
Methodische Anmerkungen zur Bedarfsermittlung

Anlage 2 zum Krankenhausrahmenplan des Landes Bremen, 2018-2021

AG Daten und Demographie des Landeskrankenhausplanungsausschusses

Bremen, 11. September 2018

The page intentionally left blank.

I. Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Grundlagen der Bedarfsermittlung und -analyse	2
2.1	Rechtliche Rahmenbedingungen	2
2.2	Definition des Behandlungsbedarfes.....	2
2.3	(Daten)Bestandteile der Bedarfsermittlung.....	3
3	Methodik der Bevölkerungsvorausberechnung.....	4
3.1	Modell der Bevölkerungsprojektion	4
3.1.1	Allgemeine Anmerkungen und Hinweise	4
3.1.2	Grundlagen der Kohorten-Komponenten-Methode	5
3.1.3	Analytisches Modell der Kohorten-Komponenten-Methode	8
3.2	Komponenten der Bevölkerungsentwicklung.....	8
3.2.1	Geburten (Komponente Fertilität)	8
3.2.2	Sterbefälle (Komponente Mortalität).....	14
3.2.3	Wanderungen (Komponente Migration)	17
3.3	Zusammenfassung und Empfehlungen	20
4	Methodik der Daten nach § 21 Abs. 3 Nr. 3 KHEntgG.....	20
4.1	Bestimmung der Inanspruchnahmehäufigkeiten	20
4.1.1	Krankenhausfälle versus Fachabteilungskontakte	20
4.1.2	Krankenhausfälle: Kriterien für die FAB-Zuordnung.....	23
4.1.3	Fachabteilungskontakte: Kriterien für die FAB-Zuordnung	25
4.2	Regionale Zuordnung der Krankenhausfälle	25
4.2.1	Schlüsseltabelle und regionale Einheiten.....	25
4.2.2	Umgang mit nicht-eindeutigen Postleitzahlen ab 2015	27
4.2.3	Umgang mit nicht-eindeutigen Postleitzahlen bis 2015.....	28
4.2.4	Ergebnisse der PLZ-Zuordnung, 2010-2016	29
4.3	Zusammenfassung und Empfehlungen	31
5	Methodik der Bedarfsermittlung	31
5.1	Ansätze zur Ermittlung des Behandlungsbedarfes.....	31
5.2	Projektionsbeispiel: Fachgebiet Innere Medizin	34
5.2.1	Schritt 1: Inanspruchnahmehäufigkeit je 1.000 Einwohner	34
5.2.2	Schritt 2: Projektion der Inanspruchnahmehäufigkeiten.....	36
5.2.3	Schritt 3: Projektion der Belegungstage je Fachgebiet.....	37
5.2.4	Schritt 4: Projektion des voraussichtlichen Kapazitätsbedarfs	39
5.3	Zusammenfassung und Empfehlungen	39
6	Fazit.....	40
	Literatur	41

1 Einleitung

Gemäß § 4 Abs. 2 BremKrhG beinhaltet der so genannte Krankenhausrahmenplan eine Analyse des zukünftig zu versorgenden Bedarfes an voll- und teilstationären Krankenhausleistungen im Lande Bremen. Aufgrund der Oberzentrumsfunktion der Krankenhäuser in den Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven erstreckt sich der zu versorgende Bedarf nicht nur auf die heimische Wohnbevölkerung, sondern zu einem großen Teil auch auf die Bevölkerung im niedersächsischen Umland. Die Bedarfsermittlung sieht eine Verknüpfung von alters- und geschlechtsspezifischen Inanspruchnahmeraten (jeweils separat für jedes Fachgebiet) mit der zukünftig zu erwartenden Bevölkerung vor. Die Bedarfsermittlung erfolgt dabei „verursachergerecht“, d. h. getrennt für die (zukünftige) Bevölkerung im Lande Bremen (Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven) sowie das niedersächsische Umland. Der vorliegende Bericht der AG Daten und Demographie des Landeskrankenhausplanungsausschusses beschreibt das methodische Vorgehen der Bedarfsermittlung. Ziel ist es, die Abschätzung des zukünftigen Behandlungsbedarfes als Basis der Krankenhausplanung in ihren Grundzügen transparent darzulegen und damit nachvollziehbar zu machen.

Unter methodischen Gesichtspunkten fokussiert der Bericht zwei Komponenten: Zunächst die Methodik zur Vorausberechnung der Bevölkerung, da diese den Ausgangspunkt der Bedarfsermittlung stellt (Kapitel 3). Die Inanspruchnahme von Krankenhausleistungen ist – wie die Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen insgesamt – stark altersassoziiert. Darüber hinaus ergeben sich Unterschiede zwischen Männern und Frauen, beispielsweise im Hinblick auf die zu versorgenden Krankheitsbilder oder das zeitliche Auftreten der Leistungsanspruchnahme. Diese Alters- und Geschlechtsabhängigkeit impliziert einen starken Einfluss der Bevölkerungsentwicklung auf die Inanspruchnahme von Krankenhausleistungen, da die demografische Entwicklung in Deutschland zu deutlichen Umbrüchen in der Bevölkerungsstruktur führen wird. Die Bedarfsermittlung wird dabei maßgeblich auf Basis eigener Bevölkerungsprojektionen durchgeführt – eigene Projektionen haben dabei den Vorteil einer höheren Transparenz in Bezug auf die getroffenen Annahmen und die Möglichkeit zur Durchführung von Sensitivitätsanalysen. Kapitel 3 beschreibt die grundlegenden funktionalen Zusammenhänge der Projektionsmodelle (Kapitel 3.1) und das konkrete Vorgehen in Bezug auf die drei demografischen Kernkomponenten *Mortalität*, *Fertilität* und *Migration* (Kapitel 3.2).

Die zweite wichtige Komponente bilden die landesbezogenen Daten nach § 21 Abs. 3 Nr. 3 Krankenhausentgeltgesetz (KHEntgG), auf deren Basis alters- und geschlechtsspezifische Inanspruchnahmhäufigkeiten berechnet und die abschließend mit der zukünftig zu erwartenden Bevölkerung verknüpft werden. In den Jahren 2014 bis 2016 werden die unmittelbar vom Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) bereitgestellten Daten durch direkte Teildatenlieferungen der Krankenhäuser im Land Bremen ergänzt. Hierbei handelt es sich um Fallinformationen, die nicht verpflichtend an das InEK zu übermitteln sind (in der Regel Fälle der Integrierten Versorgung). Die Datenbasis für die Berechnung der Krankenhaushäufigkeiten setzt sich damit zusammen aus den Datenlieferungen des InEK und den Teildatenlieferungen der Krankenhäuser (im Folgenden wird vereinfacht von den §-21-Daten gesprochen). In Kapitel 4 wird dargelegt, welche unterschiedlichen Einheiten der Leistungsanspruchnahme unterschieden werden müssen und welche dieser Ebenen relevant für die Krankenhausplanung ist (Kapitel 4.1). Daneben wird aufgezeigt, wie die einzelnen

Behandlungsfälle einem spezifischen Landkreis und einem spezifischen Bundesland (Kapitel 4.2) zugeordnet werden, da die Inanspruchnahmehäufigkeiten fachabteilungs- und darüber hinaus regionalspezifisch berechnet werden. Kapitel 5 beinhaltet einen abschließenden Vorschlag zur Durchführung der Modellrechnungen für die Bedarfsermittlung im Zusammenhang mit der Erstellung des Krankenhausrahmenplans 2018-2021 (Kapitel 5.1). Das konkrete Vorgehen wird dabei durch ein praktisches Projektionsbeispiel für das Fachgebiet der Inneren Medizin veranschaulicht (Kapitel 5.2).

2 Grundlagen der Bedarfsermittlung und -analyse

2.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

2.2 Definition des Behandlungsbedarfes

Der Krankenhausrahmenplan enthält nach § 4 Abs. 2 BremKrhG die Grundsätze der Krankenhausversorgung und weist ihren aktuellen Stand und Bedarf aus. Im Rahmen einer Bedarfsanalyse werden die zur Sicherstellung der Versorgung erforderlichen Krankenhauskapazitäten prognostiziert (§ 4 Abs. 2 BremKrhG). Das Bundesverwaltungsgericht hat hierzu festgestellt: *„Die Bedarfsanalyse ist die Beschreibung des zu versorgenden Bedarfs der Bevölkerung an Krankenhausbetten. Dabei kann zwischen der Beschreibung des gegenwärtigen Bedarfs und der Bedarfsprognose, also der Beschreibung des voraussichtlich in der Zukunft zu erwartenden Bedarfs, unterschieden werden. In beiden Hinsichten aber ist unter dem Bedarf der tatsächlich auftretende und zu versorgende Bedarf und nicht ein mit dem tatsächlichen nicht übereinstimmender erwünschter Bedarf zu verstehen“* (BVerwG, Urteil vom 14.11.1985, 3C 41/84). Einem Land ist es demnach nicht erlaubt, *„seiner Bedarfsanalyse nicht den tatsächlichen Bedarf zugrunde zu legen“* (Metzner/Winten 2015, S. 163).¹

Der tatsächliche Bedarf ist letztlich das, was die landesbezogenen Daten nach § 21 Abs. 3 Nr. 3 KHEntgG und etwaige Datendirektlieferungen der Krankenhäuser (siehe Kapitel 2.3) an Inanspruchnahmehäufigkeiten als Surrogat des Behandlungsbedarfes widerspiegeln, und nicht das, was subjektiv für den tatsächlichen Bedarf gehalten wird (beispielsweise aus Sicht der für Krankenhausplanung zuständigen Landesbehörde, der Kosten- oder der Krankenhausträger). Es ist in diesem Zusammenhang auch nicht die Aufgabe der zuständigen Landesbehörde, zu überprüfen, ob eine Krankenhausbehandlung das Kriterium der Bedarfsgerechtigkeit erfüllt oder nicht. Dies ist auf Basis der vorhandenen Informationen erstens nicht möglich und liegt zweitens im Verantwortungsbereich anderer Institutionen und Einrichtungen, insbesondere in der Verantwortung des Medizinischen Dienstes der Krankenversicherung (MDK) (vgl. Metzner/Winten 2015, S. 163f).

Der Vertrag zur Intensivierung der Zusammenarbeit bei der Fortschreibung des Krankenhausplans gemäß § 4 Abs. 3 BremKrhG sieht in § 6 Abs. 5 die Berücksichtigung diverser Sachverhalte im Zusammenhang mit der Bedarfsermittlung vor. Dies impliziert, dass neben den zu ermittelnden Inanspruchnahmehäufigkeiten weiterführende Annahmen zu Substitutionsprozessen zugunsten der ambulanten Versorgung, zum Einfluss des medizinisch-technischen Fortschritts und zur Morbidität und

¹ In diesem Zusammenhang ist auf einen wichtigen Unterschied in den Begrifflichkeiten „Prognose“ und „Projektion“ hinzuweisen. Der Begriff der „Prognose“ beinhaltet immer *„die Konnotation, dass es sich um etwas relativ Sicheres handelt“* (Lutz 2017, S. 11). Der Begriff der „Projektion“ ist demgegenüber neutraler und damit insgesamt besser geeignet, um den approximativen Charakter von zukunftsbezogenen Modellrechnungen deutlich zu machen.

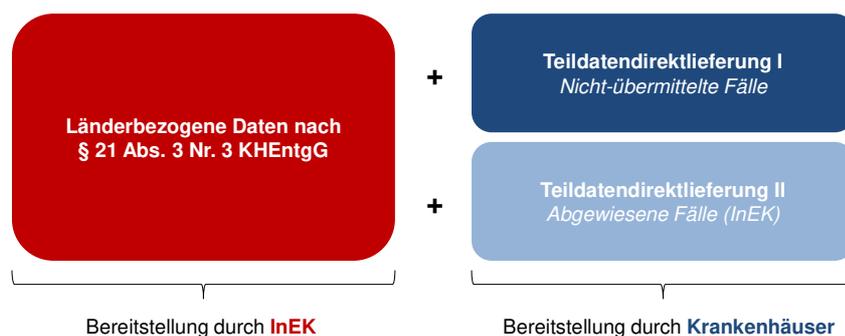
Mortalität der Bevölkerung zu treffen sind. Der gegenwärtige Einfluss dieser Faktoren spiegelt sich in den Inanspruchnahmeraten der verschiedenen Fachgebiete wider, sodass keine darüber hinausgehenden Annahmen notwendig erscheinen. Veränderungen in den genannten Faktoren – beispielsweise eine vermehrte Leistungserbringung im teilstationären oder ambulanten Bereich – werden sich demzufolge früher oder später in veränderten Inanspruchnahmeraten niederschlagen. Dies gilt ebenso für Veränderungen in den Angebotsstrukturen in Niedersachsen und eine dadurch bedingt veränderte Inanspruchnahme von Leistungen der Krankenhäuser im Lande Bremen.

