, (2) Die Nutzung von Taxan als second line Therapie für fortgeschrittenen Brustkrebs im Vergleich zur konventionellen Therapie.

Solche Bayesianische Ansätze sind prinzipiell geeignet, um beispielsweise das Verhalten von Patienten bezüglich ihrer Krankenhauswahl zu modellieren. Die in der Publikation beschriebenen Methoden können jedoch nicht für die Fragestellung des Auftrags G05/01A herangezogen werden, da keinerlei Daten bezüglich Patientencharakteristika zur Verfügung standen.

- Crook AM, Knorr-Held L, Hemingway H (2003) Measuring spatial effects in time to event data: a case study using months from angiography to coronary artery bypass graft (CABG). Statist Med 22: 2943-2961

Diese Fallstudie untersuchte den räumlichen Effekt des Wohnorts des Patienten auf die Wartezeit zu einer koronaren Bypassoperation (CABG) und die Rolle von bedeutenden individuellen spezifischen Kovariablen. Ziel war es, mit Hilfe der Bayesianischen hierarchischen Modellierung geografische Regionen mit erhöhtem und niedrigem Risiko zu identifizieren. Die Regionen wurden in zwei Maßstäben verglichen: Bezirk der Gesundheitsbehörde und Wahlkreis. Es sollte der räumliche Effekt mit und ohne bedeutenden individuellen spezifischen Kovariablen überprüft werden.

Es sollte die räumliche Variabilität in der Wartezeit bis zur CABG unter den potentiellen Kandidaten für diese Operation bestimmt werden.

In dieser Studie werden keine Entfernungen vom Patienten zum Behandlungsort untersucht. Es geht um die Analyse von Wartezeiten zwischen einer Angiographie und der CABG für Patienten in verschieden strukturierten Regionen. Erkenntnisse, die für die Beantwortung der im Auftrag G05/01A untersuchten Fragestellung herangezogen werden könnten, sind damit aus dieser Studie nicht ableitbar.

2. „Die prinzipielle Bearbeitung der Fragestellung bei Verwendung einer geeigneteren Datenbasis wird durch die Ergebnisse von Prof. Roeder belegt.“

Im Kapitel 5 wird dargelegt, welche Datenbasis benötigt wird, um die im Auftrag G05/01A formulierte Fragestellung zu beantworten. Die Ergebnisse von Prof. Roeder belegen nicht,

dass durch die Daten nach § 21 KHEntG die im Auftrag G05/01A formulierte Fragestellung beantwortet werden kann, da in der Studie von Prof. Roeder[2] andere Zielgrößen betrachtet wurden.

In dieser Studie wurde zum einen nicht die Entfernung zwischen Patient und Krankenhaus betrachtet und zum anderen erfolgte die Umverteilung der Patienten auf das zum ursprünglichen Krankenhaus nächstgelegene Krankenhaus und nicht auf das zum Behandlungsfall nächstgelegene Krankenhaus.

3. „Angesichts der Bedeutung des Prognosemodells für eine Mindestmengenregelung sollte u. E. dringend geprüft werden, ob nicht doch Daten nach § 21 KHEntG in anonymisierter Form zur Verfügung gestellt werden können."

Das IQWiG hat zum einem dem Unterausschuss „Sonstige stationäre Qualitätssicherung" die Minimalanforderungen an einen Datensatz als Basis für das Prognosemodell und zum anderen mehrfach darauf hingewiesen, wie wichtig eine möglichst umfassende Datenbasis ist (vgl. auch Kapitel 4.1.1).

Die DKG hat in einer Stellungnahme mitgeteilt, dass die Daten nach § 21 KHEntG (DRG-Daten) nicht für das Prognosemodell herangezogen werden dürfen.

Die Daten nach § 21 KHEntG entsprechen darüber hinaus nicht der Minimalanforderung an einen für das Prognosemodell geeigneten Datensatz (vgl. Kapitel 4.1.1), da im DRG-Daten-Format nicht die vollständige Adresse des Behandlungsfalls, sondern nur die 5-stellige PLZ des Wohnorts des Behandlungsfalls angegeben ist. Das heißt, für eine Validierung des Prognosemodells wäre wiederum eine gesonderte Datenerhebung erforderlich (vgl. Kapitel 5).

4. „Falls dies auch weiterhin nicht möglich sein sollte, wäre zu prüfen, ob und in welcher Weise die von den Krankenkassen auszugsweise übermittelten Daten in geeigneter Form vervollständigt oder mittels Resampling Methoden (z. B. Bootstrap) statistisch analysiert werden könnten."

