

Artur Rotärmel
Brandreferendar
Berliner Feuerwehr

Reduzierung deutscher Kliniken

Facharbeit gemäß § 21 VAP2.2-Feu NRW

Aufgabenstellung

Nach einer im Auftrag der Bertelsmann Stiftung durchgeführten Untersuchung sollte die Anzahl der deutschen Kliniken von knapp 1.400 auf unter 600 reduziert werden.

Welche Auswirkungen hätte eine Halbierung der Kliniklandschaft auf die Einsatzdauer, die Anzahl der erforderlichen Rettungsmittel und die hiermit verbundene Disposition der Leitstellen?

Inhalt

1	Einleitung.....	1
1.1	Hintergrund.....	1
1.2	Relevanz und Forschungsfrage.....	1
1.3	Aufbau der Arbeit.....	2
2	Hintergrund der Problemstellung.....	3
2.1	Studie zur zukunftsfähigen Krankenhausversorgung.....	3
2.1.1	Beispielregion: Versorgungsregion 5 NRW.....	3
2.1.2	Vorgehen der Studie.....	4
2.1.3	Ergebnisse der Studie.....	5
2.2	Theoretische Grundlagen.....	6
2.2.1	Rettungsdienst.....	6
2.2.2	Berechnung des Rettungsmittelbedarfs.....	7
2.2.3	Disposition der Leitstelle.....	8
3	Methodisches Vorgehen.....	10
3.1	Forschungsdesign.....	10
3.2	ArcGIS Karten.....	11
3.3	Experteninterviews.....	11
4	Erreichbarkeitsbetrachtung der Kliniklandschaft in der Versorgungsregion 5.....	13
4.1	Erreichbarkeit der Krankenhäuser.....	13
4.1.1	Aktuelle Krankenhauslandschaft.....	13
4.1.2	Reduzierte Krankenhauslandschaft.....	15
4.2	Vergleich der aktuellen mit der reduzierten Krankenhauslandschaft.....	17
4.2.1	Vergleich beider Betrachtungen.....	17
4.2.2	Schlussfolgerungen.....	19
5	Fazit und Ausblick.....	21
	Literaturverzeichnis.....	23
	Abbildungsverzeichnis.....	25
	Tabellenverzeichnis.....	26
	Anhang.....	27
A	ArcGIS Karten.....	28
B	Experteninterviews.....	30
	Eidesstattliche Erklärung.....	31
	Datenträger.....	32

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Die Gesundheitsausgaben in Deutschland sind die höchsten in der gesamten Europäischen Union. Trotzdem beklagt die EU-Kommission in ihrem im November 2019 vorgestellten Bericht *State of Health in the EU* die Zahl vermeidbarer Todesfälle in Deutschland. Diese ist – verglichen mit den westeuropäischen Ländern – am höchsten.¹ Und auch innerhalb Deutschlands gibt es eine zunehmende Kritik am Gesundheitswesen. Dabei gibt es Uneinigkeit seitens der Kritiker². Die eine Seite setzt sich gegen die Schließung weiterer Krankenhäuser ein, während die andere Seite für eine stärkere Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verbunden mit der Schließung weiterer Kliniken kämpft.

„Eine bessere Versorgung ist nur mit halb so vielen Kliniken möglich“³ – zu diesem Ergebnis kommt die von der Bertelsmann Stiftung durchgeführte Studie zur *Zukunftsfähigen Krankenhausversorgung* vom Juli 2019. Diese These polarisierte und löste eine hitzige mediale und politische Debatte um die krankenhäusliche Versorgung in Deutschland aus. Der Studie zufolge wäre in vielen Regionen Deutschlands sowohl die Erreichbarkeit als auch die Qualität mit wesentlich weniger Kliniken gesichert. Beleg hierfür soll eine vom Institut für Gesundheits- und Sozialforschung (IGES) durchgeführte Simulation innerhalb einer Modellregion in Nordrhein-Westfalen liefern. Inwieweit die Kernaussagen dieser Studie zutreffen, wird insbesondere hinsichtlich der Unterschiede zwischen den ländlich geprägten Regionen und den Ballungsräumen innerhalb Deutschlands kontrovers diskutiert.

1.2 Relevanz und Forschungsfrage

Kommt es zu einer radikalen Reduzierung von Kliniken innerhalb Deutschlands, hätte das eine umfangreiche Umstrukturierung zur Folge. Es käme zu weitreichenden Veränderungen u. a. bei der Krankenhausstruktur, der ambulanten Versorgung und dem Rettungsdienst. Insbesondere die Fahrzeiten im Rettungsdienst könnten sich mit einer Veränderung der Erreichbarkeit von Krankenhäusern verschlechtern. Dies hätte dann auch Einfluss auf den Rettungsmittelbedarf. Eine solche Reduzierung könnte des Weiteren Auswirkungen auf die Abläufe innerhalb von Leitstellen – insbesondere auf die Disposition – mit sich bringen.

Die Forschungsfrage dieser Arbeit lautet:

Welche Auswirkungen hätte eine Halbierung der Kliniklandschaft auf die Einsatzdauer, die Anzahl der erforderlichen Rettungsmittel und die hiermit verbundene Disposition der Leitstellen?

¹ Vgl. Zahout 2019

² Innerhalb der Facharbeit wird zur besseren Lesbarkeit und Verständlichkeit das generische Maskulinum verwendet. Selbstverständlich beziehen sich die Aussagen auf jegliches Geschlecht.

³ Böcken 2019

Um diese Frage beantworten zu können, sind Informationen über die zu schließenden Krankenhausstandorte und die konkret betroffene Region essentiell. Mithilfe dieser Informationen lässt sich eine Erreichbarkeitsbetrachtung vornehmen, die Aufschluss über mögliche Veränderungen im Rettungsdienst gibt. Auf Grund der Größe und der gravierenden Unterschiede zwischen großstädtischen Ballungszentren und ländlich geprägten Regionen ist eine pauschale Antwort nicht möglich. Erst durch das Vorhandensein ausreichender und ausführlicher Daten – bspw. zu Einsatzzahlen und zur mittleren Einsatzzeit – sowie einzelner Mikrobetrachtungen der betroffenen Region können konkrete Ergebnisse herausgearbeitet werden.

1.3 Aufbau der Arbeit

Für die Beantwortung der Forschungsfrage werden zunächst die Hintergründe der Problemstellung (Abschnitt 2) thematisiert. Dabei werden zuerst die Beispielregion, das Vorgehen und die Ergebnisse der Studie mit Fokus auf der Erreichbarkeitsbetrachtung (Abschnitt 2.1) vorgestellt. Des Weiteren werden die theoretischen Grundlagen zum Rettungsdienst, zur Berechnung des Rettungsmittelbedarfs und zur Disposition der Leitstellen (Abschnitt 2.2) erfasst. Hierbei werden vor allem die Kausalität zwischen der Einsatzdauer und den erforderlichen Rettungsmitteln aufgezeigt und die Faktoren, die die Disposition beeinflussen, genannt. In Abschnitt 3 findet die thematische Auseinandersetzung mit dem methodischen Vorgehen statt. Dabei werden Inhalte zum Forschungsdesign (Abschnitt 3.1), zu ArcGIS⁴ Karten (Abschnitt 3.2) und zu Experteninterviews (Abschnitt 3.3) beschrieben. Im Anschluss daran (Abschnitt 4) erfolgt die Erreichbarkeitsbetrachtung der Kliniken aktuell und nach Reduzierung in Form von selbsterstellten Karten. Anschließend werden Schlussfolgerungen auf mögliche Veränderungen hinsichtlich Einsatzdauer, Anzahl der Rettungsmittel und Disposition in der Leitstelle (Abschnitt 4.2) gezogen. Im letzten Teil der Arbeit (Abschnitt 5) werden die Gesamtergebnisse dieser Arbeit zusammengefasst und die Forschungsfragen beantwortet.

⁴ ArcGIS – Geoinformationssystem-Softwareprodukte des Unternehmens ESRI

2 Hintergrund der Problemstellung

In diesem Teil der Arbeit (Abschnitt 2) sollen zum einen die Studie der Bertelsmann Stiftung (Abschnitt 2.1) vorgestellt werden und zum anderen die theoretischen Grundlagen für die Beantwortung der Forschungsfragen (Abschnitt 2.2) thematisiert werden.

2.1 Studie zur zukunftsfähigen Krankenhausversorgung

Innerhalb des Abschnitts 2.1 werden die Beispielregion, das Vorgehen und die Ergebnisse der Studie vorgestellt.

2.1.1 Beispielregion: Versorgungsregion 5 NRW

Auf Basis der Krankenhausplanung in Nordrhein-Westfalen (NRW) gibt es insgesamt 16 Versorgungsgebiete. Die Versorgungsregion 5 wurde als Beispielregion für die in der Studie durchgeführte Simulation ausgewählt. Mit einer Gesamtgröße von etwa 255.500 ha umfasst diese Region neben den kreisfreien Städten Köln und Leverkusen die drei Landkreise Rhein-Erft-Kreis, Rheinisch-Bergischer Kreis und Oberbergischer Kreis. Von den insgesamt 2,27 Mio.⁵ Bewohnern der Beispielregion lebt etwa die Hälfte (rund 48 Prozent) in Köln. Für die gesamte Versorgungsregion stehen insgesamt 45 Krankenhausstandorte mit einer Kapazität von 12.826 Betten zur Verfügung. Dabei befinden sich 22 der 45 Krankenhäuser in Köln. Bei sieben von 45 Standorten handelt es sich um psychiatrische Fachkliniken, die innerhalb der Studie nicht betrachtet werden.⁶ In der folgenden Abbildung (Abbildung 1) ist die Lage der Beispielregion, die sowohl großstädtische Ballungszentren als auch ländlich geprägte Regionen beinhaltet, dargestellt.