2.3 (Daten)Bestandteile der Bedarfsermittlung

Der Behandlungsbedarf wird durch die alters- und geschlechtsspezifischen Krankenhaushäufigkeiten operationalisiert, die jeweils fachgebietsbezogen ermittelt und anschließend auf die jeweils korrespondierende (zukünftige) Bevölkerung angewendet werden. Die Inanspruchnahmhäufigkeiten werden dabei getrennt für die Krankenhäuser auf dem Stadtgebiet Bremen und Bremerhaven ermittelt. Die Datenbasis für die Inanspruchnahmeraten bilden die vom InEK bereitgestellten landesbezogenen Daten nach § 21 Abs. 3 Nr. 3 KHEntgG. Ergänzt werden diese durch eine Teildatendirektlieferung der Krankenhäuser im Lande Bremen, um den Bedarf der Bevölkerung an voll- und teilstationären Krankenhausleistungen möglichst vollständig abzubilden. Die Teildatendirektlieferungen umfassen solche Fallinformationen, die von den Krankenhäusern nicht verpflichtend ans InEK zu übermitteln sind (in der Regel Fälle der Integrierten Versorgung). Die Direktlieferungen der Krankenhäuser sind unaufgefordert bis zum 31.05. eines Jahres an die zuständige Planungsbehörde zu übermitteln.

Neben den bereits genannten Datenbestandteilen sind auch durch das InEK im Rahmen des Fehlerprüfverfahrens abgewiesene Fälle in die Bedarfsermittlung und die Berechnung der Belegungsdaten einzubeziehen, da hierdurch die tatsächliche Auslastung der Krankenhäuser im Lande Bremen nochmals genauer erfasst wird. Vom InEK abgewiesene Fälle könnten mit der bereits skizzierten Teildatendirektlieferung an die für Krankenhausplanung zuständige Behörde übermittelt werden. Die Bereitstellung wäre freiwillig und sollte von den Krankenhäusern vor dem Hintergrund des damit verbundenen Arbeitsaufwandes getroffen werden. Hier ist der zeitliche Rahmen zu klären, innerhalb dessen eine kombinierte Bereitstellung nicht übermittelter oder abgewiesener Behandlungsfälle möglich ist. Abbildung 1 veranschaulicht die Datengrundlagen, die gegenwärtig für die Bedarfsermittlung im Zusammenhang mit der Erstellung des Krankenhausrahmenplans von Bedeutung sind.

Abbildung 1: Relevante Datengrundlagen für die Bedarfsermittlung (eigene Darstellung)



3 Methodik der Bevölkerungsvorausberechnung

3.1 Modell der Bevölkerungsprojektion

3.1.1 Allgemeine Anmerkungen und Hinweise

Der Vertrag zur Intensivierung der Zusammenarbeit bei der Fortschreibung des Krankenhausplans sieht vor, dass für die Bedarfsermittlung die so genannte langfristige Globalplanung, d. h. die Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Landesamtes Bremen zugrunde gelegt wird (§ 6 Abs. 3). Es existiert dabei eine Reihe von Gründen, warum die Vorausberechnungen der Statistischen Landesämter durch eigene Projektionen zu ergänzen sind: Hierzu zählen unter anderem eine höhere Transparenz in Bezug auf die getroffenen Annahmen und funktionalen Zusammenhänge, eine höhere Flexibilität (Durchführung von Sensitivitätsanalysen) und eine höhere Aktualität der verwendeten (Input)Daten. Die eigenen Bevölkerungsvorausberechnungen folgen dabei einer Methodik, die mit dem methodischen Vorgehen der offiziellen Bevölkerungsprojektionen des Statistischen Bundesamtes übereinstimmt (vgl. Bowles & Zuchandke 2012; Statistisches Bundesamt 2010).

Insbesondere das Argument der höheren Aktualität ist von Bedeutung, da die regionalen Bevölkerungsvorausberechnungen für Niedersachsen auf die Basisbevölkerung zum 31.12.2008 zurückgehen – und sich damit auf einen anderen Zeitraum beziehen als die aktuell verfügbaren Vorausberechnungen für das Land Bremen (Basisbevölkerung mit Stand vom 31.12.2015). Mit Blick auf die Modellrechnungen für die Stadtgemeinden Bremen, Bremerhaven und das niedersächsische Umland wird ein hohes Maß an Übereinstimmung in den verwendeten Daten, den getroffenen Annahmen und den Berechnungsmethoden angestrebt. Dies betrifft insbesondere eine jeweils identische Basisbevölkerung (Bevölkerung zum 31.12.2015) als Ausgangspunkt der Vorausberechnungen und den Rückgriff auf identische Zeiträume für die zu treffenden Annahmen im Bereich der Fertilität und Migration (beispielsweise Niveau und Struktur der Geburtenziffern und Wanderungssalden).

Die Modellrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung im Lande Bremen und dem niedersächsischen Umland erheben nicht den Anspruch, die tatsächliche Entwicklung punktgenau vorherzusagen – in diesem Sinne handelt es sich ganz bewusst um Projektionen und nicht um Prognosen (siehe hierzu auch Ausführungen in Fußnote 1). Das Ziel der Modellrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung und darauf aufbauend der Bedarfsermittlung für voll- und teilstationäre Krankenhausleistungen im Lande Bremen ist, Veränderungen in Umfang und Struktur der Bevölkerung und des Behandlungsbedarfs unter bestimmten demographischen Rahmenbedingungen zu veranschaulichen (vgl. Statistisches Bundesamt 2015, S. 9). Die gewonnenen Erkenntnisse über Ausmaß und Dynamik der Entwicklung bzw. damit einhergehende Veränderungen bilden einen übergeordneten Rahmen für krankenhauplanerische Entscheidungen im Lande Bremen.

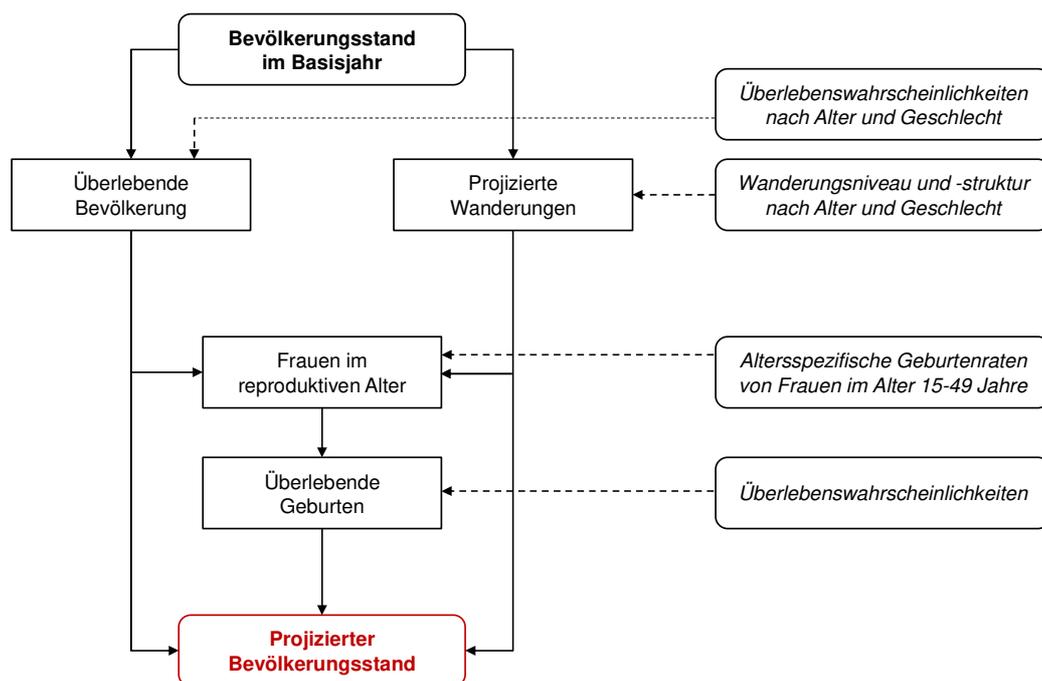
Im Folgenden wird die grundlegende Methodik der verwendeten Bevölkerungsvorausberechnungen beschrieben. Dabei wird deutlich, dass den Annahmen zur weiteren Entwicklung der drei demografischen Kernkomponenten (Mortalität, Fertilität und Migration) stets Verlaufsanalysen über die Zeit und bestimmte Hypothesen zur weiteren Entwicklung zugrunde liegen, wobei die Weiterentwicklung der Kernkomponenten häufig ein Resultat der Verlaufsanalysen darstellt. Es soll betont werden, dass die Berechnungen mit zunehmendem Beobachtungshorizont an Unsicherheit gewinnen, und

insbesondere diese längerfristigen Vorausberechnungen einen starken Modellcharakter aufweisen (vgl. Statistisches Bundesamt 2015, S. 9). Dieser Umstand ist bei der Interpretation der Ergebnisse notwendigerweise zu beachten.

3.1.2 Grundlagen der Kohorten-Komponenten-Methode

Die Kohorten-Komponenten-Methode ist der in der Demografie am weitesten verbreitete Ansatz zur Durchführung von Bevölkerungsprojektionen (vgl. Rowland 2003, S. 349). Die grundlegende Methodik der Kohorten-Komponenten-Methode sieht vor, dass zunächst die nach Einzelaltersjahr und Geschlecht getrennten Geburtsjahrgänge einer Basisbevölkerung Jahr für Jahr anhand der jeweiligen Überlebenswahrscheinlichkeiten fortgeschrieben und um zu- und abgewanderte Personen angepasst werden. Abschließend wird jedes neue Intervall auf Basis der altersspezifischen Geburtenraten um jeweils einen weiteren Geburtsjahrgang ergänzt (vgl. Statistisches Bundesamt 2010, S. 3). Der gewählte Projektionsansatz erfüllt damit die Vorgaben des Vertrages zur Intensivierung der Zusammenarbeit im Hinblick auf die Fortschreibung des Krankenhausrahmenplans. Abbildung 2 verdeutlicht die Grundstruktur einer Bevölkerungsprojektion nach der Kohorten-Komponenten-Methode.

Abbildung 2: Grundstruktur der Kohorten-Komponenten-Methode (Quelle: Smith et al. 2001, S. 47)

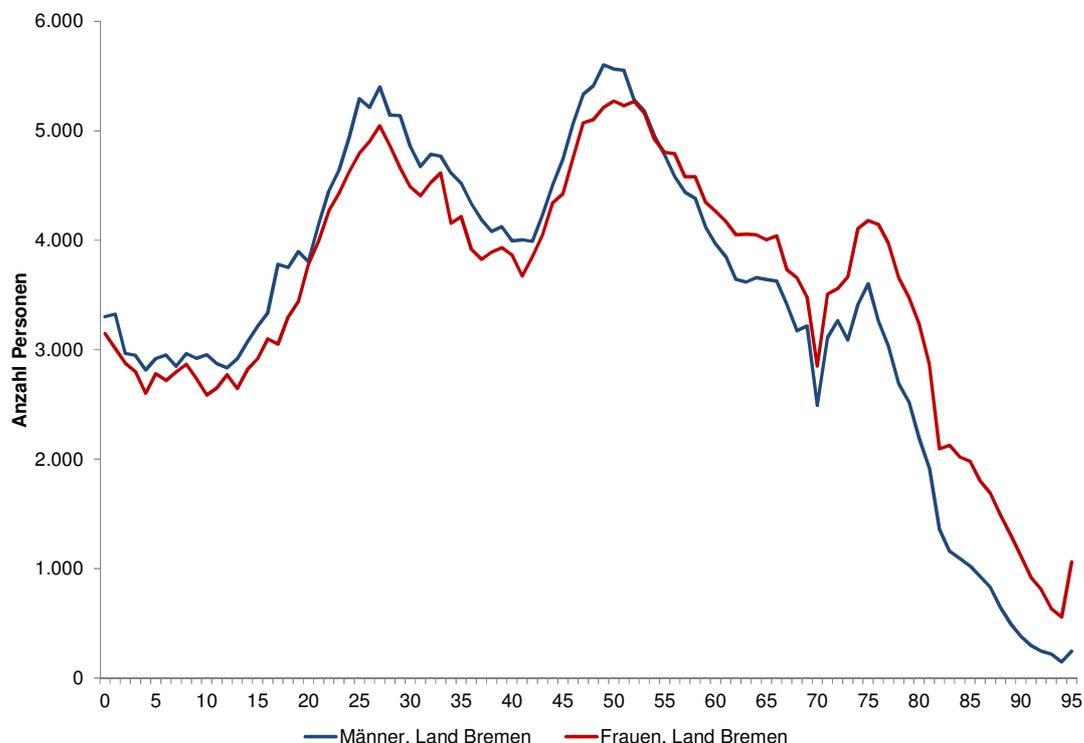


Der analytische Wert der Kohorten-Komponenten-Methode ist hoch, da Veränderungen einzelner Geburtsjahrgänge im Zeitablauf detailliert nachverfolgt werden können. Da sich diese Veränderungen jeweils in Abhängigkeit der natürlichen Bevölkerungsbewegung (Geburten, Sterbefälle) und in Abhängigkeit von Wanderungen ergeben, kann der diesbezügliche Einfluss auf die Geburtsjahrgänge quantifiziert werden (vgl. Rowland 2003, S. 349). Die detaillierte Herangehensweise ermöglicht es, den Einfluss der drei demografischen Kernkomponenten (Mortalität, Fertilität, Migration) auf spezifische Geburtsjahrgänge im Zeitverlauf zu analysieren (vgl. George et al. 2004, S. 571). Die Kohorten-Komponenten-Methode bietet damit einen entscheidenden Vorteil gegenüber anderen Projektionsan-