Die für das Prognosemodell bereitgestellten Daten beinhalten drei wesentliche Limitationen, die weder durch eine Vervollständigung der bereitgestellten Daten noch durch statistische Methoden beseitigt werden können:

[2] Roeder N, Fürstenberg T, Heumann M (2004) Analyse der Auswirkung der Festlegung von Mindestmengen auf die Versorgungsstrukturen. Das Krankenhaus 96: 427-436
Fürstenberg G, Heumann M, Roeder N (2005) Auswirkungen von Mindestmengen auf die stationären Versorgungsstrukturen der Kardiologie. Z Kardiol 94: 95-109

- Die bereitgestellten Daten enthalten nicht die vollständigen Adressen der Behandlungsfälle. Wie in Kapitel 5 erläutert, dürfen Sekundärdaten, die personengebundene Daten enthalten (z. B. die vollständige Adresse des Wohnorts einer Person) aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht verwendet werden. Die Verwendung personengebundener Daten setzt eine Einverständniserklärung des Patienten voraus.

- In den bereitgestellten Daten ist nicht immer die Adresse des tatsächlichen Behandlungsorts (entlassener Standort) enthalten, sondern es kann vorkommen, dass die Adresse des Krankenhausverbundes, zu dem der entlassende Standort gehört angegeben ist (vgl. Kapitel 4.2.1). Ebenfalls in Kapitel 4.2.1 ist beschrieben, dass es nach Aussage des AOK-BV nicht möglich ist, für abgeschlossene Rechnungsjahre herauszufinden, für wie viele und welche Krankenhäuser dies zutrifft und damit welche Behandlungsfälle davon betroffen sind.

- Bei den vorliegenden Daten handelt es sich um eine nicht-repräsentative Stichprobe. Um die Auswirkung der Mindestmengenregelung auf die deutsche Versorgungsrealität abbilden zu können, ist eine die Grundgesamtheit (Versicherte der GKV und PKV, Selbstzahler und ausländische Patienten) repräsentierende Datenbasis erforderlich.

5. „Sollten bedauerlicherweise aussagekräftige Echtdaten tatsächlich nicht verfügbar gemacht werden können, wäre als nachgeordnete Option die Anwendung probabilistischer Modelle (z. B. hierarchische Bayesianische Modellierung unter Verwendung von Markovketten-Monte Carlo-Techniken) zu diskutieren; zumindest wäre begründungsbedürftig, warum solche u. a. für gesundheitsökonomische Fragestellungen gängigen Methoden bei der Bearbeitung eines Prognosemodells nicht realisiert werden können oder sollen.“

Die hier erwähnten Methoden sind grundsätzlich für das Prognosemodell anwendbar. Wie schon unter Cooper NC et al. ausgeführt, sind jedoch auch probabilistische Modelle wie zum Beispiel Bayesianische Ansätze nicht geeignet, das Fehlen elementarer Daten für die im Auftrag G05/01A formulierte Fragestellung zu kompensieren.

6. „Aus Gründen der Transparenz und Nachvollziehbarkeit sollten die technischen und datenschutzrechtlichen Gründe, welche die Qualität der Datenbasis einschränken benannt werden.“

Wie im Kapitel 4.2.1 beschrieben, ist in den Daten nach § 301 SGB V das IK des Krankenhauses angegeben, welches mit der Krankenkasse die Abrechnung durchführt. Dabei handelt es sich nicht immer um den behandelnden Standort.

Die vollständigen Adressen der Behandlungsfälle sind in den Daten nicht enthalten, da es sich dabei um personengebundene Daten handelt, die gemäß § 4 Abs. 1 BDSG ohne Einverständniserklärung der betreffenden Person nicht verwendet werden dürfen (vgl. Kapitel 5).

7. „Die gewonnenen Ergebnisse für die verschiedenen Situationen werden u. E. im Vorbericht nicht hinreichend klar und ausführlich dargestellt. Es sollte ein eigener Ergebnis-Abschnitt mit detaillierter und nachvollziehbarer Auflistung der gefundenen Resultate eingefügt werden."

Gemäß dem Auftrag G05/01A wurde ein Modell entwickelt, mit dem die Auswirkungen der Einführung von Mindestmengen für verschiedene stationär erbrachte Leistungen auf die Versorgung in Deutschland ermittelt werden sollen. Die dem Prognosemodell zu Grunde liegende Methodik und die Limitationen sind ausführlich dargestellt. Des Weiteren ist das Datenbankmodell abgebildet. Die Verarbeitungsroutinen des Prognosemodells inkl. Quellcodebeispiele und die Beschreibung der Anwendungsfälle können beim IQWiG eingesehen werden.