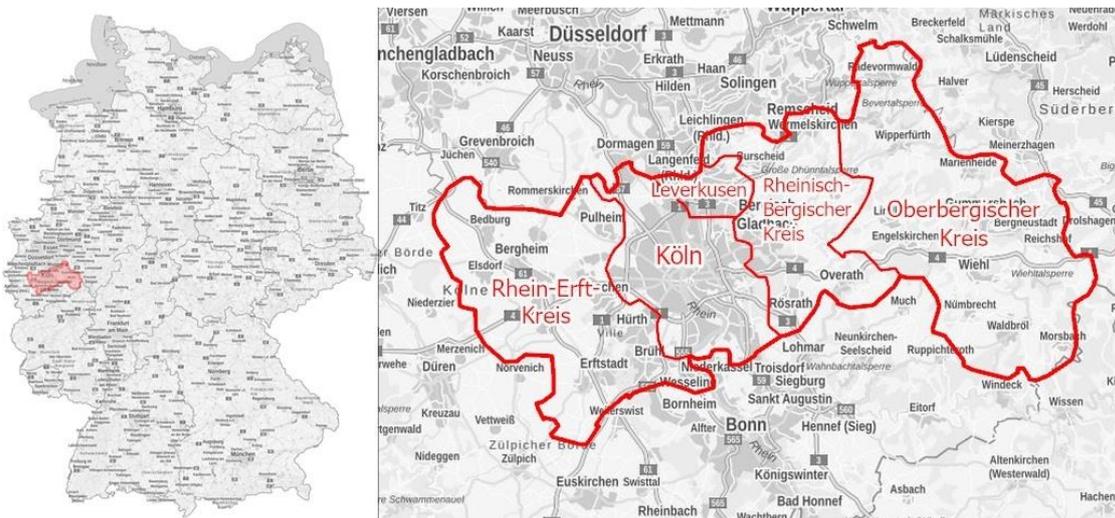


Abbildung 1: Versorgungsregion 5 NRW⁷

⁵ Einwohnerzahl 2017

⁶ Vgl. Bertelsmann Stiftung 2019, S. 10 f.; S. 30

⁷ Eigene Darstellung mit technischer Unterstützung von Udo Kiefer – Branddirektion Frankfurt

Kartenmaterial: ©GeoBasis-DE/ BKG 2019

2.1.2 Vorgehen der Studie

Bei der Erreichbarkeitsbetrachtung wird untersucht, wie viele Kliniken nötig sind, um eine Erreichbarkeit von maximal 30 Minuten Autofahrt sicherzustellen. Die 30-Minuten-Mindesterreichbarkeit mittels motorisierten Individualverkehrs wird festgelegt, um Patienten mit Herzinfarkt oder Schlaganfall rechtzeitig behandeln zu können. Innerhalb der Simulation wird – im Kontrast zur aktuellen Situation – davon ausgegangen, dass es nur noch Krankenhäuser der Regel- und Maximalversorgung gibt. Dabei soll das Regelversorgungsangebot die wichtigsten Fachgebiete wie die der Inneren Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe abdecken. Krankenhäuser der Maximalversorgung, welche innerhalb von maximal 60 Minuten per Auto erreichbar sein müssen, sollen dann spezialisierte Fachgebiete wie Nuklearmedizin, Herz- und Neurochirurgie übernehmen.⁸

Für die Ermittlung der Erreichbarkeit der Krankenhäuser wird die Fahrgeschwindigkeit als zentraler Parameter herangezogen. Dabei beruft sich die Studie auf das Geschwindigkeitsmodell der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV-Modell), das bei der ärztlichen Bedarfsplanung verwendet wird. Dieses ist in der folgenden Tabelle (Tabelle 1) dargestellt.⁹

	KBV	
	innerorts	außerorts
Bundesautobahn	80	120
Bundesstraße	22,5	55
Landes-, Staatsstraße	20	50
Kreisstraße	10	30
Gemeindestraße	10	15
Sonstige	10	10

Tabelle 1: Geschwindigkeitsmodell KBV¹⁰

Die innerhalb des Modells angenommenen durchschnittlichen Geschwindigkeiten sind konservative Annahmen und eher unpassend für eine Erreichbarkeitsbetrachtung. Das reine Abbilden von durchschnittlichen Geschwindigkeiten pro Straßentyp ist wenig realistisch, sodass tatsächliche Fahrtzeiten in der Praxis abweichen können.

Mögliche Versorgungsverflechtungen mit benachbarten Regionen werden seitens der Studie nicht berücksichtigt. Darüber hinaus wird nur die Bevölkerung innerhalb der Versorgungsregion 5 in die Analysen aufgenommen. Diese Verflechtungen über die Versorgungsregionen hinaus können seitens der Ersteller der Studie nicht analy-

⁸ Vgl. Bertelsmann Stiftung 2019, S. 21 ff.; IGES Institut 2019

⁹ Vgl. Bertelsmann Stiftung 2019, S. 27

¹⁰ Eigene Darstellung in Anlehnung an Bertelsmann Stiftung 2019, S. 27

siert werden. Bei der Auswahl der erforderlichen Krankenhausstandorte für die Erreichbarkeitsbetrachtung werden insbesondere Kliniken mit aktuell mindestens 200 Betten betrachtet.¹¹

2.1.3 Ergebnisse der Studie

Hinsichtlich der Erreichbarkeit sind laut Studie nur etwa 37 Prozent der vorhandenen Klinikstandorte notwendig. Demnach sind nur noch 14 der 38 Kliniken der Regelversorgung erforderlich. Davon sind vier Standorte gleichzeitig auch Maximalversorger. Welche der 14 Kliniken auch als Maximalversorger gelten sollen, ist jedoch nicht ersichtlich. Die fünf Kliniken im großstädtischen Bereich verfügen dabei über eine Kapazität von 1.000 bis 1.700 Betten. Nur eine Klinik hat weniger als 150 Betten. Die restlichen Standorte besitzen zwischen 250 und 850 Betten.¹²

Die Auswertung der Erreichbarkeitsbetrachtung erfolgt anhand der notwendigen Fahrzeit in Minuten sowie des Bevölkerungsanteils. Hierbei werden die Zeitintervalle *kleiner als 15 Minuten*, *zwischen 15 und 30 Minuten* und *mehr als 30 Minuten* unterschieden. Ein solches Vorgehen, bei dem nur der Bevölkerungsanteil berücksichtigt wird, hat den massiven Nachteil, dass weniger oder nicht besiedelte Regionen aus der Betrachtung fallen können. Innerhalb dieser Gebiete wie z.B. auf Landstraßen können jedoch auch Notfälle eintreten, wodurch eine Erreichbarkeit der Krankenhäuser als überaus relevant anzusehen ist. Außerdem ist die Aussagekraft von nur drei verwendeten Zeitintervallen überaus eingeschränkt und wenig detailliert. So können Veränderungen in den Gegebenheiten nur sehr grob und ungenau dargestellt werden. Die folgende Tabelle (Tabelle 2) stellt die Ergebnisse der Studie zur Erreichbarkeitsbetrachtung nach aktuellem und reduziertem Klinikbestand dar:¹³

	aktuell	reduziert
Anzahl Krankenhausstandorte	38	14
Mittlere Fahrzeit in Minuten	16	17
Anteil Bevölkerung mit Fahrzeiten		
• >30 Minuten	1,1 %	3 %
• 15 bis 30 Minuten	53,9 %	49 %
• < 15 Minuten	44,9 %	48 %

Tabelle 2: Erreichbarkeit im Vergleich¹⁴

Das Ergebnis der Studie prognostiziert einen Anstieg der mittleren Fahrzeit von 16 Minuten in der Ausgangssituation auf 17 Minuten nach der Reduzierung. Zwar be-

¹¹ Vgl. Bertelsmann Stiftung 2019, S. 80

¹² Vgl. Bertelsmann Stiftung 2019, S. 81

¹³ Vgl. IGES Institut 2019

¹⁴ Eigene Darstellung in Anlehnung an Bertelsmann Stiftung 2019, S. 46 ff.

deutet das eine Verschlechterung der Erreichbarkeit um nur eine Minute, dennoch fällt diese in Anbetracht der massiven Reduzierung überaus gering aus. Weitere Veränderungen lassen sich innerhalb der drei Zeitintervalle feststellen. Um knapp 2 Prozentpunkte steigt der Anteil der Bevölkerung, der nun mehr als 30 Minuten Fahrzeit bis zum nächsten Krankenhaus benötigt. Auch der Anteil, der eine Fahrzeit zwischen 15 und 30 Minuten benötigt, verändert sich von 53,9 auf 49 Prozent nach der Reduzierung. Überraschenderweise steigt jedoch laut Auswertung der Anteil der Bevölkerung, die weniger als 15 Minuten zur nächsten Klinik benötigen, um gute drei Prozentpunkte. Es ist jedoch nicht nachvollziehbar dargestellt, warum sich auf Basis einer Reduzierung von Kliniken – ohne die Eröffnung neuer Standorte und unter Verwendung des gleichen Geschwindigkeitsmodells¹⁵ – eine Verbesserung der Erreichbarkeit ergibt. Die Bertelsmann Stiftung und das Institut für Gesundheits- und Sozialforschung (IGES) verweisen auf Anfrage auf mögliche Unterschiede im Algorithmus. Unklar bleibt, warum in beiden Betrachtungen verschiedene Algorithmen verwendet werden.¹⁶ Dadurch ist die Vergleichbarkeit der aktuellen und reduzierten Erreichbarkeit nicht gegeben. Eine mögliche Erklärung für dieses Ergebnis könnte die Einbeziehung der Bevölkerungsprognose in der zukünftigen, reduzierten Betrachtung sein. Auf Grund der Prognose einer Bevölkerungszunahme in den Städten in Verbindung mit der Abnahme der Bevölkerung im ländlichen Raum könnte der Anteil der Bevölkerung mit verbesserter Krankenhausanbindung steigen. Doch auch in diesem Fall wären beide Analysen nicht vergleichbar. Methodisch korrekt ist ein Vergleich der aktuellen und reduzierten Krankenhauslandschaft mit der derzeitigen Bevölkerung und zusätzlich einer zukünftigen Betrachtung mit der prognostizierten Bevölkerungsentwicklung.

2.2 Theoretische Grundlagen

Im folgenden Abschnitt werden theoretische Grundlagen zum Rettungsdienst, zur Berechnung des Rettungsmittelbedarfs und zur Disposition in der Leitstelle thematisiert.

2.2.1 Rettungsdienst

Der Rettungsdienst in Deutschland ist auf Grund des Föderalismusprinzips nach Art. 30 GG Ländersache und wird somit in den einzelnen Landesgesetzen geregelt. In Nordrhein-Westfalen ist der Rettungsdienst im sogenannten Rettungsgesetz NRW (RettG NRW) verankert. Dieses regelt im § 6 (1) RettG, dass die Kreise und kreisfreien Städte als Träger des Rettungsdienstes verpflichtet sind „[...] die bedarfsgerechte und flächendeckende Versorgung der Bevölkerung mit Leistungen der Notfallrettung einschließlich der notärztlichen Versorgung im Rettungsdienst und des Krankentransports sicherzustellen.“¹⁷ Der Träger des Rettungsdienstes ist auch für die

¹⁵ Siehe 2.1.2

¹⁶ Trotz mehrerer Nachfragen bei IGES konnte keine Erklärung gefunden werden.

¹⁷ Rettungsgesetz NRW (2019), S. 5

Errichtung und Unterhaltung einer einheitlichen Leitstelle nach § 7 RettG verantwortlich. Darüber hinaus sind Bedarfspläne nach § 12 RettG durch die Kreise und kreisfreien Städte aufzustellen, aus denen unter anderem die Anzahl und Standorte der Rettungswachen und Rettungsmittel hervorgeht.