sätzen: Die Ergebnisse ermöglichen eine detaillierte Betrachtung nicht nur des Bevölkerungsumfangs, sondern auch der Bevölkerungsstruktur – ein Aspekt, der für die meisten Verwendungszwecke deutlich wichtiger ist als die rein zahlenmäßige Entwicklung einer Bevölkerung (vgl. Hinde 1998, S. 205).

Ausgangspunkt der Berechnungen für den Krankenhausrahmenplan sind die nach Einzelaltersjahr und Geschlecht gegliederten Bevölkerungen zum 31.12. des Basisjahres 2015 – das Jahr 2016 ist folglich das erste Jahr mit projizierten Werten zum Bevölkerungsbestand. Die Bevölkerungsvorberechnungen basieren damit auf der Fortschreibung des Bevölkerungsstandes auf Basis des Zensus 2011 (vgl. Statistisches Bundesamt 2015, S. 9). Der Projektionshorizont erstreckt sich bis zum Jahr 2035. Die Projektion der demografischen Einflussgrößen (Geburten, Sterbefälle und Wanderungen) folgt jeweils einem deterministischen Ansatz (vgl. Statistisches Bundesamt 2015, S. 27). Dieses Vorgehen hat gegenüber stochastischen Ansätzen den Vorteil, dass die Determinanten der Bevölkerungsentwicklung für Sensitivitätsanalysen zugänglich sind. Sensitivitätsanalysen geben Aufschluss darüber, wie sich die Bevölkerung in Niveau und Struktur verändert, wenn die demografischen Einflussgrößen variiert werden. Da die Bevölkerung der Ausgangspunkt für die Bedarfsermittlung an voll- und teilstationären Krankenhausleistungen ist, spiegeln die Sensitivitätsanalysen auch den Einfluss auf die Entwicklung der Inanspruchnahmehäufigkeiten wider. Als Referenzgröße für die Sensitivitätsanalysen fungiert ein Basisszenario, das sich mit Blick auf die zukünftige Entwicklung von Geburten, Sterbefällen und Wanderungen an in der jüngeren Vergangenheit beobachtbaren Trends orientiert.

Abbildung 3: Struktur der männlichen und weiblichen Bevölkerung im Lande Bremen, 31.12.2015 (Datengrundlage: Statistisches Landesamt Bremen, eigene Darstellung)

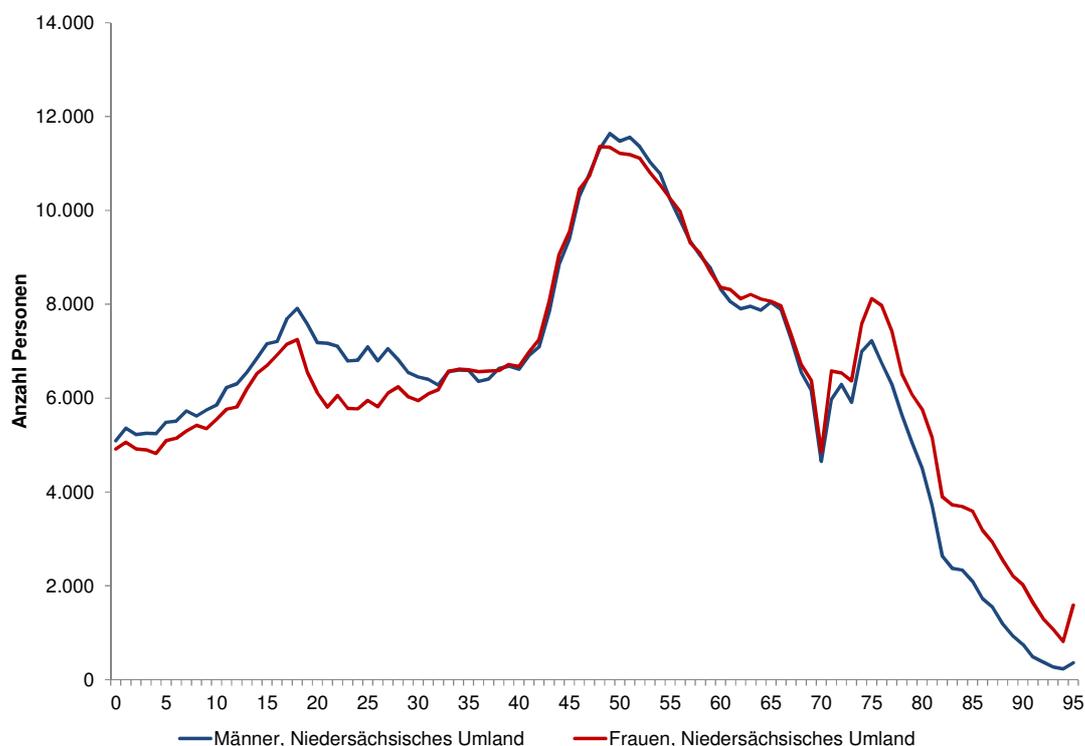


Die Abbildungen 3 und 4 veranschaulichen die alters- und geschlechtsspezifische Bevölkerungsstruktur im Land Bremen und im niedersächsischen Umland. Erkennbar sind spezifische Strukturen im Altersaufbau, welche die Bevölkerungsentwicklung und damit auch die Entwicklung des

Behandlungsbedarfes in den nächsten Jahren und noch lange Zeit darüber hinaus prägen werden (vgl. Statistisches Bundesamt 2015, S. 14). Zu nennen sind hier insbesondere die stark besetzten Geburtsjahrgänge aus den 1950er- und 1960er-Jahren, die den Altersbereich der 50-60-Jährigen dominieren (siehe Abbildung 3) und in Zukunft potenziell relevant für primär altersassoziierte Krankenhauseinweisungen sein werden. Im niedersächsischen Umland lässt sich eine ähnlich starke Besetzung dieser Geburtsjahrgänge feststellen (siehe Abbildung 4).

Im Lande Bremen folgen auf die so genannte Babyboomer-Generation ebenfalls stark besetzte Geburtsjahrgänge der 25-30-Jährigen – ein Alterssegment, welches mit Blick auf die Frauen insbesondere für die Entwicklung der geburtshilflichen Leistungen von Relevanz sein dürfte und sich bereits jetzt in Form von steigenden Geburtenzahlen bemerkbar macht (siehe Abbildung 3 und zusätzlich die Ausführungen in Kapitel 3.2.1). Die Bevölkerung im niedersächsischen Umland unterscheidet sich hiervon in zweierlei Hinsicht: Zum einen ist dieser Altersbereich – insbesondere im Verhältnis zur Babyboomer-Generation – deutlich schwächer besetzt als im Lande Bremen, zum anderen ist erkennbar, dass die Alterung der stark besetzten mittleren bis jungen Geburtsjahrgänge zeitversetzt erfolgt (siehe Abbildung 4). So ist der zahlenmäßig stärkste weibliche Geburtsjahrgang im Land Bremen der Jahrgang der 27-Jährigen – im niedersächsischen Umland sind es hingegen die 18-Jährigen, deren Geburtsjahrgang am stärksten besetzt ist. Dies impliziert, dass die Nachfrage nach geburtshilflichen Leistungen der Krankenhäuser im Land Bremen ggf. zeitlich gestreckt wird.

Abbildung 4: Struktur der männlichen und weiblichen Bevölkerung im niedersächsischen Umland, 31.12.2015 (Datengrundlage: Landesamt für Statistik Niedersachsen, eigene Darstellung)



Anzumerken ist, dass die zusammenfassende Darstellung der Bevölkerung des relevanten niedersächsischen Umlandes vermutlich nicht vollständig die Bevölkerung unter Risiko darstellt. Die Größe einiger Landkreise führt dazu, dass das Einzugsgebiet der Krankenhäuser im Lande Bremen mit hoher Wahrscheinlichkeit zum Teil überschritten wird (beispielsweise mit Blick auf den südlichen

Teil der Landkreise Diepholz und Nienburg/Weser). Es ist anzunehmen, dass eine ausgeprägte geografische Nähe zu den Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven auch die Wahrscheinlichkeit erhöht, hier voll- und teilstationäre Krankenhausleistungen in Anspruch zu nehmen, und dass diese Wahrscheinlichkeit abnimmt, je weiter der Wohnort im niedersächsischen Umland vom jeweiligen Krankenhausstandort entfernt ist. Die Bevölkerungsstruktur des niedersächsischen Umlandes (siehe Abbildung 4) ist damit nur näherungsweise repräsentativ für das reguläre Einzugsgebiet der Krankenhäuser im Land Bremen.

3.1.3 Analytisches Modell der Kohorten-Komponenten-Methode

Als Ausgangspunkt für die Berechnungen fungiert jeweils eine nach Einzelaltersjahr und Geschlecht gegliederte Bevölkerung zum 31.12. des Basisjahres (siehe Kapitel 2.2 für die relevanten Stadtgebiete und Landkreise). Mit Hilfe der im Folgenden beschriebenen Formeln werden die einzelnen Geburtsjahrgänge bis zum Ende des Beobachtungszeitraums (2035) fortgeschrieben, d. h. um Sterbefälle und Fortzüge reduziert sowie Geburten und Zuzüge ergänzt. In den gegenwärtigen Modellen fungiert das Jahr 2015 als Basisjahr, das Jahr 2016 stellt entsprechend das erste Jahr der Modellrechnungen für den Bevölkerungsbestand und die darauf aufbauende Bedarfsermittlung an voll und teilstationären Krankenhausleistungen dar. Der Beobachtungszeitraum erstreckt sich bis zum Jahr 2035, kann darüber hinaus aber flexibel bis zum Jahr 2060 ausgedehnt werden.

$$\text{(Gleichung 1)} \quad B_{x,t}^{(g)} = p_{x-1,t-1}^{(g)} \cdot B_{x-1,t-1}^{(g)} + \left(1 + \frac{p_{x-1,t-1}^{(g)}}{2}\right) \cdot W_{x,t}^{(g)}$$

mit

$B_{x,t}^{(g)}$ Anzahl Personen mit dem Geschlecht g und dem Alter x zum 31.12. des Jahres t

$B_{x-1,t-1}^{(g)}$ Anzahl Personen mit dem Geschlecht g und dem Alter $x-1$ zum 31.12. des Vorjahres

$p_{x-1,t-1}^{(g)}$ Wahrscheinlichkeit, dass eine Person, die am 31.12. $t-1$ $x-1$ -Jahre alt war, den 31.12. t erlebt

$W_{x,t}^{(g)}$ Außenwanderungssaldo nach Alter x und Geschlecht g in Jahr t

Die Berechnung der Bevölkerung mit dem Geschlecht g und dem Alter x (mit $x > 0$) zum 31.12. des Jahres t erfolgt anhand des in Gleichung 1 dargestellten Zusammenhangs (vgl. Statistisches Bundesamt 2010, S. 3). Dabei wird angenommen, dass sich die Zu- und Fortzüge gleichförmig über ein Kalenderjahr verteilen, d. h. sich im Durchschnitt jeweils ein halbes Jahr in den betrachteten Gebieten aufhalten. Dementsprechend werden die Überlebenswahrscheinlichkeiten nur zur Hälfte auf die jeweilige Bevölkerung angewendet. Mit Hilfe des beschriebenen Modells wird die Bevölkerung Jahr für Jahr bis zum Ende des Beobachtungszeitraums fortgeschrieben und jeweils um den Geburtsjahrgang der Neugeborenen ergänzt (siehe hierzu Kapitel 3.2.1).