Es handelt sich bei diesem Auftrag um den ersten von drei Aufträgen. Nachfolgaufträge zum ersten Auftrag G05/01A „Entwicklung und Erstellung eines Prognosemodells zur Ermittlung der Auswirkungen von Schwellenwerten auf die Versorgung" sind:

- G05/01B: Durchführung und Anwendung des entwickelten Prognosemodells für die Indikation Knie-Totalendoprothese (Knie-TEP)
- G05/01C: Durchführung und Anwendung des entwickelten Prognosemodells für die Indikation Koronarchirurgie

Die Anwendung des Prognosemodells für die Indikationen Knie-TEP und Koronarchirurgie sind nicht Bestandteil des Auftrags G05/01A. Ergebnisse für diese Indikationen werden daher im Rahmen dieses Auftrags nicht beschrieben oder dargestellt.

8. „Unseres Erachtens sollten über die Analyse von Entfernungen bzw. Entfernungszeiten hinaus zumindest noch Sättigungsphänomene in den Krankenhäusern mit konsekutiven Wartezeiten als intervenierende Variablen im Prognosemodell Berücksichtigung finden, wenn vor dem Hintergrund des eng gefassten G-BA-Auftrags über relevante Zielgrößen wie mögliche, durch Mindestmengen bedingte Veränderungen bei Ergebnisqualitäts-Parametern oder Zugangsmöglichkeiten verzichtet wird."

Die Analyse von Sättigungsphänomenen und Wartezeiten im Zuge der Einführung von Mindestmengen ist nicht Bestandteil des Auftrags.

Die zur Verfügung gestellten Daten sind nicht dafür geeignet, um diese Aspekte zu analysieren. Um Sättigungsphänomene in den Krankenhäusern und Wartezeiten beschreiben zu können, ist eine breitere Datenbasis erforderlich. Die Kapazitätsgrenze für bestimmte Leistungen und die damit verbundenen Wartezeiten sind von einer Reihe von je nach

Krankenhaus und Region verschiedenen Variablen (Bettenanzahl, Qualifikation und Anzahl des Personals, Politik des Krankenhauses, Verhandlungen mit den Krankenkassen, Kooperationen mit anderen Krankenhäusern etc.) abhängig, so dass zu diesen Fragestellungen eine eigene Erhebung notwendig sein würde. Dazu wäre eine gesonderte Beauftragung durch den G-BA erforderlich.

9. „Im Vorbericht findet sich mehrfach die u. E. missverständliche oder gar irreführende – in jedem Fall aber korrekturbedürftige – Aussage, im Prognosemodell werde nach erfolgter Einführung einer Mindestmenge überprüft, welche Umverteilungswirkungen hinsichtlich der Behandlungsfälle sich dadurch ergeben würden. Im Gegenteil soll durch das Prognosemodell vor Einführung einer Mindestmenge abgeschätzt und beurteilt werden können, welche Konsequenzen mit möglicherweise nachteiligen Folgen für die Patientenversorgung sich durch eine Mindestmengen-Regelung ergeben könnten."

Die Formulierung „Situation nach Einführung einer Mindestmenge" bzw. „nach Einführung einer Mindestmenge" wurde im gesamten Dokument umbenannt in „Situation nach der modellhaften Einführung einer Mindestmenge" bzw. „nach modellhafter Einführung einer Mindestmenge".

Damit ist die fiktive Einführung einer Mindestmenge im Prognosemodell gemeint, um die Situation vor und nach (modellhafter) Einführung einer Mindestmenge mit dem Prognosemodell vergleichen zu können.

C.3.2. Antwort auf die Stellungnahme von Dr. med. M. Knaut

„Einen grundsätzlichen Kritikpunkt an diesem System sehe ich in der Nichtbeachtung der Infrastruktur bei der Analyse solcher Datensätze. Dies betrifft insbesondere Einrichtungen zur Dialyse sowie MRTs und CTs, die sich aufgrund solcher Datenerfassungen völlig gegenläufig entwickeln könnten. Auch sind Zentrumsbildungen für notwendige Konsile u.v.m. unbedingt zu berücksichtigen. Z. B. Koronarchirurgie wird in der Einrichtung A durchgeführt, die notwendige Infrastruktur für weiterführende Diagnostik und Therapie ist aber nur in der weit entfernten Einrichtung B vorhanden. Derartig notwendige Verknüpfungen werden in einem solchen System keineswegs berücksichtigt.“

Die Analyse der Auswirkung der Einführung von Mindestmengen hinsichtlich der Bildung von Kooperationen zwischen Kliniken bzw. Zentrumsbildungen oder Spezialisierungen waren nicht Bestandteil des Auftrags. Die zur Verfügung gestellten Daten sind darüber hinaus nicht dafür geeignet, um diese Aspekte zu analysieren.