2.2.2 Berechnung des Rettungsmittelbedarfs

Die Ermittlung des Rettungsmittelbedarfs beim Notfallaufkommen erfolgt über die risikoabhängige Fahrzeugbemessung, aus der sich folgende Bemessungsmaxime ergibt:

„Die Bemessung der bedarfsgerechten Rettungsmittel für die Notfallrettung bestimmt sich ausschließlich aus der Nachfrage nach Rettungsdienstleistungen der Notfallrettung im Versorgungsbereich.“¹⁸

Das Fundament der risikoabhängigen Bemessung ist die Poissonverteilung. Die Wahrscheinlichkeitsfunktion für die Poissonverteilung, welche vollständig durch λ charakterisiert wird, lässt sich anhand folgender allgemeiner Formel berechnen:¹⁹

$$P(x) = \frac{\lambda^x * e^{-\lambda}}{x!} \text{ mit } \lambda = nx * p > 0 \text{ und } x = 0, 1, 2, \dots$$

Auf Grund der Berechnung mehrerer aufeinander folgender Einzelwahrscheinlichkeiten für gleichzeitige Notfallfahrten ist die Nutzung folgender Rekursionsformel sinnvoll:²⁰

$$P(x + 1) = \frac{\lambda}{x + 1} P(x)$$

$$\text{mit } P(0) = e^{-\lambda}$$

d	Intervalldauer (Schichtlänge) in Minuten
n	Arithmetisches Mittel der Notfallzeit (mittlere Notfalleinsatzzeit) im Erfassungszeitraum m
p= k/m	Eintrittswahrscheinlichkeit von Notfallfahrten pro Minute
k	Summe Notfalleinsätze im Erfassungszeitraum m
m	Erfassungszeitraum in Minuten
x	Anzahl gleichzeitiger Notfallfahrten innerhalb der mittleren Notfalleinsatzzeit, aus der die vorzuhaltende Anzahl an Notfallrettungsmitteln ermittelt wird
e	Eulersche Zahl (2,71828...)

¹⁸ Schmiedel et al. 2004, S. 31

¹⁹ Vgl. Schmiedel et al. 2012, S. 172

²⁰ Vgl. Schmiedel & Behrendt 2002; S. 192

Bei der risikoabhängigen Fahrzeugbemessung erfolgt eine Berechnung der Wiederkehrzeit (W) des Risikofalls innerhalb eines Zeitintervalls (n). Der Risikofall tritt dann ein, wenn die Regelvorhaltung (x) die aktuelle Nachfrage (X) nicht mehr abdecken kann.²¹

Die Formel für die Überschreitungswahrscheinlichkeit $P(X > x)$ lautet:

$$P(X > x) = 1 - \sum_{x=0}^x P(x)$$

Die Wiederkehrzeit (W) beschreibt den zeitlichen Abstand zwischen zwei Risikofällen und lässt sich anhand folgender Formel berechnen:

$$W = \frac{1}{P(X > x)} * \frac{n}{d}$$

Die Bemessung sollte so erfolgen, dass die statistische Häufigkeit der Risikofälle auf ein vertretbares zeitliches Maß reduziert wird.

Die Zusammenhänge, die sich aus der risikoabhängigen Fahrzeugbemessung ergeben, dienen der Facharbeit primär zur Verdeutlichung von Beziehungen zwischen verschiedenen Größen. Eine zentrale Größe ist hierbei die mittlere Notfalleinsatzzeit, die sich sowohl in der allgemeinen Poissonformel als auch in der Formel für die Berechnung der Wiederkehrzeit wiederfindet. Die wichtigste Kausalität stellt für diese Facharbeit die Beziehung zwischen der mittleren Notfalleinsatzzeit und dem Bedarf an Rettungsmitteln dar. Erhöht sich bspw. die mittlere Notfalleinsatzzeit auf Grund einer schlechteren Erreichbarkeit der Krankenhäuser, so steigt auch der Bedarf an Rettungsmitteln.

2.2.3 Disposition der Leitstelle

Die zentrale Aufgabe einer Leitstelle ist die Annahme und Auswertung von Notrufen und die daraus resultierende bedarfsgerechte Alarmierung und Koordinierung von Einsatzmitteln. In der folgenden Grafik (Abbildung 2) wird schematisch der Ablauf eines Notrufs vom Anruf des Meldenden bis zur Alarmierungszeit dargestellt.



Abbildung 2: Ablauf einer Notrufbearbeitung in der Leitstelle²²

²¹ Vgl. Schmiedel & Behrendt 2002; S. 192

²² Eigene Darstellung in Anlehnung HSM 2011, S. 32

Der Fokus dieses Teilabschnittes liegt auf der Disposition, welche im Zeitintervall zwischen der Einsatzentscheidung und der Alarmierung des ersten Rettungsmittels abläuft. Grundsätzlich sollte sie so kurz wie möglich sein, um im Notfall sofort die benötigten Rettungsmittel alarmieren zu können.²³ Konkret werden innerhalb der Dispositionszeit folgende Aufgaben abgewickelt:²⁴

- Einsatzmittelvorschlag
- Disponierung im Rahmen der Zuständigkeit oder der „Nächstes-Fahrzeug-Strategie“
- Einsatzbezogene Darstellung im Geografischen Informationssystem (GIS)

Es gibt verschiedene Faktoren, die die Disposition beeinflussen können. Maßgeblich hierfür ist der Grad der Automatisierung innerhalb der Leitstelle. Bei einer nicht vollautomatischen computergestützten Disposition wirken sich bspw. die Größe der zu versorgenden Region, die Komplexität der Alarm- und Ausrückeordnung (AAO), die Anzahl der Wachen und der Rettungsmittel auf die Dispositionsdauer und den Dispositionsaufwand aus. Der Fokus dieser Arbeit liegt auf computergestützten Systemen, da diese flächendeckend in NRW verwendet werden. Durch eine vollautomatische computergestützte Disposition²⁵ können die genannten Einflussfaktoren kompensiert werden. Übersteigt jedoch das Einsatzaufkommen die Anzahl der vorgehaltenen Rettungsmittel, sodass überörtliche Hilfe notwendig ist, erhöhen sich die Dispositionszeit und der Dispositionsaufwand durch die Abfrage in benachbarten Regionen deutlich. In der Regel muss das nächstliegende und geeignete Rettungsmittel über die zuständige Leitstelle alarmiert werden. In einigen Fällen kommt es zusätzlich vor, dass vor Eintreffen der überörtlichen Hilfe ein Rettungsmittel der betroffenen Region verfügbar und näher an der Einsatzstelle ist. Wird die überörtliche Hilfe storniert und das soeben frei gewordene Rettungsmittel dem Einsatz zugeordnet, erhöht dies ebenfalls die Dispositionszeit und den Dispositionsaufwand.²⁶

Durch die Erhöhung der mittleren Notfalleinsatzzeit steigt auch die Zeit, in der das Rettungsmittel nicht verfügbar ist. Somit steigt auch die Wahrscheinlichkeit eines Doppelereignisses und der damit verbundenen notwendigen überörtlichen Hilfe. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass eine Erhöhung der durchschnittlichen Einsatzdauer das Aufkommen überörtlicher Hilfe vor allem in ländlichen Regionen begünstigt. In Ballungsräumen kann dies im Regelfall von den eigenen benachbarten Rettungswachen abgedeckt werden.²⁷

²³ Vgl. HSM 2011, S. 29

²⁴ Vgl. Hackstein & Sudowe 2017, S. 486

²⁵ Die Rückfallebene wird im Rahmen dieser Arbeit nicht näher betrachtet.

²⁶ Vgl. Anhang B: Experteninterview Wrenger; Anhang B: Experteninterview Brandt vom 20.11.2019

²⁷ Vgl. Anhang B: Experteninterview Wrenger; Anhang B: Experteninterview Brandt vom 20.11.2019

3 Methodisches Vorgehen

Im folgenden Abschnitt wird das methodische Vorgehen beschrieben. Dabei wird auf das Forschungsdesign (Abschnitt 3.1), die Verwendung von ArcGIS Karten (Abschnitt 3.2) und Experteninterviews (Abschnitt 3.3) eingegangen.

3.1 Forschungsdesign

Für die Beantwortung der Forschungsfragen wird die Versorgungsregion 5 in Nordrhein-Westfalen näher betrachtet. Diese Region wurde seitens der Bertelsmann-Studie als Beispielregion ausgewählt und es liegen Informationen zur Reduzierung konkreter Krankenhausstandorte vor. Hierdurch können Veränderungen in der Erreichbarkeit von Kliniken betrachtet werden, die Auswirkungen auf den Rettungsdienst haben.

Das innerhalb der Bertelsmann-Studie verwendete KBV-Geschwindigkeitsmodell²⁸ ist sehr vereinfacht und entspricht nicht der Realität. Selbst innerhalb der Studie wird dieses Modell als konservativ und wenig geeignet dargestellt. Zudem gibt es in der Auswertung der Erreichbarkeit nur die drei Zeitintervalle *<15 Minuten, zwischen 15 und 30 Minuten* und *>30 Minuten*. Dadurch lassen sich die Ergebnisse nur sehr grob darstellen und ermöglichen keine detaillierte Analyse. Daher wird innerhalb dieser Arbeit eine eigene Betrachtung mittels selbsterstellter Erreichbarkeitskarten vorgenommen. Sollte sich die Erreichbarkeit von Kliniken verändern, hätte es maßgeblichen Einfluss auf den Bedarf an Rettungsmitteln²⁹. Führt diese Erreichbarkeitsveränderung zu einem häufigeren Überbedarf an Rettungsmitteln, sodass überörtliche Hilfe notwendig ist, erhöht sich zusätzlich die Dispositionszeit in der Leitstelle. Aus diesen Gründen liegt der Fokus dieser Arbeit auf der Erreichbarkeit der Kliniken. Auf Basis sogenannter GIS³⁰-Karten³¹ zur aktuellen und reduzierten Krankenhaussituation werden im direkten Vergleich Schlüsse auf die Erreichbarkeit der Kliniken gefällt.

Innerhalb dieser Arbeit kann nur eine Beantwortung der Forschungsfragen bezogen auf die Versorgungsregion 5 NRW erfolgen. Da die Studie keine konkreten Informationen zur Schließung weiterer Krankenhausstandorte außerhalb der Beispielregion gibt, kann auch keine Erreichbarkeitsbetrachtung außerhalb dieser Region stattfinden. Auf Grund der Größe der betrachteten Region können die Forschungsfragen nur allgemein und ohne konkrete Zahlenwerte beantwortet werden. Für konkrete Zahlen zur Veränderung müssten Mikrobetrachtungen innerhalb der gesamten Versorgungsregion durchgeführt werden. Hierfür werden Datensätze der jeweiligen Leitstellen mit ausführlichen Informationen benötigt. Eine solche Mikrobetrachtung kann aus forschungsökonomischen Gründen nicht innerhalb dieser Arbeit erfolgen.