3.2 Komponenten der Bevölkerungsentwicklung

3.2.1 Geburten (Komponente Fertilität)

Die Berechnung der Geburten in einem Kalenderjahr basiert auf der Anwendung von altersspezifischen Geburtenraten auf die weibliche Bevölkerung im reproduktiven Alter (14-49 Jahre). Die altersspezifischen Geburtenraten werden dabei im Zeitverlauf konstant gehalten und gleichermaßen auf die bereits in den jeweiligen Regionen lebenden und die zugewanderten Frauen im reproduktiven Alter angewendet. Dieses Vorgehen ist vertretbar, da sich das Geburtenverhalten von deutschen und ausländischen Frauen im Zeitablauf sukzessive annähert (vgl. Statistisches Bundesamt 2009, S. 24). Da diese Annäherung jedoch nicht kurzfristig erfolgt, wird durch die vereinfachte Annahme eines identischen Geburtenverhaltens von deutschen, ausländischen und deutschen Frauen mit Migrationshintergrund eine gewisse Ungenauigkeit in den Modellrechnungen in Kauf genommen.

$$(Gleichung 2) \quad G_t = \sum_x f_{x,t} \cdot \left(B_{x,t}^{(w)} - (1 + p_{x-1,t-1}^{(w)}) \cdot \frac{W_{x,t}^{(w)}}{4} \right)$$

mit

G_t Zahl der im Jahr t Lebendgeborenen

$f_{x,t}$ mittlere Zahl lebend geborener Kinder je Frau im Jahr t , die am 31.12. t -Jahre alt ist

$B_{x,t}^{(w)}$ weibliche Bevölkerung im Alter x am 31.12. des Jahres t

$p_{x,t}^{(w)}$ Wahrscheinlichkeit, mit der eine Person, die am 31.12. t -Jahre alt war, den 31.12. $t+1$ erlebt

$W_{x,t}^{(w)}$ Außenwanderungssaldo der weiblichen Bevölkerung im Alter x und Jahr t ($Z_{x,t}^{(w)} - F_{x,t}^{(w)}$)

$Z_{x,t}^{(w)}$ Zuzüge der weiblichen Bevölkerung im Alter x und Jahr t

$F_{x,t}^{(w)}$ Fortzüge der weiblichen Bevölkerung im Alter x und Jahr t

Die Berechnung der Neu- bzw. Lebendgeborenen im Jahr t erfolgt durch Gleichung 2; zu berücksichtigen ist dabei, dass sich die zugewanderten und fortgezogenen Frauen im Durchschnitt ein halbes Jahr im betrachteten Gebiet aufhalten. Aus diesem Grund werden die altersspezifischen Geburtenraten jeweils nur zur Hälfte in die Berechnung der Geburten eingebracht (vgl. Breetz 2000, S. 652f). Für die Bestimmung des Geschlechtsverhältnisses werden empirische Daten zum Geschlecht der lebenden Neugeborenen verwendet und im Zeitverlauf konstant gehalten: Für den Zeitraum 1947 bis 2015 ergibt sich für das Stadtgebiet Bremen (Bremerhaven) beispielsweise ein Verhältnis von 51,6 (51,4) Prozent männlichen zu 48,4 (48,6) Prozent weiblichen Neugeborenen (vgl. Statistisches Landesamt Bremen, eigene Berechnungen). Die Geschlechtsstruktur der Neugeborenen in den Landkreisen und Kreisfreien Städten des niedersächsischen Umlands wird analog berechnet.

Zur Berechnung der Anzahl der Neugeborenen am Ende des Jahres t müssen zusätzlich die zugewanderten Neugeborenen (d. h. die zugewanderten Mädchen und Jungen im Alter $x = 0$) sowie die Säuglingssterblichkeit im ersten Lebensjahr berücksichtigt werden. Hieraus ergibt sich unter Berücksichtigung des zuvor ermittelten Verhältnisses von männlichen und weiblichen Lebendgeborenen die Anzahl der Neugeborenen am Ende des Jahres t aus Gleichung 3.

Innerhalb der Modelle erfolgt keine kohortenspezifische Betrachtung der Fertilität, d. h. die Fertilität wird nicht im Längsschnitt, sondern im Querschnitt analysiert. Eine kohortenspezifische Betrachtung der Fertilität bezieht sich auf die Frauen eines Geburtsjahrganges und das Alter, welches diese bei der Geburt ihrer Kinder haben. Die Entwicklung zeigt, dass es zu einer zeitlichen Verschiebung der

relativen Häufigkeit der Geburten in Richtung höherer Altersgruppen kommt, d. h. Frauen bei der Geburt ihrer Kinder im Mittel älter sind als die Frauen in der Vergangenheit. Die Abbildungen 5 und 6 verdeutlichen diese Entwicklung für die Stadtgebiete Bremen und Bremerhaven. Darüber hinaus zeigen die Abbildungen, dass es insbesondere für das Stadtgebiet Bremen zu einem Anstieg des Geburtenniveaus gekommen ist, welches zwar im Durchschnitt später im Altersverlauf stattfindet, aber ein ähnliches Niveau erreicht wie zuletzt in den 1970er-Jahren.

$$(Gleichung 3) \quad B_{0,t}^{(g)} = s_t^{(g)} \cdot \sum_x G_t^{(g)} + \left((1 + s_t^{(g)}) \cdot \frac{W_{0,t}^{(g)}}{2} \right)$$

mit

$B_{0,t}^{(g)}$ Anzahl der Neugeborenen mit dem Geschlecht g am 31.12. des Jahres t

$s_t^{(g)}$ Einjährige Überlebenswahrscheinlichkeit nach Geschlecht g und dem Alter 0 am 31.12. des Jahres t

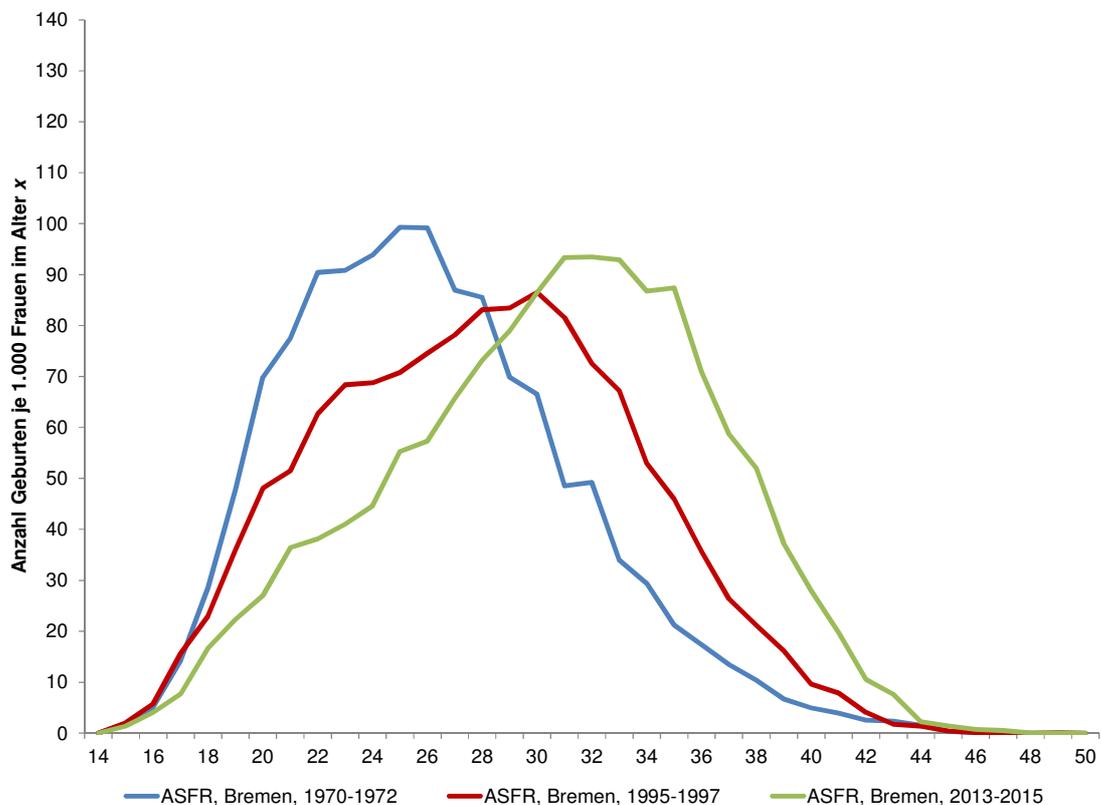
$G_t^{(g)}$ Zahl der im Jahr t Lebendgeborenen mit dem Geschlecht g

$W_{0,t}^{(g)}$ Außenwanderungssaldo nach Geschlecht g und Alter x ($Z_{0,t}^{(g)} - F_{0,t}^{(g)}$)

$Z_{x,t}^{(w)}$ Zuzüge der weiblichen Bevölkerung im Alter x und Jahr t

$F_{x,t}^{(w)}$ Fortzüge der weiblichen Bevölkerung im Alter x und Jahr t

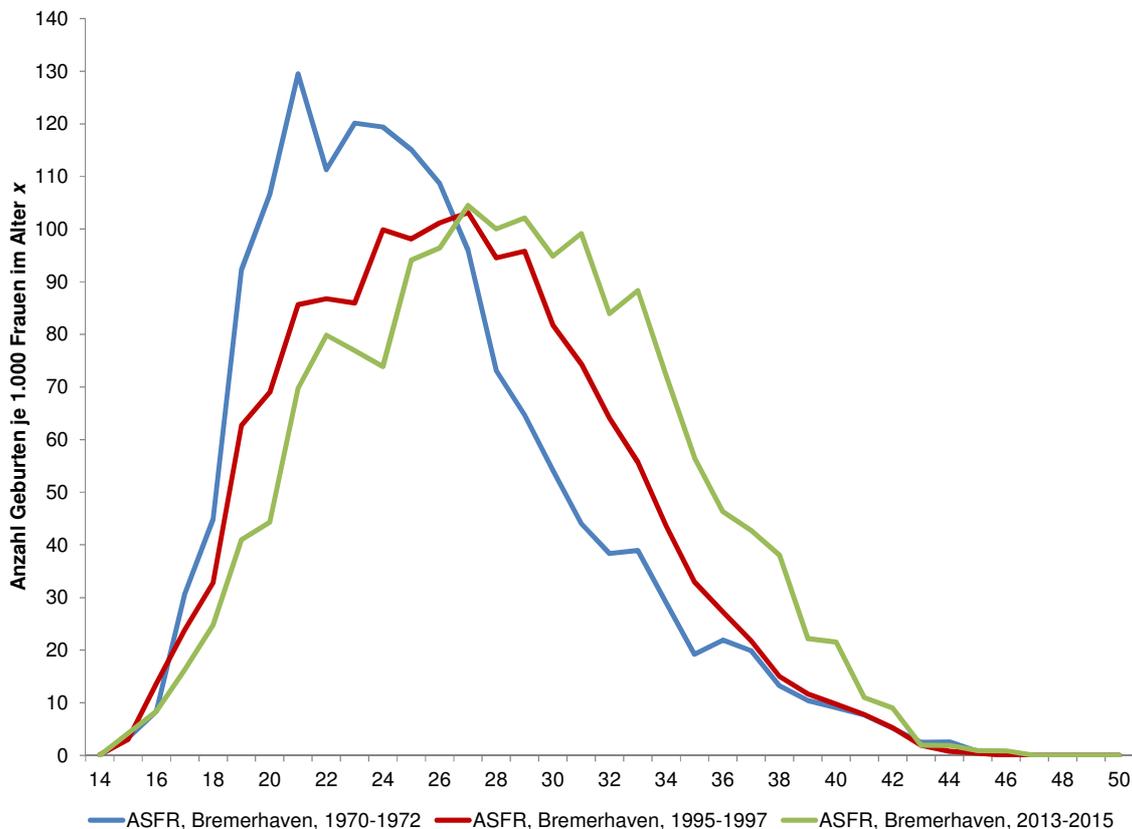
Abbildung 5: Altersspezifische Geburtenraten von Frauen (14-49 Jahre) im Zeitablauf, Stadtgemeinde Bremen (Daten Grundlagen: Statistisches Landesamt Bremen, eigene Berechnungen, eigene Darstellung)



Eine Verschiebung der altersspezifischen Geburtenraten in ein höheres Lebensalter wirkt sich

auf die Zahl der Neugeborenen aus, da die Geburtsjahrgänge der Frauen unterschiedlich stark besetzt sind. Eine solche Entwicklung kann mit Hilfe unterschiedlicher Ansätze modelliert werden (vgl. Babel 2007, S. 49). Entscheidend für den Einfluss auf die Entwicklung des Bevölkerungsbestandes ist jedoch nicht die direkte Verschiebung der altersspezifischen Geburtenraten, sondern die daraus resultierende Veränderung der Gesamtfertilität. Aufgrund der geringen Auswirkungen auf die Ergebnisse wird auf eine zeitliche Verschiebung der altersspezifischen Geburtenraten verzichtet. Die Effekte können jedoch durch eine Variation der Fertilitätsrate insgesamt berücksichtigt werden, ähnlich der Vorgehensweise des Statistischen Bundesamtes (vgl. Statistisches Bundesamt 2015, S. 7).

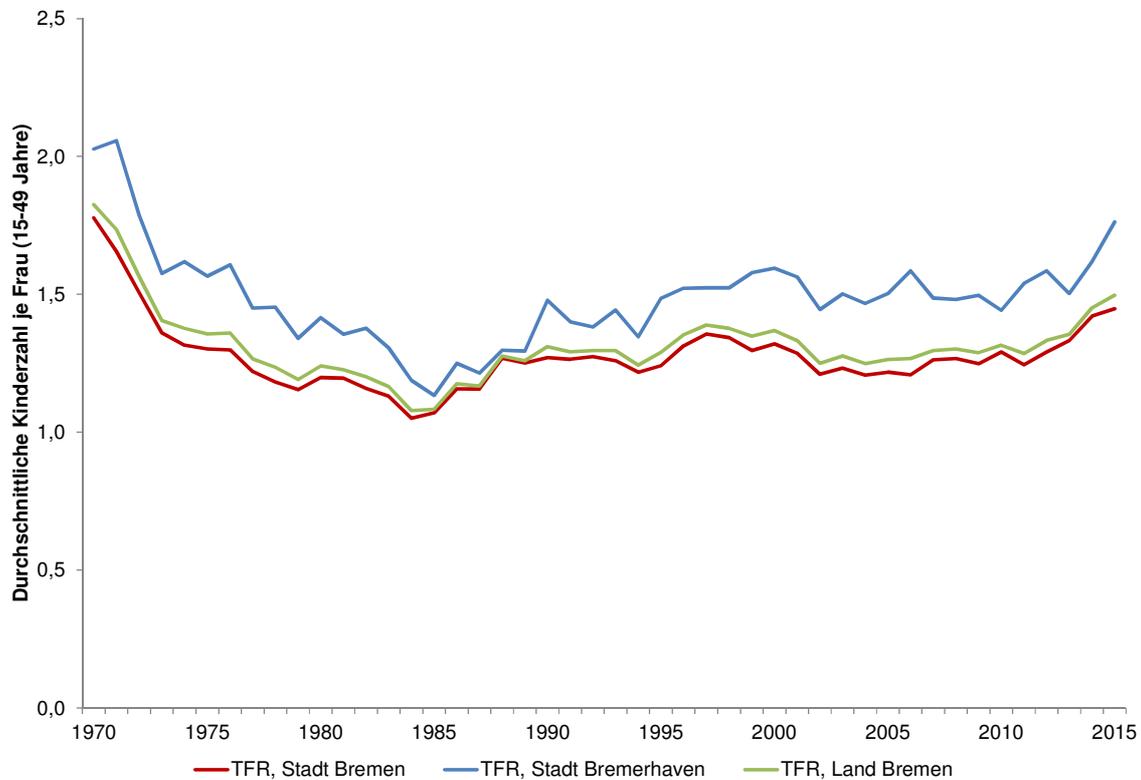
Abbildung 6: Altersspezifische Geburtenraten von Frauen (14-49 Jahre) im Zeitablauf, Stadtgemeinde Bremerhaven (Datengrundlagen: Statistisches Landesamt Bremen, eigene Berechnungen, eigene Darstellung)



Bei der Betrachtung der so genannten Gesamfruchtbarkeitsrate (engl. *total fertility rate*, *TFR*) zeigt sich ein Anstieg des Fertilitätsniveaus in den letzten Jahren (siehe Abbildung 7); einen ähnlichen Verlauf weist auch die Entwicklung der Geburtenzahlen auf. Ursächlich für die rein zahlenmäßige Entwicklung sind besonders stark besetzt Geburtsjahrgänge der Frauen, die in den vergangenen Jahren sukzessive in die Altersbereiche vorgedrungen sind, in denen verstärkt Kinder geboren werden – eine Entwicklung also, die mit dem Verlauf der geburtenstarken Jahrgänge aus den 1950er- und 1960er-Jahren vergleichbar und wohl auch auf diese zurückzuführen ist. Denn bei den neuerlich stark besetzten Geburtsjahrgängen handelt es sich um die Kinder der geburtenstarken Jahrgänge aus den 1950er- und 1960er-Jahren, die nun selbst verstärkt Familien gründen. Dies impliziert, dass der zu beobachtende Anstieg der Geburten mit hoher Wahrscheinlichkeit nur ein vorübergehendes Phänomen ist, da die nachfolgenden Jahrgänge der Frauen wieder deutlich schwächer besetzt sind (so ist der Geburtsjahrgang der 18-Jährigen um 45 Prozent schwächer besetzt als der zahlenmäßig am

stärksten besetzte Jahrgang der 27-Jährigen, siehe hierzu auch Abbildung 3 in Kapitel 3.1.2). Folglich ist nach erfolgter Alterung der aktuell stark besetzten Jahrgänge im jungen bis mittleren Alter mit einer neuerlichen Abnahme der Geburtenzahlen zu rechnen.

Abbildung 7: Entwicklung der Gesamfruchtbarkeitsrate nach Stadtgemeinde, 1970-2015 (Datengrundlage: Statistisches Landesamt Bremen, eigene Berechnungen, eigene Darstellung)

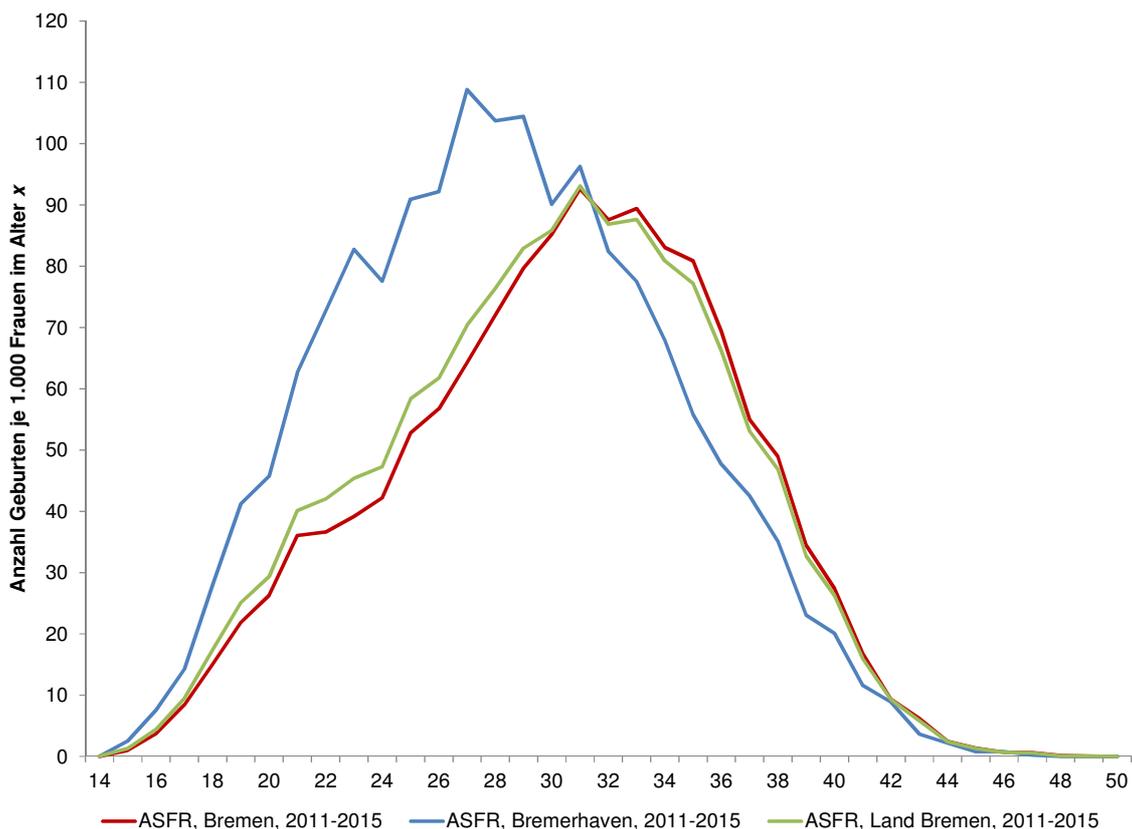


Für den Bereich der Fertilität sehen die Modellrechnungen einen Durchschnitt der altersspezifischen Geburtenraten der letzten fünf Kalenderjahre vor (2011-2015), die im Basisszenario bis zum Ende des Beobachtungszeitraums (2035) konstant gehalten werden. Hierbei handelt es sich um ein vergleichsweise konservatives Vorgehen, welches sowohl positive als auch negative Entwicklungstrends ausgleicht. Für die Stadtgebiete Bremen (Bremerhaven) ergibt sich so eine mittlere Gesamfruchtbarkeitsrate von 1,347 (1,602) Kindern je Frau. Die skizzierte Annahme entspricht der Basisannahme des Statistischen Bundesamtes in der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung, die ebenfalls von einer annähernden Konstanz der Geburtenhäufigkeiten ausgeht (vgl. Statistisches Bundesamt 2015, S. 31). Tabelle 1 fasst die Entwicklung der Geburtsverhältnisse für den bislang zugrunde gelegten Zeitraum (2011-2015) für die verschiedenen regionalen Einheiten zusammen. Erkennbar ist, dass das Geburtenniveau in fast allen betrachteten Landkreisen im betrachteten Zeitraum stabil ist und sich eindeutige Trends nur sehr schwer ablesen lassen. Das seit langer Zeit konstant niedrige Geburtenniveau – auf Bundesebene seit mittlerweile vier Jahrzehnten (vgl. Statistisches Bundesamt 2015, S. 27) – rechtfertigt die Annahme, dieses Niveau für den Zeitraum der Modellrechnungen beizubehalten. Die altersspezifische Struktur der Geburtenraten für die Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven kann Abbildung 8 entnommen werden. Deutlich erkennbar sind die Unterschiede in Niveau und Timing der Geburten zwischen den Stadtgemeinden.

Tabelle 1: Annahmen der Modellrechnungen zum Fertilitätsniveau, 2011-2015 (Datengrundlagen: Statistisches Landesamt Bremen, Landesamt für Statistik Niedersachsen, eigene Berechnungen, eigene Darstellung)

Regionale Einheit	Ansatz	Mittlere Kinderzahl je Frau _{14-49 Jahre}					
		2011	2012	2013	2014	2015	2011-2015
Land Bremen	Projektion	1,286	1,333	1,355	1,450	1,497	1,384
Stadt Bremen	Projektion	1,245	1,291	1,332	1,421	1,448	1,347
Stadt Bremerhaven	Projektion	1,539	1,585	1,503	1,619	1,762	1,602
LK Cuxhaven	Projektion	1,518	1,502	1,616	1,551	1,565	1,550
Delmenhorst (Stadt)	Projektion	1,502	1,481	1,387	1,650	1,647	1,534
LK Diepholz	Projektion	1,504	1,466	1,448	1,591	1,510	1,504
LK Nienburg/Weser	Projektion	1,541	1,437	1,592	1,488	1,605	1,533
LK Oldenburg	Projektion	1,459	1,570	1,558	1,553	1,516	1,531
LK Osterholz	Projektion	1,516	1,388	1,478	1,596	1,576	1,511
LK Rotenburg (Wümme)	Projektion	1,433	1,461	1,448	1,564	1,546	1,490
LK Verden	Projektion	1,505	1,612	1,617	1,732	1,741	1,641
LK Wesermarsch	Projektion	1,438	1,457	1,491	1,525	1,444	1,471

Abbildung 8: Struktur der altersspezifischen Geburtenraten für das Land Bremen (Mittelwert), 2011-2015 (Datengrundlagen: Statistisches Landesamt Bremen, eigene Berechnungen, eigene Darstellung)



Mit Blick auf die Durchführung von Sensitivitätsanalysen kann im Bereich der Fertilität auf folgende Sensitivitätsparameter zurückgegriffen werden: Festlegung des Zeitraums für die Berechnung der altersspezifischen Geburtenraten (ASFR) und der Gesamtfruchtbarkeitsrate (TFR), Höhe der altersspezifischen Geburtenraten (ASFR) und der Gesamtfruchtbarkeitsrate (TFR), Zeitraum bis zur Anpassung der altersspezifischen Geburtenraten (ASFR) und der Gesamtfruchtbarkeitsrate (TFR) bei Niveauveränderung im Zeitverlauf. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass der Einfluss von Verände-

rungen im Geburtenverhalten auf die Bevölkerungsentwicklung in alternativen Szenarien bzw. Varianten analysiert werden kann.