²⁸ Siehe Abschnitt 2.1.2

²⁹ Siehe Abschnitt 2.2.2

³⁰ GIS - Geoinformationssystem

³¹ Die Karten werden mit technischer Unterstützung von Udo Kiefer – Branddirektion Frankfurt erstellt.

3.2 ArcGIS Karten

Die für die Erreichbarkeitsbetrachtung angefertigten Karten stellen zum einen die aktuelle Situation mit 38 Kliniken und zum anderen die reduzierte Situation mit 14 Kliniken dar. Als Grundlage wurde hierfür der ArcGIS Online-Netzwerkanalyse-Service basierend auf einem Straßennetz von der Firma HERE verwendet. Es handelt sich dabei um ein sogenanntes Web GIS (Geoinformationssystem), das das Erstellen, Bearbeiten und Analysieren von Geodaten über den Webbrowser ermöglicht.³² Dabei wird auf zuverlässige und qualitativ hochwertige Straßendaten zurückgegriffen, die aus historischen Verkehrsinformationen abgeleitet sind. Diese Straßendaten sind für verschiedene Anwendungen mit einem räumlichen Bezug geeignet. Dazu zählen bspw. Routing, Tracking, Geomarketinganalysen oder Adressgeokodierung.³³

Die Karten³⁴ werden als sogenannte Isochronenkarten angefertigt. Somit lässt sich von jedem Punkt der betrachteten Fläche aus die Entfernung zum nächstgelegenen Krankenhaus mittels motorisierten Individualverkehrs darstellen. Da Notfälle überall – auch außerhalb der Wohngebiete – passieren können, ist eine solche flächendeckende Betrachtung sinnvoll. Im Kontrast zur Bertelsmann-Studie werden die Zeitintervalle in fünf Minuten Abständen gewählt, um eine möglichst detaillierte Darstellung vornehmen zu können. Diese zeitlichen Intervalle sind farblich – ähnlich eines Ampelsystems – gekennzeichnet. Dabei lässt sich ein Krankenhaus von einer grün markierten Fläche schneller erreichen als auf einer rot markierten Fläche.

3.3 Experteninterviews

Im Rahmen dieser Arbeit werden zwei Experteninterviews zum Thema Disposition in der Leitstelle durchgeführt.

Experteninterviews haben einen hohen Stellenwert in der Forschungspraxis.³⁵ Auch wenn sie häufig als ergänzendes Erhebungsinstrument eingesetzt werden, sind sie in der alltäglichen Forschungsroutine nicht wegzudenken.³⁶ Sie eignen sich vor allem als Instrument zur Gewinnung schwer zugänglicher Informationen. In diesem Fall unterstützen diese bei der Informationsgewinnung von Erfahrungswerten im Hinblick auf die Disposition in der Leitstelle. Diese Thematik wird in der Literatur häufig nur sehr kurz abgehandelt. Vor allem hinsichtlich der Einflussfaktoren auf die Disposition gibt es kaum Daten. Experteninterviews gelten jedoch auf Grund ihrer qualitativ, explorativen Art als nur eingeschränkt reliabel.³⁷ Als Experte gilt bei solchen Interviews

³² Vgl. Esri Deutschland GmbH 2018; Esri Deutschland GmbH o.J.

³³ Vgl. Geomer GmbH o.J.; Seip et al. 2015, S. 9; Esri Deutschland GmbH o.J.

³⁴ Diese Karten werden im Abschnitt 4.1 und in einer größeren Ausführung im Anhang A dargestellt.

³⁵ Vgl. Bogner et al. 2014, S. 1

³⁶ Vgl. Bogner et al. 2014, S. 22

³⁷ Vgl. Bogner et al. 2009, S. 15

jemand, der nach Auffassung des Interviewers über Wissen und Informationen verfügt, welche nicht für jeden offen zugänglich sind. Besonders auf solche Informationen zielt ein solches Experteninterview ab.³⁸

³⁸ Vgl. Bogner et al. 2009, S. 37

4 Erreichbarkeitsbetrachtung der Kliniklandschaft in der Versorgungsregion 5

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit einer eigenen Erreichbarkeitsbetrachtung der Kliniklandschaft und den damit verbundenen Auswirkungen auf den Rettungsdienst.

4.1 Erreichbarkeit der Krankenhäuser

Es erfolgt zuerst eine Erreichbarkeitsbetrachtung der aktuellen und reduzierten Kliniklandschaft mittels selbst erstellter ArcGIS Karten.

4.1.1 Aktuelle Krankenhauslandschaft

Die folgende Abbildung (Abbildung 3) zeigt die derzeitigen Krankenhausstandorte und deren Erreichbarkeit.

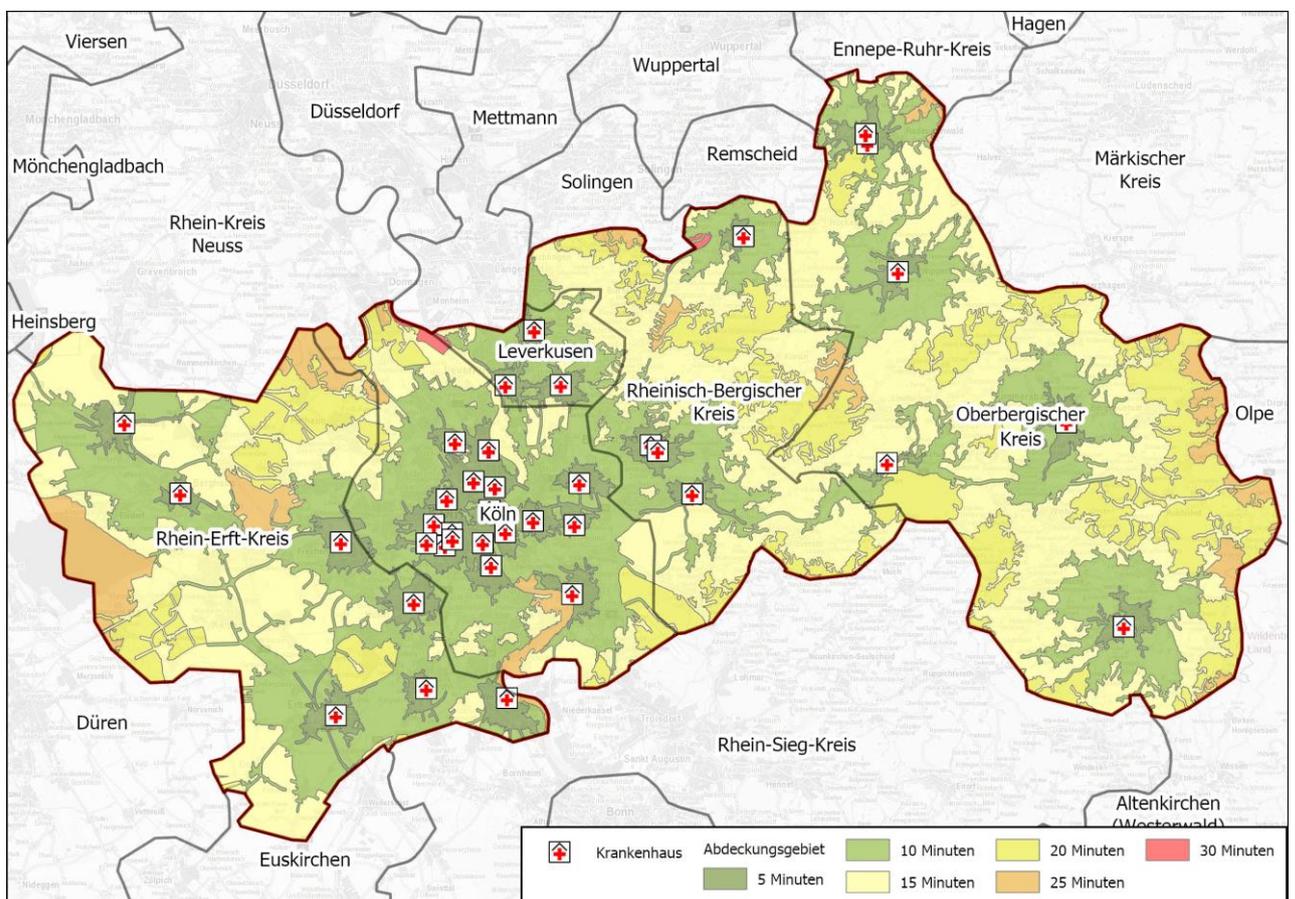


Abbildung 3: Aktuelle Erreichbarkeit der Krankenhäuser³⁹

³⁹ Eigene Darstellung mit technischer Unterstützung von Udo Kiefer – Branddirektion Frankfurt
Kartenmaterial: ©GeoBasis-DE/ BKG 2019

Es fällt auf, dass die Verteilung der Krankenhausstandorte je nach Region sehr unterschiedlich ausfällt. Im großstädtisch geprägten Köln und in Leverkusen konzentriert sich ein großer Teil der Kliniken. Von den insgesamt 38 Standorten befinden sich 18 in Köln und drei in Leverkusen. Die restlichen 17 Krankenhäuser verteilen sich auf die drei Landkreise. Davon sind sieben im Rhein-Erft-Kreis, vier im Rheinisch-Bergischen Kreis und sechs im Oberbergischen Kreis. Je mehr es in diese ländlich geprägten Landkreise geht, desto größer ist die durchschnittliche Entfernung der Kliniken zueinander. Dadurch verschlechtert sich auch die Krankenhauserreichbarkeit innerhalb dieser Regionen. In der folgenden Tabelle (Tabelle 3) ist die Erreichbarkeit von Krankenhäusern bezogen auf den Anteil der Fläche in der Beispielregion dargestellt:

Abdeckung	Fläche in	
	Hektar	Prozent
0 bis ≤ 5 min	23426	9,2
>5 bis ≤ 10 min	79968	31,3
>10 bis ≤ 15 min	97490	38,2
>15 bis ≤ 20 min	40643	15,9
>20 bis ≤ 25 min	13451	5,3
>25 bis ≤ 30 min	458	0,2
>30 min	0	0,0