3.2.2 Sterbefälle (Komponente Mortalität)

Die Ermittlung der zukünftigen Sterbewahrscheinlichkeiten erfolgt auf Basis des deterministischen Ansatzes von Bomsdorf und Trimborn (vgl. Bomsdorf/Trimborn 1992). Dieser Ansatz wurde in der Vergangenheit häufig angewendet und bildet für Deutschland gute Ergebnisse ab (vgl. Babel 2007). Grundlage dieser Methodik ist die Annahme, dass die einjährigen Sterbewahrscheinlichkeiten einem über die Zeit exponentiellen Verlauf folgen (Gleichung 4).

$$\text{(Gleichung 4)} \quad q_{x,t}^{(g)} = e^{(\alpha_x^{(g)} + \beta_x^{(g)} \cdot t)}$$

mit

$q_{x,t}^{(g)}$	Einjährige Sterbewahrscheinlichkeit mit dem Geschlecht g und dem Alter x im Jahr t
$\alpha_x^{(g)}$	Koeffizient, der zum Zeitpunkt $t=0$ der einjährigen Sterbewahrscheinlichkeit $q_{x,0}^{(g)}$ entspricht
$\beta_x^{(g)}$	Wachstumskoeffizient, d. h. Veränderung der logarithmierten Sterbewahrscheinlichkeit von t zu $t+1$

Die Sterbewahrscheinlichkeit $q_{x,t}^{(g)}$ wird für jedes Altersjahr, getrennt nach Geschlecht und in Abhängigkeit vom Zeitpunkt t , ermittelt. Logarithmieren der Gleichung 4 führt zu Gleichung 5.

$$\text{(Gleichung 5)} \quad \ln[q_{x,t}^{(g)}] = \alpha_x^{(g)} + \beta_x^{(g)} \cdot t$$

mit

$q_{x,t}^{(g)}$	Einjährige Sterbewahrscheinlichkeit mit dem Geschlecht g und dem Alter x im Jahr t
$\alpha_x^{(g)}$	Koeffizient, der zum Zeitpunkt $t=0$ der einjährigen Sterbewahrscheinlichkeit $q_{x,0}^{(g)}$ entspricht
$\beta_x^{(g)}$	Wachstumskoeffizient, d.h. Veränderung der logarithmierten Sterbewahrscheinlichkeit von t zu $t+1$

Die logarithmierte Sterbewahrscheinlichkeit $\ln[q_x^{(g)}(t)]$ ist demzufolge eine lineare Funktion in Abhängigkeit vom Zeitpunkt t , wobei die Koeffizienten $\alpha_x^{(g)}$ und $\beta_x^{(g)}$ sowohl vom Altersjahr x als auch vom Geschlecht g abhängig sind. Unter der Annahme des exponentiellen Verlaufs können die Koeffizienten $\alpha_x^{(g)}$ und $\beta_x^{(g)}$ mit Hilfe eines so genannten OLS-Regressionsmodells (engl. ordinary least squares, OLS) getrennt nach Altersjahren und Geschlecht geschätzt werden. Der Koeffizient $\beta_x^{(g)}$ beschreibt dabei approximativ die prozentuale Veränderung der Sterbewahrscheinlichkeit bei einer einperiodigen Veränderung von t und kann somit als eine Art Wachstumsrate interpretiert werden. Der Koeffizient $\alpha_x^{(g)}$ stellt den Niveauparameter dar.

Zur Schätzung der Koeffizienten werden die vom Statistischen Landesamt Bremen und vom Landesamt für Statistik Niedersachsen verfügbaren Sterbetafeln für die Entwicklung der Sterblich-

keitsverhältnisse in den Stadtgebieten Bremen und Bremerhaven sowie Niedersachsen verwendet (Zeitraum 1970-2015). Für die einzelnen Gebiete werden die Sterblichkeitsinformationen der letzten 45 Jahre genutzt, um – getrennt für Männer und Frauen im Altersbereich 0-95 Jahre – die Entwicklung der Sterbewahrscheinlichkeiten im Zeitablauf zu analysieren. In einem zweiten Schritt werden die geschätzten Wachstumsraten genutzt, um die Sterbewahrscheinlichkeiten der Altersjahre 0-95 bis 2035 fortzuschreiben. Zur Vermeidung von Sprungstellen zwischen der letzten verfügbaren Sterbetafel 2015 und dem ersten Jahr der Fortschreibung (2016), werden für jedes Altersjahr anstelle der geschätzten Niveauparameter $\alpha_x^{(g)}$ die jeweiligen Sterbewahrscheinlichkeiten der Sterbetafel 2015 als Startwert der Fortschreibung verwendet. Demnach wird Gleichung 4 folgendermaßen umgeschrieben:

$$\text{Gleichung (6)} \quad q_{x,t}^{(g)} = q_{x,2016}^{(g)} \cdot e^{\beta_x \cdot (t-2015)}$$

mit

$q_{x,t}^{(g)}$ Einjährige Sterbewahrscheinlichkeit mit dem Geschlecht g und dem Alter x im Jahr t [2016, 2035]

Die Fortschreibung führt somit zur Generierung von jährlichen Sterbetafeln, die für die Projektion des Bevölkerungsbestandes verwendet werden können. Im nächsten Schritt wurden die für die Sterbetafel 2015 ermittelten Sterbewahrscheinlichkeiten auf den Altersbereich 96-120 Jahre angewendet. Dafür werden die Wachstumsraten zwischen dem Altersbereich 96 und 120 Jahre ($\beta_{96} - \beta_{120}$) auf Basis der ermittelten Wachstumsraten der 95-jährigen β_{95} linear interpoliert. Dabei wurde angenommen, dass die Sterbewahrscheinlichkeit der 120-jährigen über die Zeit konstant bleibt (d. h. $\beta_{120} = 0$) (siehe Babel 2007 für ein vergleichbares methodisches Vorgehen).

Die für die Bevölkerungsprojektion relevanten Sterbewahrscheinlichkeiten $q_{x,t}^{(g)}$ der Altersjahre 0-95 müssen in kalenderjahrbezogene Überlebenswahrscheinlichkeiten $p_{x,t}^{(g)}$ umgewandelt werden (vgl. Statistisches Bundesamt 2010, S. 4). Hintergrund ist, dass sich die aus den Sterbetafeln abgeleiteten Sterbewahrscheinlichkeiten $q_{x,t}^{(g)}$ auf das Alter beziehen, welches Personen durchschnittlich zur Jahresmitte erreichen. Damit Aussagen für ein Kalenderjahr getroffen werden können, werden aus den Sterbewahrscheinlichkeiten $q_{x,t}^{(g)}$ kalenderjahrbezogene Überlebenswahrscheinlichkeiten $p_{x,t}^{(g)}$ als bedingte Wahrscheinlichkeiten (31.12. des Jahres $t+1$ wird erlebt | 31.12. des Jahres t wurde erlebt) berechnet. In diesem Zusammenhang wird angenommen, dass sich die Sterbefälle gleichmäßig über das jeweilige Jahr verteilen. Das konkrete Vorgehen ist in Gleichung 7 festgehalten.

$$\text{(Gleichung 7)} \quad p_{x,t}^{(g)} = \left(1 - q_{x,t}^{(g)}\right) \cdot \frac{1 - \frac{q_{x+1,t+1}^{(g)}}{2}}{1 - \frac{q_{x,t}^{(g)}}{2}}$$

mit

$p_{x,t}^{(g)}$ Einjährige Überlebenswahrscheinlichkeit mit dem Geschlecht g und dem Alter x am 31.12. des Jahres t

$q_{x,t}^{(g)}$ Einjährige Sterbewahrscheinlichkeit mit dem Geschlecht g und dem Alter x im Jahr t

Eine Besonderheit bei der Berechnung der Überlebenswahrscheinlichkeiten ergibt sich bei den Neugeborenen. Die Sterblichkeit der Neugeborenen ist nicht gleichmäßig über das erste Lebensjahr verteilt, weshalb die zuvor erwähnte Annahme einer gleichmäßigen Verteilung hier keine Berücksichtigung findet. Aus diesem Grund wird der Anteil der im ersten halben Lebensjahr versterbenden Neugeborenen an allen im ersten Lebensjahr gestorbenen Neugeborenen geschätzt. Das Statistische Bundesamt legt in seinen Vorausberechnungen hierfür einen Näherungswert von $\alpha=0,90$ für Jungen und $\alpha=0,89$ für Mädchen zugrunde (vgl. Statistisches Bundesamt 2010, S. 4). Daraus ergibt sich für die Berechnung der Überlebenswahrscheinlichkeiten von Neugeborenen im Jahr t zum 31.12. des jeweiligen Jahres der nachfolgende Zusammenhang (Gleichung 8). Dabei wird die Annahme berücksichtigt, dass alle Geburten zur Jahresmitte stattfinden.

$$\text{(Gleichung 8)} \quad s_{0,t}^{(g)} = 1 - \alpha^{(g)} \cdot q_{0,t}^{(g)}$$

mit

$s_{0,t}^{(g)}$ Einjährige Überlebenswahrscheinlichkeit mit dem Geschlecht g und dem Alter 0 am 31.12. des Jahres t

$q_{0,t}^{(g)}$ Einjährige Sterbewahrscheinlichkeit mit dem Geschlecht g und dem Alter 0 im Jahr t

$\alpha^{(g)}$ Anteil der Neugeborenen an allen Neugeborenen, die innerhalb des ersten halben Lebensjahres versterben

Die Berücksichtigung der Säuglingssterblichkeit im ersten Lebensjahr beeinflusst ebenfalls die Wahrscheinlichkeit, dass ein Neugeborenes das Ende des Jahres $t+1$ erreicht. Dementsprechend verändert sich die für die Berechnung der Überlebenswahrscheinlichkeiten verwendete Gleichung 7 folgendermaßen (siehe nachfolgend Gleichung 9):

$$\text{(Gleichung 9)} \quad p_{x,t}^{(g)} = \left(1 - q_{x,t}^{(g)}\right) \cdot \frac{1 - \frac{q_{x+1,t+1}^{(g)}}{2}}{s_{0,t}^{(g)}}$$

mit

$p_{x,t}^{(g)}$ Einjährige Überlebenswahrscheinlichkeit mit dem Geschlecht g und dem Alter x am 31.12. des Jahres t

$q_{x,t}^{(g)}$ Einjährige Sterbewahrscheinlichkeit mit dem Geschlecht g und dem Alter x im Jahr t

$s_{0,t}^{(g)}$ Einjährige Überlebenswahrscheinlichkeit mit dem Geschlecht g und dem Alter 0 am 31.12. des Jahres t

Die ermittelten Koeffizienten für die Entwicklung der Sterbewahrscheinlichkeiten weisen einen unterschiedlich hohen Erklärungsgehalt auf. Da für jedes Kalenderjahr Sterbetafeln konstruiert werden, können Aussagen über die Lebenserwartung bei Geburt und die fernere Lebenserwartung getroffen werden. Hier zeigen die Ergebnisse, dass die getroffenen Annahmen zu insgesamt konservativen Ergebnissen führen, was als positiv zu werten ist, da die Sterblichkeitsentwicklung so nicht überschätzt wird. So nimmt die Lebenserwartung bei Geburt für Frauen (Männer) in der Stadt Bremen von 82,98 (77,34) Jahren in 2015 auf 85,88 (81,10) Jahre in 2035 zu – ein Zugewinn an Lebenszeit in Höhe von 2,90 (3,76) Jahren. Für die Stadt Bremerhaven ergibt sich ein Anstieg der Lebenserwartung bei Geburt von 80,37 (74,74) Jahren in 2015 auf 83,24 (77,49) Jahre in 2035 – dies entspricht einer

Steigerung um 2,87 (2,75) Jahre. Im Vergleich dazu geht das Statistische Landesamt Bremen – dem Trend der letzten Jahre entsprechend – von einem Anstieg der durchschnittlichen Lebenserwartung bei Geburt bis zum Jahr 2035 um circa 3,3 (3,6) Jahre für Frauen (Männer) im Land Bremen aus (vgl. Statistisches Landesamt Bremen, Begriffserläuterung zur Bevölkerungsvorausschätzung).