Tabelle 3: Aktuelle Erreichbarkeit bezogen auf die Größe der Fläche⁴⁰

Die Ausarbeitung der Erreichbarkeiten ähnelt einer Normalverteilung, die ihren Hochpunkt im Zeitintervall von *>10 und ≤15 Minuten* mit 38,2 Prozent hat. Insgesamt wird die Zielgröße von 30 Minuten Fahrzeit für die Erreichbarkeit einer Klinik von jedem möglichen Ausgangspunkt innerhalb der Versorgungsregion eingehalten. Erstaunlicherweise benötigt der Großteil der Region (ca. 99,8 Prozent) maximal 25 Minuten zur nächsten Klinik. Fast 80 Prozent der Region weisen eine Erreichbarkeit innerhalb von 15 Minuten Fahrzeit auf. Die übrigen 20 Prozent der Region, die dieses Niveau nicht erreichen, befinden sich größtenteils in den Randgebieten der Versorgungsregion oder im ländlichen Raum. Es handelt sich im Vergleich zu Ballungsräumen um überwiegend infrastrukturell schlechter angebundene Gebiete, in denen außerdem die durchschnittliche Bevölkerungsdichte kleiner ausfällt. Im Kontrast dazu weisen Ballungsräume eine überaus gute Anbindung an die Kliniklandschaft auf. Vor allem in Köln und deren Umgebung stoßen die beinahe durchweg grün markierten Flächen mit einer Erreichbarkeit ≤10 Minuten ins Auge. Bei etwa einem Zehntel der Region ist die nächstgelegene Klinik sogar innerhalb von fünf Minuten Fahrzeit angebunden. Anhand dieser Zahlen ist eine sehr gute Abdeckung durch die aktuell vor-

⁴⁰ Eigene Darstellung

handenen Kliniken festzustellen. Beeindruckender Weise befinden nur rund 0,2 Prozent der Fläche im Zeitintervall *>25 bis 30 Minuten*. Bei näherer Betrachtung fällt auf, dass es größtenteils kein besiedeltes Wohngebiet ist. Auf Grund der geringen Gesamtgröße und einer Erreichbarkeit innerhalb der Zielgröße ist die längere Anfahrt eher zu vernachlässigen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Erreichbarkeit der aktuell vorhandenen Krankenhausstandorte in Bezug auf die Erreichung innerhalb von 30 Minuten als insgesamt sehr gut zu beurteilen ist. Ein großer Teil der Region ist bereits innerhalb von 15 Minuten an die nächste Klinik angebunden.

4.1.2 Reduzierte Krankenhauslandschaft

In der Darstellung mit den reduzierten Standorten (Abbildung 4) wird die Erreichbarkeit der 14 Kliniken, die nach der Bertelsmann-Studie zukünftig eine ausreichende Versorgung sicherstellen sollen, betrachtet.

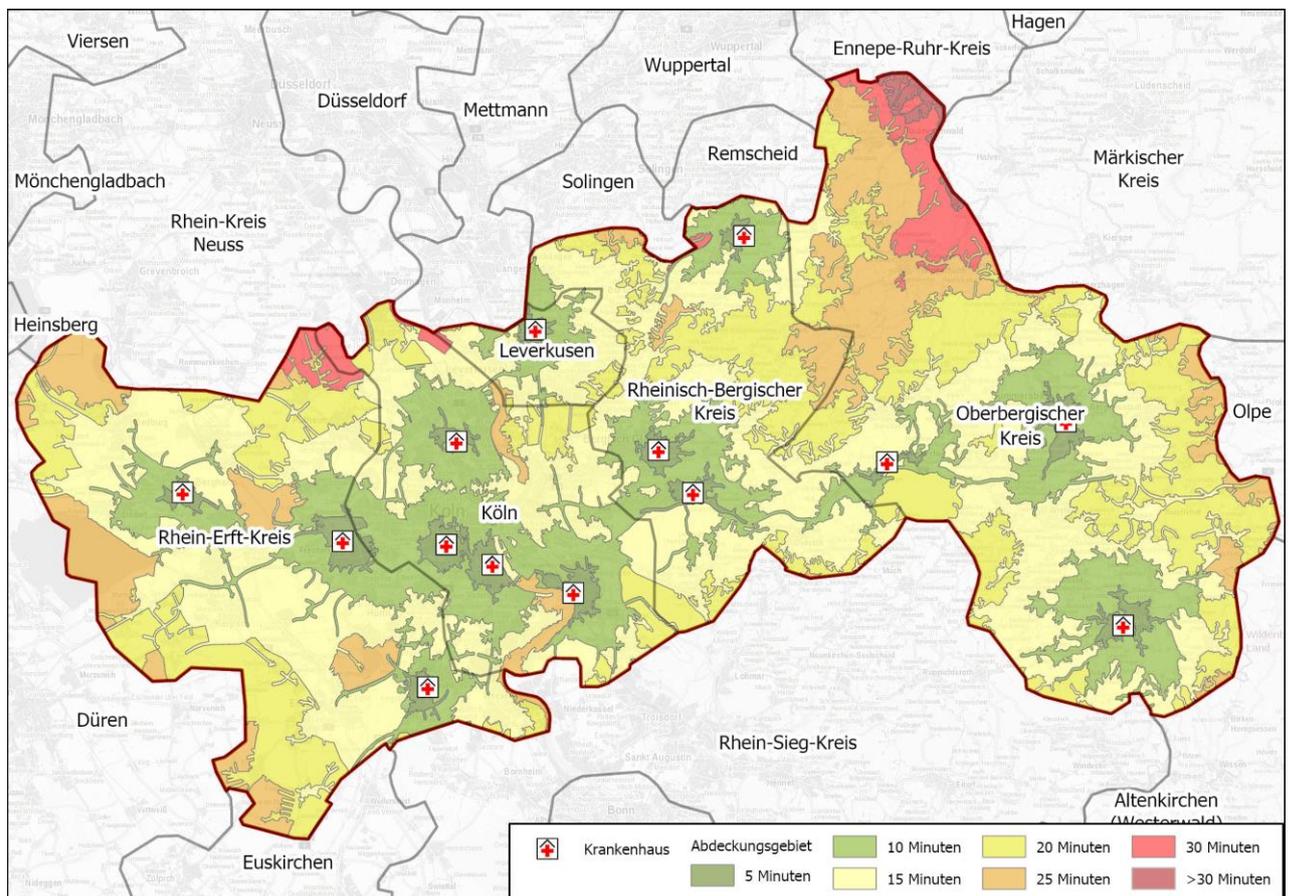


Abbildung 4: Erreichbarkeit der Krankenhäuser nach Reduzierung⁴¹

⁴¹ Eigene Darstellung mit technischer Unterstützung von Udo Kiefer – Branddirektion Frankfurt
Kartenmaterial: ©GeoBasis-DE/ BKG 2019

Die Verteilung der Klinikstandorte gestaltet sich dabei so, dass Köln über vier, Leverkusen über einen und die drei Landkreise über je drei Krankenhäuser verfügen.

Auch nach einer möglichen Reduzierung hängt die Konzentration der Krankenhäuser maßgeblich von der Region ab. Neun der 14 verbleibenden Standorte befinden sich im großstädtischen Bereich in und um Köln und Leverkusen herum. Dadurch wird in dieser Region eine insgesamt solide Erreichbarkeit der Kliniken sichergestellt. Die Krankenhäuserreichbarkeit verschlechtert sich im Umkehrschluss zunehmend bei Betrachtung der ländlichen Bereiche. Dabei fällt vor allem der Norden des Oberbergischen Kreises und die Randgebiete des Rhein-Erft-Kreises auf. Diese scheinen eine schlechtere Anbindung an Krankenhäuser zu haben als das restliche Gebiet der Versorgungsregion. In Tabelle 4 wird die Erreichbarkeit nach der Reduzierung der Klinikstandorte bezogen auf die Größe der Fläche dargestellt:

Abdeckung	Fläche in	
	Hektar	Prozent
0 bis ≤ 5 min	9847	3,9
>5 bis ≤ 10 min	53636	21,0
>10 bis ≤ 15 min	95411	37,4
>15 bis ≤ 20 min	58276	22,8
>20 bis ≤ 25 min	30574	12,0
>25 bis ≤ 30 min	6786	2,7
>30 min	905	0,4

Tabelle 4: Erreichbarkeit nach Reduzierung bezogen auf die Größe der Fläche⁴²

Auch innerhalb dieser Darstellung lässt sich eine Normalverteilung erkennen, die – mit einem Hochpunkt bei 37,4 Prozent – ebenfalls im Zeitintervall von *>10 und ≤15 Minuten* liegt. Die Erreichbarkeit innerhalb von 30 Minuten ist hierbei fast flächendeckend eingehalten. Nur bei ca. 0,4 Prozent der Region, die eine Fläche von rund 904 ha ausmacht, kann die Anbindung innerhalb der Zielgröße nicht sichergestellt werden. Es handelt sich dabei ausschließlich um die nördliche Region des Oberbergischen Kreises, welche eher ländlich geprägt ist. Zwar handelt es sich in diesem Fall um eine verhältnismäßig kleine Region, dennoch sind Teile davon besiedelt. Somit ist es auch dort sinnvoll, die Erreichbarkeit eines Krankenhauses innerhalb der 30 Minuten zu gewährleisten. Bei immerhin noch 97 Prozent der Gesamtfläche ist eine Erreichbarkeit von ≤25 Minuten sichergestellt. Des Weiteren ist in knapp einem Viertel der Fläche (etwa 24,9 Prozent) das nächstgelegene Krankenhaus in zehn Minuten oder weniger erreichbar. Den Spitzenwert im Zeitintervall von *0 bis ≤5 Minuten* erreichen nur knapp vier Prozent der Gesamtfläche der Versorgungsregion. Ein gro-

⁴² Eigene Darstellung

ßer Teil dieser Fläche liegt – auf Grund einer höheren Krankenhausdichte – in und um Köln herum.

Abschließend lässt sich festhalten, dass die Zielgröße von 30 Minuten Fahrzeit hinsichtlich der Erreichbarkeit größtenteils eingehalten wird. Dennoch fällt auf, dass insbesondere in den Randgebieten des Rhein-Erft-Kreises und im Nordteil des Oberbergischen Kreises vergleichsweise mit deutlich längeren Fahrzeiten zu rechnen ist. Betroffen ist hierbei vor allem der nördlichste Teil des Oberbergischen Kreises, welcher auf Grund der Schließung von gleich drei Klinikstandorten nicht mehr innerhalb von 30 Minuten Fahrzeit angebunden ist.

4.2 Vergleich der aktuellen mit der reduzierten Krankenhauslandschaft

In diesem Abschnitt werden die beiden Erreichbarkeitsbetrachtungen aus dem Abschnitt 4.1 miteinander verglichen. Im Anschluss daran werden Schlussfolgerungen aus dem Vergleich gezogen.

4.2.1 Vergleich beider Betrachtungen

Von den aktuell 38 vorhandenen Kliniken sollen 24 Standorte wegfallen. Somit sinkt die Anzahl der Krankenhäuser in der reduzierten Betrachtung auf 14. Dabei werden in Köln 14, in Leverkusen zwei, im Rhein-Erft-Kreis vier, im Oberbergischen Kreis drei Standorte und im Rheinisch-Bergischen Kreis ein Standort eingespart.