Gleichwohl es sich hierbei nur um einen sehr groben Vergleich handelt – betrachtet werden unter anderem unterschiedliche regionale Einheiten (Stadtgemeinden versus Land Bremen insgesamt) – ist doch erkennbar, dass die Größenordnung der Entwicklung grundsätzlich ähnlich ist. Zusammengekommen dürfte sich die durchschnittliche Lebenserwartung bei Geburt für Männer in der Landesperspektive (Stadt Bremen: +3,76 Jahre, Stadt Bremerhaven: +2,75 Jahre) nach unten korrigieren, sodass der Wert des Statistischen Landesamtes Bremen (Land Bremen: +3,6 Jahre) vermutlich unterschritten wird. Dies gilt ebenso für Frauen (Stadt Bremen: +2,90 Jahre, Stadt Bremerhaven: +2,87 Jahre), sodass die eigens ermittelten Zuwächse in der Lebenserwartung bei Geburt insgesamt als konservative Schätzung einzustufen sind (Land Bremen: 3,3 Jahre). Der zugrunde gelegte Zeitraum zur Analyse der Sterblichkeitsentwicklung (Sterbetafeln des Zeitraumes 1970-2015) wird vom Statistischen Bundesamt als kurzfristiger Trend eingestuft, bei dem der Sterblichkeitsrückgang in den höheren gegenüber jungen und mittleren Altersgruppen stärker ausfällt und zudem bei Männern ausgeprägter ist als bei Frauen (vgl. Statistisches Bundesamt 2015, S. 35).

3.2.3 Wanderungen (Komponente Migration)

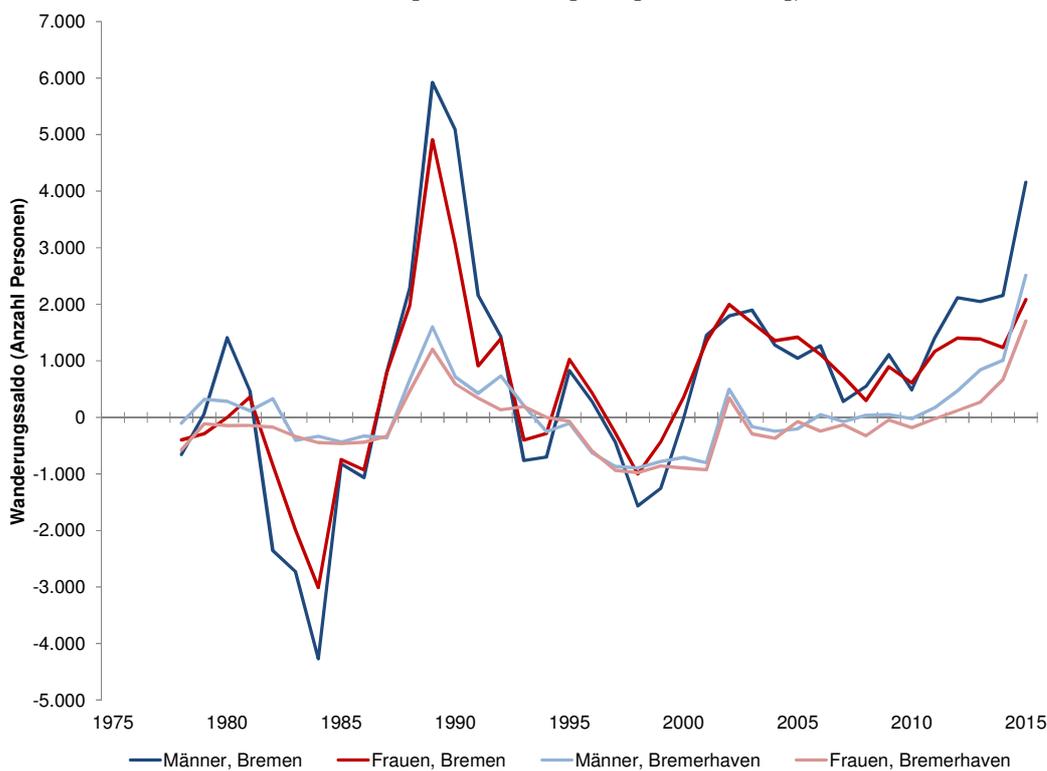
Im Vergleich zur Entwicklung der Mortalität und Fertilität lassen sich im Bereich der Migration nur sehr schwer Trends ableiten. Ursächlich hierfür ist die Vielzahl an Faktoren, die auf etwaige Wanderungsbewegungen Einfluss nehmen. Hierzu gehört neben dem Migrationspotenzial der Herkunftsgebiete – beeinflusst durch politische, wirtschaftliche und demografische Rahmenbedingungen – ebenso die Migrationspolitik und die Attraktivität der Zielregion (vgl. Statistisches Bundesamt 2015, S. 37). Ausschlaggebend für die Bevölkerungsprojektionen sind längerfristige Trends in den Wanderungssalden. Als Grundlage fungieren nach Einzelaltersjahr und Geschlecht gegliederte Daten der Statistischen Landesämter zu Wanderungsbewegungen über Landes-, Kreis- und Stadtgrenzen hinweg.

Abbildung 9 verdeutlicht die Entwicklung des Wanderungssaldos für die Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven im Zeitablauf. Es wird deutlich, dass die Wanderungsbewegungen über die Landesgrenzen zum Teil starken Schwankungen ausgesetzt sind, teilweise in kurzen Jahresabständen. Dies impliziert die Berechnung durchschnittlicher Wanderungssalden über mehrere Kalenderjahre, um derartige Schwankungen auszugleichen (Vorgehen analog zur Fertilität). Aktuell wird für die Berechnung der durchschnittlichen Wanderungssalden zum einen der Zeitraum 2005-2015 zugrunde gelegt, sodass jährliche Niveauschwankungen gut ausgeglichen werden; genau wie im Fall der Mortalitätsentwicklung handelt es sich hierbei um ein insgesamt konservatives Vorgehen. Die zugrunde gelegten Wanderungssalden sind dabei als langjährige Durchschnittswerte zu interpretieren; es ist davon auszugehen, dass das Niveau der tatsächlichen Wanderungssalden im Zeitverlauf zum Teil starken Schwankungen unterliegen wird (vgl. Statistisches Bundesamt 2015, S. 40). Zum anderen erfolgt die Berechnung der durchschnittlichen Wanderungssalden für den Zeitraum 2011-2015, sodass stärker die aktuellen Entwicklungstrends in die Bedarfsermittlung einfließen. Dieses Szenario

einer gegenüber dem langfristigen Durchschnitt erhöhten Zuwanderung entspricht dem methodischen Vorgehen des Statistischen Landesamtes Bremen.

Wanderungen werden im Modell einem einfachen deterministischen Ansatz folgend berücksichtigt. Die Basis hierfür bilden zunächst Wanderungssalden, d. h. die Differenz aus Zu- und Fortzügen in einem Kalenderjahr (Nettomigration). Daneben werden Informationen zur aggregierten Höhe der Fortzüge berücksichtigt. Da die Höhe der Fortzüge über die Zeit relativ stabil ist, wird dieser Wert auch als Sockelwanderung bezeichnet (vgl. Statistisches Bundesamt 2015, S. 40f). Die Höhe der Zuwanderung ergibt sich aus der Addition von Sockelwanderung und Binnenwanderungssaldo. Mit dieser Unterscheidung wird berücksichtigt, dass sich die Altersstruktur von Zu- und Fortzügen unterscheidet und sich auch dann ein Effekt auf die Altersstruktur ergibt, wenn der Wanderungssaldo rechnerisch Null beträgt. Der Rückgriff auf in absolute Zahlen ausgedrückte Außenwanderungssalden erfolgt im Rahmen von Bevölkerungsvorausberechnungen routinemäßig – ursächlich hierfür ist die bereits angesprochene große Unsicherheit, die sich aus den häufig stark schwankenden Wanderungsbewegungen im Zeitverlauf ergibt (vgl. Rowland 2003, S. 445).

Abbildung 9: Wanderungssalden der Stadtgebiete Bremen und Bremerhaven im Zeitablauf, 1978-2015 (Quelle: Statistisches Landesamt Bremen, eigene Berechnungen, eigene Darstellung)



Aufbauend auf den Wanderungsbewegungen der Jahre 2005-2015 (2011-2015) erfolgt zunächst die Bestimmung der mittleren Zu- und Fortzüge nach Einzelaltersjahr und Geschlecht (jeweils getrennt für die Stadtgebiete Bremen, Bremerhaven und das Niedersächsische Umland). Für jedes einzelne Altersjahr wird anschließend geschlechtsspezifisch der relative Anteil an der Gesamthöhe der Zu- und Fortzüge berechnet und im Zeitablauf konstant gehalten. Ein im Mittel der Jahre 2005-2015 (2011-2015) positiver Wanderungssaldo drückt sich entsprechend in einem positiven prozentualen Anteil aus, ein negativer Wanderungssaldo entsprechend in einem negativen prozentualen Anteil. Die so ermittelte Alters- und Geschlechtsstruktur der Zu- und Fortzüge (siehe Abbildungen 10 und 11) wird

in einem abschließenden Schritt auf die zugrunde gelegte Sockelwanderung und die Höhe der Zuwanderung (Sockelwanderung plus Binnenwanderungssaldo) angewendet.

Abbildung 10: Alters- und Geschlechtsstruktur der Nettomigration in der Stadtgemeinde Bremen, 2005-2015 (Datengrundlage: Statistisches Landesamt Bremen, eigene Berechnungen, eigene Darstellung)