In beiden Betrachtungen fällt die Erreichbarkeit der Kliniken im großstädtischen Ballungsräumen besser aus als in ländlichen Regionen. Dies zeigt sich insbesondere in den kreisfreien Städten Köln und Leverkusen. Trotz der verhältnismäßig hohen Anzahl von wegfallenden Standorten bleibt eine solide bis sehr gute Krankenhausanbindung vorhanden. Die Auswirkungen der Reduzierung haben in beiden Städten weniger Einfluss auf die Erreichbarkeit als in den angrenzenden Landkreisen. Dennoch gibt es Regionen innerhalb der Landkreise, die kaum Auswirkungen auf die Erreichbarkeit verspüren. Dazu zählt vor allem der Rheinisch-Bergische Kreis. Dieser verliert im Vorher-nachher-Vergleich nur einen Krankenhausstandort, der darüber hinaus in unmittelbarer Nähe zu einer anderen Klinik liegt. Dadurch fällt die Veränderung in der Erreichbarkeit äußerst gering aus. Ganz ähnlich ergeht es dem Süden des Oberbergischen Kreises. Da die potentiell reduzierten Standorte sich gänzlich im Norden des Landkreises befinden, sind keinerlei Auswirkungen auf die südliche Region zu erwarten.

Die Erreichbarkeit von Krankenhäusern verschlechtert sich für die Orte, an denen die Standorte wegfallen. Besonders trifft es dabei den Norden des Oberbergischen Kreises. Hier sollen nach Auffassung der Bertelsmann Stiftung gleich drei Standorte eingespart werden. Dadurch steigt die Fahrzeit zur nächstgelegenen Klinik teilweise von

0 bis ≤5 auf >25 bis ≤30 Minuten. Davon sind unter anderem die Städte Radevormwald und Wipperfürth betroffen, die jeweils über knapp 20.000 Einwohner⁴³ verfügen. Somit ist eine größere Anzahl an Menschen betroffen, die eine enorme Verschlechterung hinsichtlich der Krankenhauserreichbarkeit hinnehmen müssen. Zusätzlich ist ein kleiner, ländlich geprägter Teil im Norden der Stadt Radevormwald nicht mehr innerhalb der Zielgröße von 30 Minuten erreichbar. Im Kontrast dazu ist mit der aktuellen Anzahl von Kliniken eine Erreichbarkeit – von jedem geografischen Standort aus gesehen – innerhalb von 30 Minuten gegeben. Im Rhein-Erft-Kreis zeigt der Vergleich, dass vor allem Randgebiete des Landkreises von der Schließung der Kliniken betroffen sind. Besonders sind dabei der nördliche und südliche Teil betroffen. Dort verlängert sich die Fahrzeit zum nächstgelegenen Krankenhaus teilweise von >5 bis ≤10 auf >20 bis ≤25 Minuten.

Die folgende Abbildung (Abbildung 5) stellt die aktuelle und reduzierte Erreichbarkeitsbetrachtung bezogen auf die relative Größe der Fläche dar:

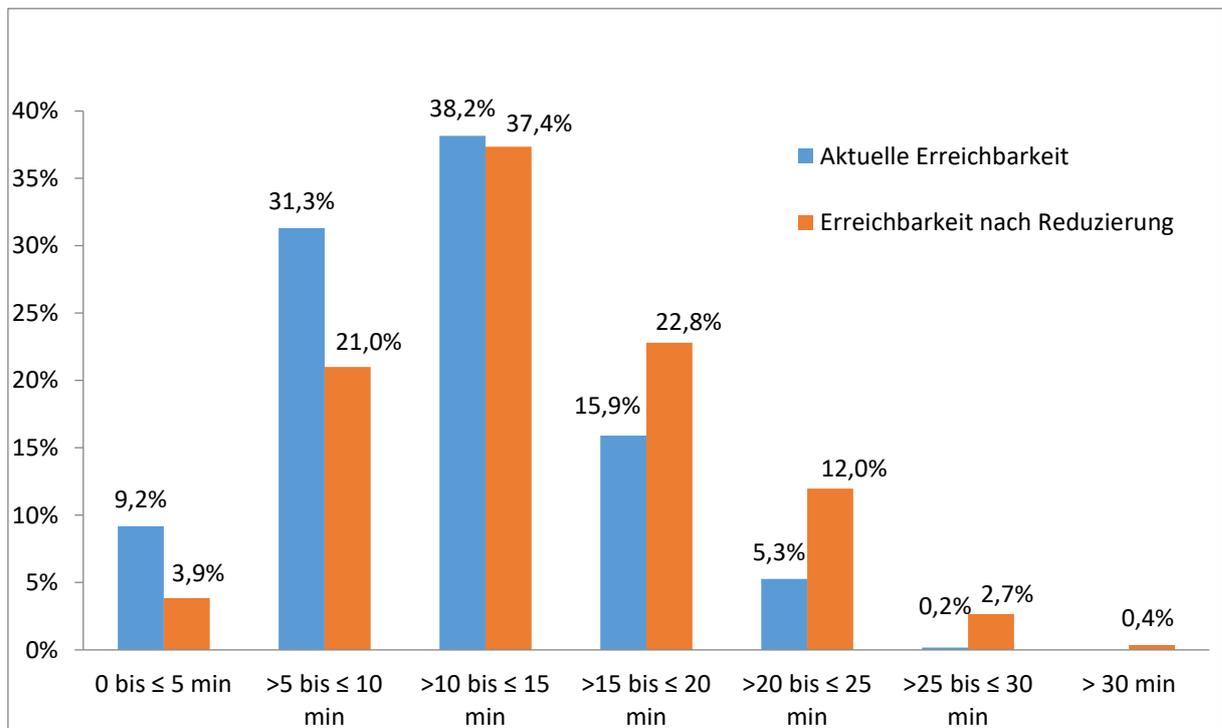


Abbildung 5: Erreichbarkeit der Krankenhäuser im Vergleich⁴⁴

In beiden Analysen zeigt sich ein ähnlicher Hochpunkt im Zeitintervall zwischen >10 und ≤15 Minuten. Erst in der Gesamtbetrachtung beider Darstellungen fällt der größte Unterschied auf. Im Vergleich zur aktuellen Situation scheint es in der reduzierten Betrachtung eine Verschiebung der Normalverteilung innerhalb der x-Achse nach rechts zu geben. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die aktuelle Anbindung an

⁴³ Vgl. Hansestadt Wipperfürth o.J.; Oberbergischer Kreis 2019

⁴⁴ Eigene Darstellung

ein Krankenhaus insgesamt besser ausfällt als in der reduzierten Variante. Die größte Diskrepanz liegt mit etwa 10 Prozentpunkten Unterschied im Intervall zwischen >5 und ≤ 10 Minuten.

Die Gegenüberstellung beider Situationen zeigt zweifelsfrei auf, dass die von der Bertelsmann Stiftung vorgeschlagene Reduzierung eine deutliche Verschlechterung der Klinikerreichbarkeit zur Folge hätte.

4.2.2 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der vorangegangenen Analyse haben eindeutige Veränderungen in der Erreichbarkeit der Kliniken im Falle einer Standortreduzierung aufgezeigt. Diese Erhöhungen der Fahrzeiten schlagen sich auch maßgeblich auf den Rettungsdienst nieder. Durch eine schlechtere Erreichbarkeit der Krankenhäuser erhöht sich nämlich die durchschnittliche Fahrzeit beim Transport von Patienten. Da die Fahrzeit ins Krankenhaus Bestandteil der Einsatzzeit ist, erhöht sich letztendlich die mittlere Notfalleinsatzzeit des jeweiligen Rettungsmittels. Bei der jeweiligen Veränderung gibt es deutliche Unterschiede zwischen städtischen Ballungsräumen und ländlich geprägten Regionen. Während es in Städten zu eher geringen Veränderungen kommt, ist der Ausmaß in der ländlichen Region umso höher. Für detaillierte Zahlenwerte in Bezug auf die Veränderung der mittleren Einsatzdauer ist eine individuelle und detaillierte Betrachtung notwendig. Hierbei können – bspw. anhand des Anteils der Fahrzeit ins Krankenhaus an der Gesamteinsatzdauer – zukünftige Veränderungen prognostiziert werden.

Die mittlere Notfalleinsatzzeit spielt in der Bedarfsrechnung im Rettungsdienst eine elementare Rolle. In Abschnitt 2.2.2 könnte der Zusammenhang zwischen dem Rettungsmittelbedarf und der mittleren Notfalleinsatzzeit herausgearbeitet werden. Der Bedarf an Rettungsmitteln steigt demnach mit zunehmender mittlerer Notfalleinsatzzeit. Nach den Ergebnissen dieser Analyse ist in der reduzierten Krankenhaussituation davon auszugehen, dass auf Grund der Erhöhung der mittleren Notfalleinsatzzeit auch der Bedarf an Rettungsmitteln zunimmt. Auch in diesem Kontext sind individuelle und detaillierte Betrachtungen der jeweiligen Region notwendig, um konkrete Veränderungen des Rettungsmittelbedarfs zu prognostizieren. Dabei wird es Unterschiede abhängig von der Ausprägung der Region geben. Der Einfluss auf die städtischen Regionen wird mit hoher Wahrscheinlichkeit geringer ausfallen als im ländlichen Raum.

Die Auswirkungen auf die Disposition in der Leitstelle hängen maßgeblich vom verwendeten System ab. Durch computergestützte Leitstellensysteme können bereits viele Einflussfaktoren minimiert werden.⁴⁵ Kommt es jedoch zu einem Überbedarf an Rettungsmitteln innerhalb einer Region, ist die Notwendigkeit der überörtlichen Hilfe gegeben. Auf Grundlage dieser Analyse ist davon auszugehen, dass die Reduzie-

⁴⁵ Siehe Abschnitt 2.2.3

Die Verlagerung von Klinikstandorten zu einer Erhöhung der mittleren Notfalleinsatzzeit führt. Der Bedarf an überörtlicher Hilfe steigt mit zunehmender mittlerer Notfalleinsatzzeit, da die Rettungsmittel durchschnittlich länger nicht verfügbar sind und somit die Wahrscheinlichkeit für einen Überbedarf steigt. Die Folge dessen ist ein Anstieg der Dispositionszeit und des Dispositionsaufwands. Auch in diesem Fall werden die Folgen für die ländlichen Regionen weitreichender sein als für die städtischen Ballungsräume.

5 Fazit und Ausblick

Eine gut ausgebaute Krankenhausstruktur ist von elementarer Bedeutung für das deutsche Gesundheitswesen. Für die Sicherstellung einer zukunftsfähigen Versorgung von Patienten gibt es verschiedene Ansätze. Die Bertelsmann Stiftung ist bspw. Befürworter einer Ökonomisierung im Gesundheitswesen. Dies zeigt auch das Ergebnis ihrer Studie zur *Zukunftsfähigen Krankenhausversorgung* von 2019, welche eine radikale Reform des Krankenhauswesens in Deutschland fordert. Mit nur halb so vielen Kliniken solle eine bessere Versorgung ermöglicht werden, so das Ergebnis der Studie.

Die Forschungsfrage dieser Arbeit lautete, welche Auswirkungen eine Halbierung der Kliniklandschaft auf die Einsatzdauer, die Anzahl der erforderlichen Rettungsmittel und die hiermit verbundene Disposition in der Leitstelle hätte. Dabei steht der Aspekt der Krankenhauserreichbarkeit im Fokus der Betrachtung. Die Ergebnisse der Erreichbarkeitsbetrachtung aus der Bertelsmann-Studie sind für die Beantwortung der Forschungsfragen äußerst ungünstig. Dies liegt vor allem an dem verwendeten Geschwindigkeitsmodell, welches auch innerhalb der Studie als konservativ und wenig realistisch dargestellt wird, und den drei Zeitintervallen, die für eine detaillierte Darstellung ungeeignet sind. Darüber hinaus erfolgt die Betrachtung der Erreichbarkeit anhand des Bevölkerungsanteils. Dadurch bleiben unbesiedelte Regionen unbeachtet und wenig besiedelte Orte verlieren an Relevanz. Für eine möglichst realistische Darstellung der Erreichbarkeiten wird in dieser Arbeit eine eigene flächendeckende Betrachtung mithilfe von selbsterstellten Isochronenkarten vorgenommen. Diese Karten basieren auf qualitativ hochwertigen Straßennetzdaten und verwenden zudem Zeitintervalle mit fünf minütigen Abständen, wodurch bereits geringfügige Veränderungen der Fahrzeiten sichtbar werden.

Das Ergebnis der Analyse zeigt deutliche Veränderungen in der Erreichbarkeit der Kliniken im Falle einer Reduzierung, wie es die Bertelsmann Stiftung vorschlägt. Die Zielgröße der Erreichbarkeit innerhalb von 30 Minuten wird in der reduzierten Kliniklandschaft nicht mehr sichergestellt. Die Folgen einer solchen Reduktion sind unterschiedlich schwer. Während die Veränderungen in großstädtischen Ballungsräumen etwas geringer ausfallen, ist die Betrachtung der ländlich geprägten Regionen weit problematischer. Im ländlichen Bereich, in denen Krankenhausstandorte wegfallen, gibt es nach der Reduzierung eine Verschlechterung der Erreichbarkeit um zwei bis drei Zeitintervalle. Im extremsten Fall benötigt eine Region im Norden des Oberbergischen Landkreises, die vorher im Zeitintervall von 0 bis ≤ 5 Minuten erreichbar war, nach der Reduzierung zwischen >25 und ≤ 30 Minuten Fahrzeit. Das heißt, dass die Erreichbarkeit sich um fünf Zeitintervalle nach hinten verschiebt. Hiervon sind auch Teile zweier Städte mit jeweils etwa 20.000 Einwohnern betroffen. Im großstädtischen Bereich, die von Krankenhausschließungen betroffen sind, werden im Vergleich nur Veränderungen um durchschnittlich ein bis zwei Zeitintervalle festgestellt. Auf Grund der generell besseren Versorgung im städtischen Bereich fällt die Verschlechterung der Erreichbarkeit weniger ins Gewicht.

Die in dieser Arbeit aufgezeigte Veränderung der Erreichbarkeit von Kliniken wirkt sich auch auf den Rettungsdienst aus. Durch eine Verschlechterung der Krankenhauserreichbarkeit steigt die durchschnittliche Fahrzeit an. Dies hat zur Folge, dass die mittlere Notfalleinsatzzeit, die von der durchschnittlichen Fahrzeit beeinflusst wird, zunimmt. Diese Zunahme beeinflusst darüber hinaus den erforderlichen Bedarf an Rettungsmitteln. Durch den Anstieg der mittleren Notfalleinsatzzeit wächst der Rettungsmittelbedarf im Rahmen der Rettungsdienstbedarfsplanung. Die Veränderungen in der Erreichbarkeit von Kliniken hat auf die Disposition von Rettungsmitteln nur einen bedingten und indirekten Einfluss. Kommt es zu einer Erhöhung der mittleren Notfalleinsatzzeit ohne eine bedarfsgerechte Anpassung in der Anzahl der Rettungsmittel, stehen die vorhandenen Rettungsmittel durchschnittlich weniger zur Verfügung. Dadurch steigt die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Doppelereignisses, so dass überörtliche Hilfe notwendig ist. In so einem Fall erhöht sich der Dispositionsaufwand und die Dispositionszeit durch die Anforderung der überörtlichen Hilfe über die zuständige Leitstelle.

Limitation

Diese Facharbeit kann auf Grund der Größe des Versorgungsgebietes nur generelle Aussagen zu den Forschungsfragen liefern. Konkrete Zahlenwerte auf Basis von Berechnungen in einzelnen Regionen können aus forschungsökonomischen Gründen innerhalb dieser Facharbeit nicht bestimmt werden. Auf Grund der Limitation ist eine weitere Erforschung dieser Thematik sinnvoll. Hierdurch können Prognosen zu bestimmten Regionen und deren zukünftigen Entwicklungen erfolgen.

Ausblick

Grundsätzlich sind zukünftige Optimierungen im Rahmen der Krankenhausversorgung möglich. Vor allem im städtischen Bereich oder in ländlichen Regionen, bei denen Krankenhäuser geografisch nah beieinanderliegen, sind Zusammenlegungen oder Schließungen durchaus sinnvoll. Um das geeignete Optimierungspotential zu ermitteln, muss die jeweilige Region detailliert untersucht werden. Eine pauschale Betrachtung, aus der Schlussfolgerungen für ganz Deutschland gezogen werden können, reicht hierbei nicht aus. In diesem Kontext dürfen wichtige Einflussfaktoren nicht außer Acht gelassen werden. Dazu zählen bspw. die Bevölkerungsentwicklung, der öffentliche Personennahverkehr, die ambulante Patientenversorgung oder die zukünftigen Mobilitätsprobleme einer alternden Gesellschaft. Die Betrachtung dieser Faktoren ist essentiell für valide Ergebnisse.

Literaturverzeichnis

- Bertelsmann Stiftung (Hrsg.) (2019): Zukunftsfähige Krankenhausversorgung. Simulation und Analyse einer Neustrukturierung der Krankenhausversorgung am Beispiel einer Versorgungsregion in Nordrhein-Westfalen. 1. Auflage
- Böcken, J. (2019): Eine bessere Versorgung ist nur mit halb so vielen Kliniken möglich. <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/themen/aktuellemeldungen/2019/juli/eine-bessere-versorgung-ist-nur-mit-halb-so-vielen-kliniken-moeglich/>. Zuletzt geprüft am 12.11.2019
- Bogner, A., et al. (2009): Experteninterviews. Theorien, Methoden, Anwendungsfelder, 3. Auflage, Wiesbaden
- Bogner, A., et al. (2014): Interviews mit Experten. Eine praxisorientierte Einführung, Wiesbaden
- Esri Deutschland GmbH (2018): ArcGIS Online Analyse. Mache es zu deinem Projekt. <https://arcgis.esri.de/arcgis-online-analyse-mache-es-zu-deinem-projekt/>. Zuletzt geprüft: 01.12.2019
- Esri Deutschland GmbH (o.J.): Network analysis coverage. <https://developers.arcgis.com/rest/network/api-reference/network-coverage.htm#>. Zuletzt geprüft: 10.12.2019
- Fischer, M. et al. (2016): Eckpunktepapier 2016 zur notfallmedizinischen Versorgung der Bevölkerung in der Prähospitalphase und in der Klinik. In: Notfall & Rettungsmedizin: Zeitschrift für präklinische und innerklinische Notfallmedizin (Ausgabe August 2016), S. 387-395
- Geomer GmbH (o.J.): HERE Straßenkarten: unübertroffene Straßendaten für Ihre Anwendungen. <https://www.geomer.de/produkte/here-strassendaten/index.html>. Zuletzt geprüft: 01.12.2019
- Hackstein, A./Sudowe, H. (2017): Handbuch Leitstelle. Strukturen – Prozesse – Innovationen. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Edewecht
- Hansestadt Wipperfürth (o.J.): Wipperfürths Dörfer. Die sieben Kirchdörfer. <https://tourismus.wipperfuerth.de/sehenswertes/doerfer.html>. Zuletzt geprüft: 05.12.2019
- HSM (Hessisches Ministerium für Soziales und Integration) (2011): Rettungsdienstplan des Landes Hessen. https://soziales.hessen.de/sites/default/files/HSM/rettungsdienstplan_2011.pdf. Zuletzt geprüft am 22.11.2019
- IGES Institut (2019): Simulation: 2030 eine von drei Kliniken in der Region Köln und Umgebung ausreichend. <https://www.iges.com/kunden/gesundheit/forschung>

sergebnisse/2019/krankenhaeuser/index_ger.html. Zuletzt geprüft:
25.11.2019

Oberbergischer Kreis (2019): Stadt Radevormwald.
http://www.obk.de/cms200/kreis/staedte_gemeinden/rade/. Zuletzt geprüft:
05.12.2019

Schmiedel, R./Behrendt, H. (2002): Ermittlung der bedarfsgerechten Fahrzeugvorhaltung im Rettungsdienst. Aktuelle Bemessungsverfahren. In: Notfall & Rettungsmedizin, S. 190-203

Schmiedel, R. et al. (2004): Bedarfsplanung im Rettungsdienst. Standorte - Fahrzeuge – Personal – Kosten. Berlin Heidelberg

Schmiedel, R., et al. (2012): Regelwerk zur Bedarfsplanung Rettungsdienst, Witten

Seip, C./Bill, R./Kinkskofer, A. (2015): Notfallversorgung der Bevölkerung in Mecklenburg-Vorpommern. Erreichbarkeitsanalysen auf Grundlage von OpenStreetMap und ArcGIS Online. In: Notfall & Rettungsmedizin, S. 9

Zahout, M. (2019): EU-Kommission kritisiert deutsches Gesundheitssystem. Viele vermeidbare Tote trotz teurer Versorgung. In: Der Tagesspiegel 28.11.2019, <https://www.tagesspiegel.de/berlin/viele-vermeidbare-tote-trotz-teurer-versorgung-eu-kommission-kritisiert-deutsches-gesundheitssystem/25278860.html>. Zuletzt geprüft: 29.11.2019

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Versorgungsregion 5 NRW.....	3
Abbildung 2: Ablauf einer Notrufbearbeitung in der Leitstelle.....	8
Abbildung 3: Aktuelle Erreichbarkeit der Krankenhäuser	13
Abbildung 4: Erreichbarkeit der Krankenhäuser nach Reduzierung	15
Abbildung 5: Erreichbarkeit der Krankenhäuser im Vergleich	18
Abbildung 7: Aktuelle Erreichbarkeit der Krankenhäuser	28
Abbildung 8: Erreichbarkeit der Krankenhäuser nach Reduzierung	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Geschwindigkeitsmodell KBV	4
Tabelle 2: Erreichbarkeit im Vergleich	5
Tabelle 3: Aktuelle Erreichbarkeit bezogen auf die Größe der Fläche	14
Tabelle 4: Erreichbarkeit nach Reduzierung bezogen auf die Größe der Fläche	16

Anhang

Anhang A: ArcGis Karten

Anhang B: Experteninterviews

A ArcGIS Karten

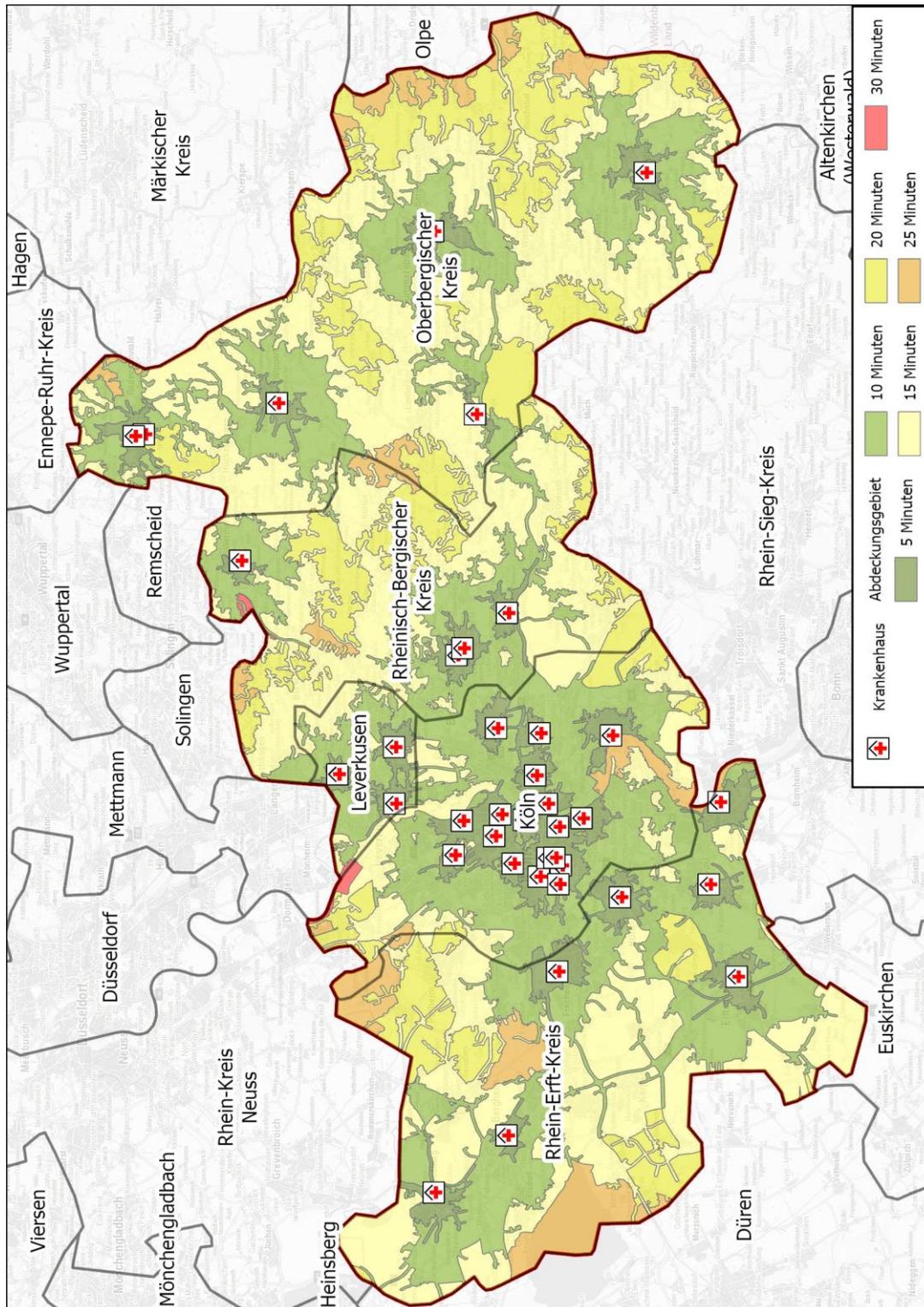


Abbildung 6: Aktuelle Erreichbarkeit der Krankenhäuser⁴⁶

⁴⁶ Eigene Darstellung mit technischer Unterstützung von Udo Kiefer – Branddirektion Frankfurt
 Kartenmaterial: ©GeoBasis-DE/ BKG 2019

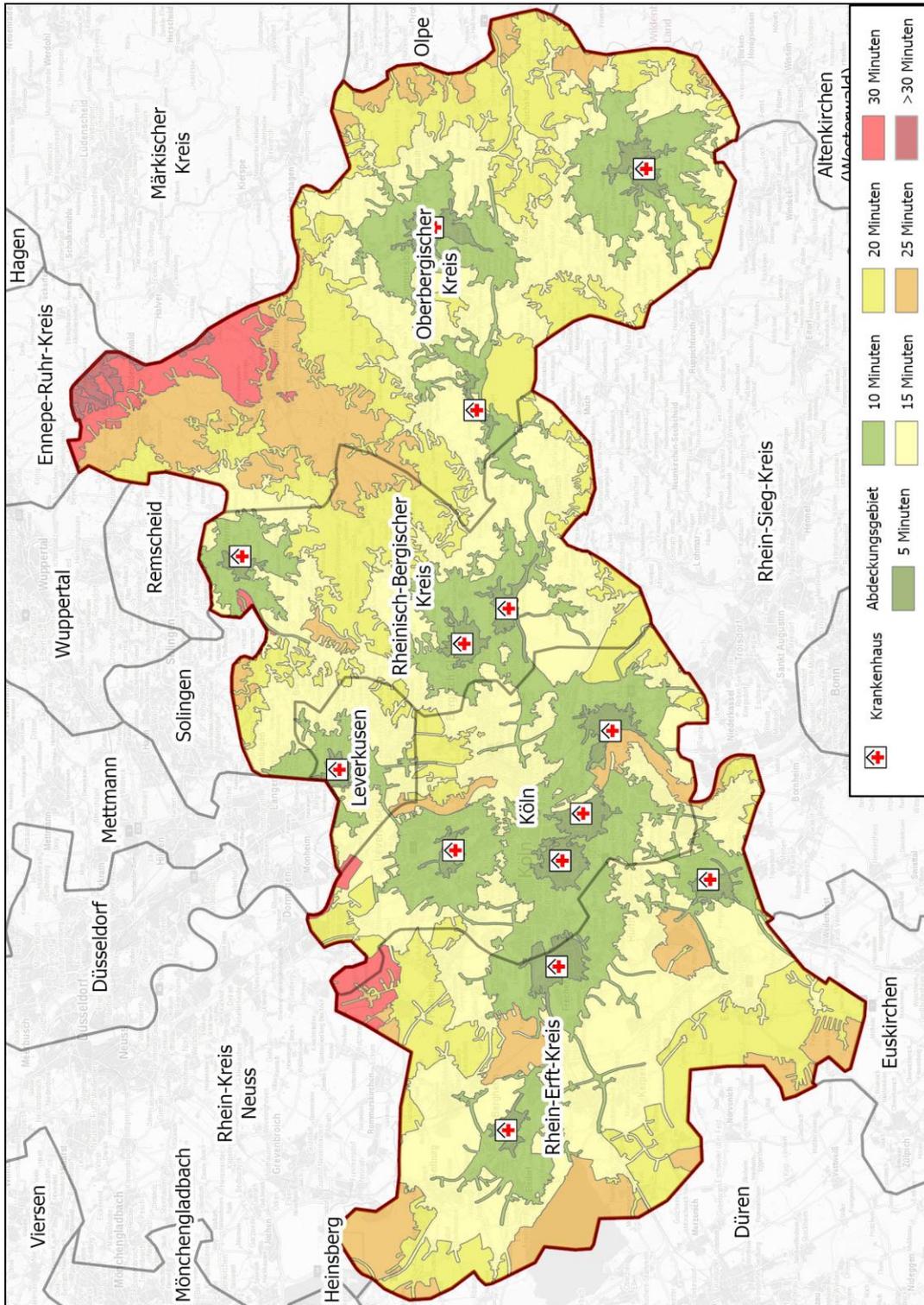


Abbildung 7: Erreichbarkeit der Krankenhäuser nach Reduzierung⁴⁷

⁴⁷ Eigene Darstellung mit technischer Unterstützung von Udo Kiefer – Branddirektion Frankfurt
 Kartenmaterial: ©GeoBasis-DE/ BKG 2019

B Experteninterviews

Telefoninterview: Julika Wrenger (Berliner Feuerwehr)

Durchgeführt am 20.11.2019 8:00 bis 9:45 Uhr

Expertenwissen aus: der Funktion der 1. Aufsicht Leitstelle Berlin, zweieinhalb Jahre Leitstellentätigkeit

Fragen:

1. Welche Faktoren wirken sich auf die Disposition von Rettungsmitteln aus?
2. Wirkt sich eine Veränderung der durchschnittlichen Einsatzdauer von Rettungsmitteln auch auf die hiermit verbundene Disposition aus?
3. Wie wirkt sich die Anzahl der vorgehaltenen Rettungsmittel auf die Disposition aus?
4. Ist ein Anstieg der Einsatzzahlen im Rettungsdienst zu befürchten, wenn die KH-Landschaft halbiert wird?

Telefoninterview: Sebastian Brandt (BF Köln)

Durchgeführt am 20.11.2019 10:45 bis 12:00 Uhr

Expertenwissen aus: fünf Jahren Tätigkeit als Leiter der Leitstelle Köln

Fragen:

1. Welche Faktoren wirken sich auf die Disposition von Rettungsmitteln aus?
2. Wirkt sich eine Veränderung der durchschnittlichen Einsatzdauer von Rettungsmitteln auch auf die hiermit verbundene Disposition aus?
3. Wie wirkt sich die Anzahl der vorgehaltenen Rettungsmittel auf die Disposition aus?
4. Ist ein Anstieg der Einsatzzahlen im Rettungsdienst zu befürchten, wenn die KH-Landschaft halbiert wird?

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, Artur Rotärmel, die vorliegende Arbeit selbständig, ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als der von mir angegebenen Quellen angefertigt zu haben. Alle aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche gekennzeichnet.

Die Arbeit wurde noch keiner Prüfungsbehörde in gleicher oder ähnlicher Form vorgelegt.

Berlin, der 20.12.2019

.....

Artur Rotärmel

Datenträger