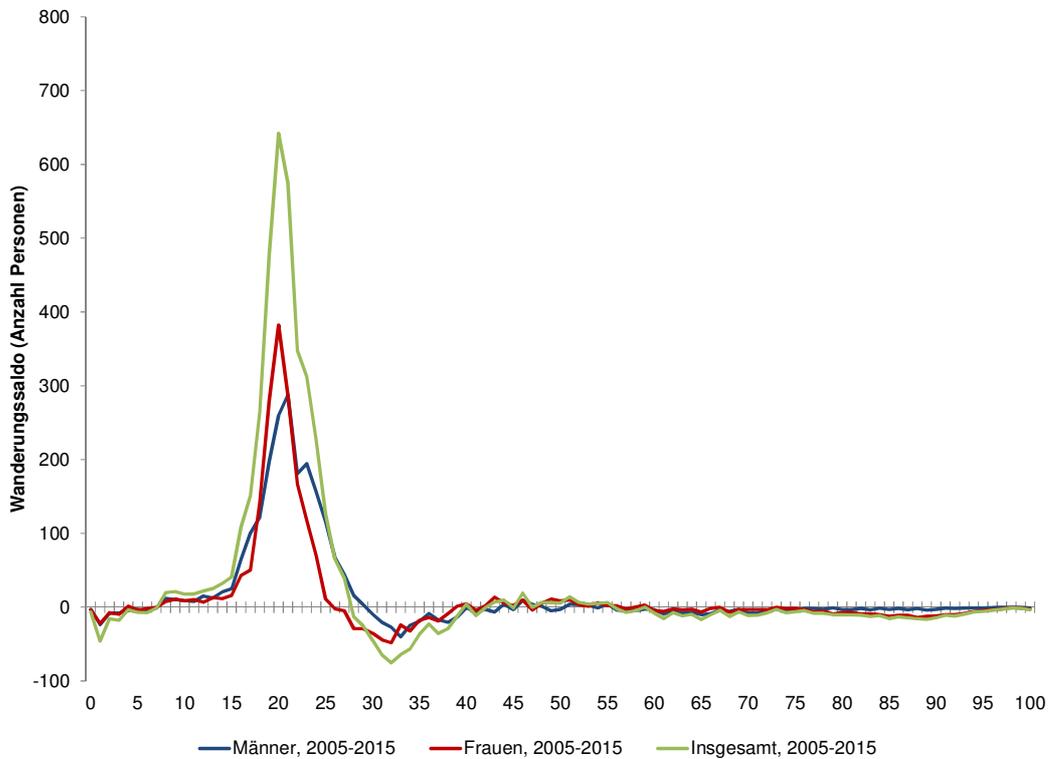
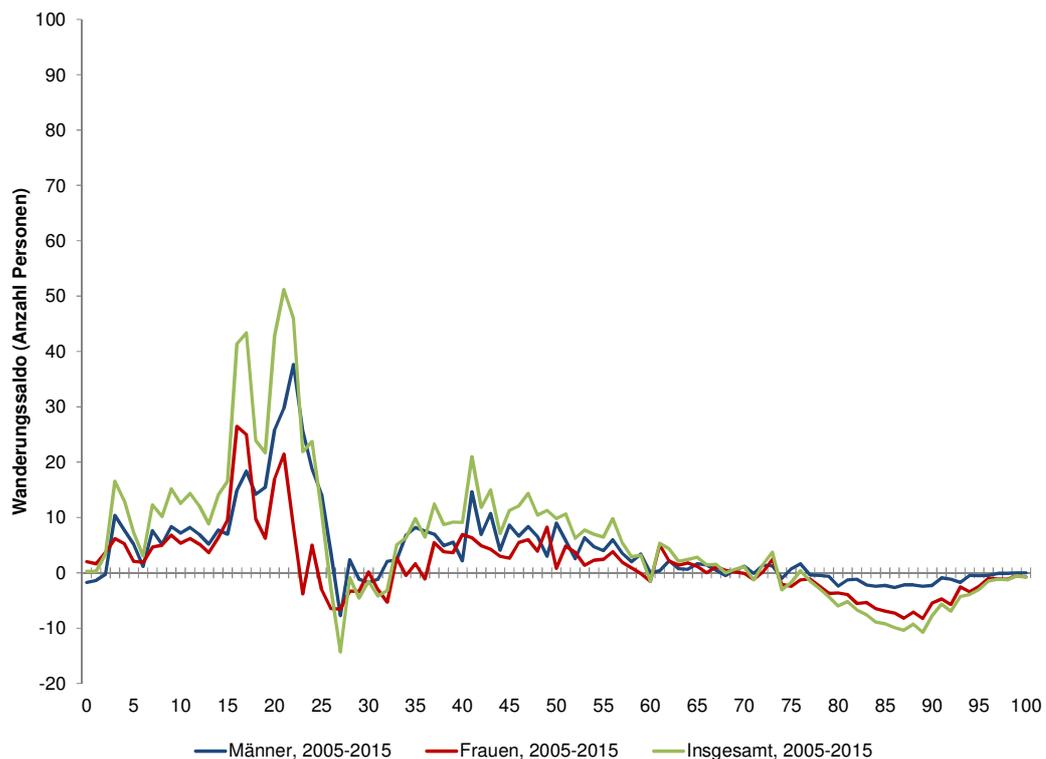


Abbildung 11: Alters- und Geschlechtsstruktur der Nettomigration in der Stadtgemeinde Bremerhaven, 2005-2015 (Datengrundlage: Statistisches Landesamt Bremen, eigene Berechnungen, eigene Darstellung)



Die Bevölkerungsmodelle verfügen über folgende Stellschrauben, um Sensitivitätsanalysen durchführen zu können: Festlegung des Zeitraums für die Berechnung der Sockelwanderung und des Wanderungssaldos (1991-2015), Niveauveränderungen des Wanderungssaldos sowie Zeitraum bis zur Veränderung des Wanderungssaldos. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass alternative Szenarien bzw. Varianten zum Einfluss von Wanderungsbewegungen auf die Bevölkerungsentwicklung (und nachgelagert den Behandlungsbedarf) simuliert werden können.

3.3 Zusammenfassung und Empfehlungen

Empfehlung 1

Die AG Daten und Demographie empfiehlt dem Planungsausschuss, zusätzlich zum Rückgriff auf die Bevölkerungsvorausrechnungen der Statistischen Landesämter in Bremen und Niedersachsen eigene Bevölkerungsprojektionen durchzuführen und für die Bedarfsermittlung maßgeblich zu nutzen. Vorteile hierbei sind die höhere Aktualität (insbesondere mit Blick auf die Bevölkerungsvorausrechnungen des niedersächsischen Umlandes, die derzeit auf das Basisjahr 2008 zurückdatieren), Transparenz hinsichtlich der getroffenen Annahmen und funktionalen Zusammenhänge sowie die insgesamt größere Flexibilität (Möglichkeit zur Durchführung von Sensitivitätsanalysen).

Empfehlung 2

Die AG Daten und Demographie empfiehlt dem Planungsausschuss, für die Fortschreibung des Geburten- und Wanderungsniveaus sowie der diesbezüglichen Struktur auf mehrjährige Durchschnittswerte zurückzugreifen, um Schwankungen – insbesondere im Niveau – auszugleichen. Für die Fortschreibung der Sterblichkeitsverhältnisse sollten alle verfügbaren Informationen zur Sterblichkeitsentwicklung in den Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven (Zeitraum: 1970-2015) genutzt werden. Für das niedersächsische Umland wird dabei – in Ermangelung detaillierterer Informationen zur Sterblichkeit auf Ebene der Landkreise und Kreisfreien Städten – auf alle verfügbaren Sterbetafeln für Niedersachsen insgesamt zurückgegriffen (Zeitraum: 1970-2015).

4 Methodik der Daten nach § 21 Abs. 3 Nr. 3 KHEntgG

4.1 Bestimmung der Inanspruchnahmehäufigkeiten

4.1.1 Krankenhausfälle versus Fachabteilungskontakte

Für den zu ermittelnden Behandlungsbedarf wird eine Reihe von Begrifflichkeiten verwendet, die den Gegenstand der Bedarfsprojektion nicht immer richtig widerspiegeln. So werden im Vertrag zur Intensivierung der Zusammenarbeit bei der Fortschreibung des Krankenhausplans gemäß § 4 Abs. 3 BremKrhG die Begriffe „Fallzahlen“, „Krankenhausthäufigkeit“ und „Krankenhauspatienten“ erwähnt. Im Bremischen Krankenhausgesetz ist in § 4 Abs. 2 BremKrhG von den „zu versorgenden Krankenhauspatientinnen und -patienten“ die Rede. In diesem Zusammenhang ist grundlegend zwischen einer fall- und einer fachabteilungsbezogenen Perspektive zu unterscheiden.

Die **fallbezogene Perspektive** bewegt sich auf der Ebene der einzelnen Krankenhäuser. Ein

Fall wird hier abgegrenzt durch eine eindeutige anonymisierte Fallnummer (datentechnisch durch eine Zeile), die Verweildauer durch ein spezifisches Aufnahme- und ein Entlassdatum, die jeweils die zeitlichen Eckpunkte der Behandlung definieren. Die Einheit, die hierdurch am ehesten widerspiegelt wird, entspricht den Krankenhausfällen bzw. Fallzahlen oder den zu versorgenden Krankenhauspatientinnen und -patienten. Die fallbezogene Perspektive ist die Sichtweise, die am ehesten eingenommen wird, wenn die quantitativen Dimensionen des Versorgungsgeschehens in einem Krankenhaus beschrieben werden (Aussage: „In Krankenhaus A wurden im Jahr 2016 x voll- und teilstationäre Behandlungsfälle versorgt“). Diese Sichtweise auf das Inanspruchnahmegeschehen ist intuitiv und für die meisten nachvollziehbar. Der Umstand, dass die landesbezogenen Daten nach § 21 Abs. 3 Nr. 3 KHEntgG nicht personenbezogen sind, führt dazu, dass keine Aussagen über die durchschnittliche Inanspruchnahmehäufigkeit je Person getroffen werden können. Das bedeutet, dass eine Person mehrere Krankenhausaufenthalte in einem Kalenderjahr aufweisen kann, ohne dass dies in den §-21-Daten zu erkennen ist bzw. nachvollzogen werden kann.

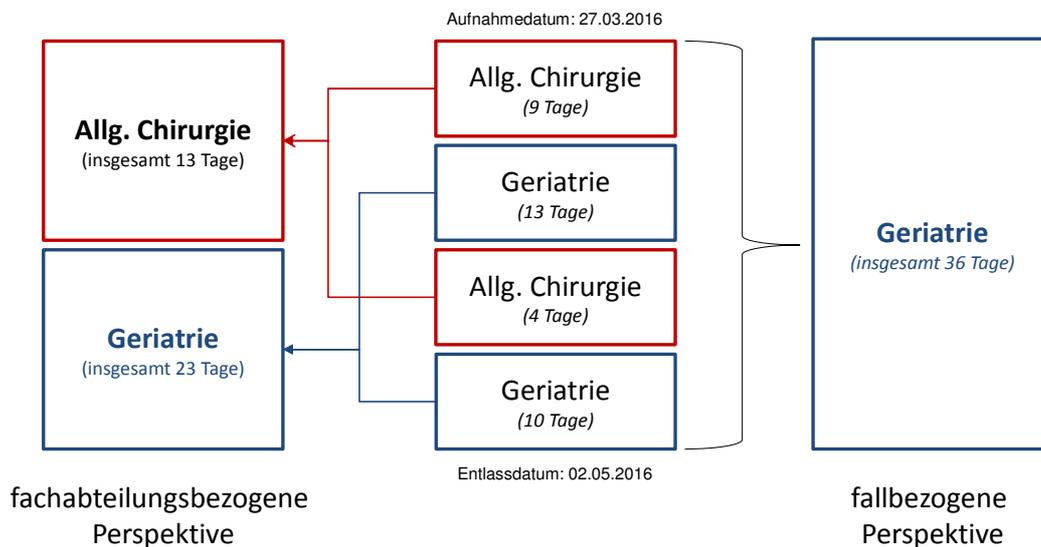
Für die Zwecke der Krankenhausplanung ist die **fallbezogene Perspektive** nicht relevant, da sie die Informationen zum Fallgeschehen zu stark verdichtet. Konkret bedeutet dies, dass die Fälle nur einem Fachgebiet zugeordnet werden können (in der Vergangenheit analog zur Krankenhausstatistik auf Basis derjenigen Fachabteilung mit der längsten Verweildauer). Dies führt dazu, dass bei Fällen, die mehrere Fachabteilungen durchlaufen haben, die dazugehörigen Belegungstage umverteilt und derjenigen Fachabteilung zugeordnet werden, welche die längste Verweildauer aufweist. Die Inanspruchnahme einer spezifischen Fachabteilung bzw. eines spezifischen Fachgebietes wird auf diese Weise nicht richtig widerspiegelt. Ein Beispiel hierfür ist die häufig anzutreffenden Kombination der Fachgebiete „Allgemeine Chirurgie“ und „Geriatric“, bei der das letztgenannte Fachgebiet in der Regel die längste Verweildauer aufweist. Der Fall wird auf Basis des Kriteriums der längsten Verweildauer der Geriatric zugeordnet – und mit ihm nicht nur die geriatricischen, sondern auch die chirurgischen Belegungstage. Die Inanspruchnahme sowohl der Fachabteilung für Geriatric als auch der Allgemeinen Chirurgie wird in der Folge nicht richtig wiedergegeben (siehe Abbildung 12).

Die aus krankenhauplanerischer Sicht relevante Ebene ist die **fachabteilungsspezifische Perspektive**. Datentechnisch besteht hier ein Fall mitunter aus mehreren Episoden, je nachdem, ob es zu internen Verlegungen gekommen ist oder nicht. Innerhalb der fachabteilungsspezifischen Perspektive wird jeder Kontakt einem bestimmten Fachgebiet anhand entsprechender Fachabteilungsschlüssel zugeordnet. Für jeden fachabteilungsspezifischen Kontakt lassen sich die entsprechenden Belegungstage berechnen, sodass die Inanspruchnahme und Auslastung entsprechend zielgenau – d. h. mit Blick auf die einzelnen Fachabteilungen – ermittelt werden kann. Ein wesentlicher Nachteil dieser Perspektive ist, dass hier die intuitive Ebene des Krankenhausfalls verlassen wird, indem Fälle mit internen Verlegungen in mehrere Kontakte aufgespalten werden. Hierdurch kommt es zu einer Erhöhung der Inanspruchnahmehäufigkeiten, jedoch auch zu einer verursachergerechten Zuordnung der Belegungstage zu den entsprechenden Fachgebieten bzw. Fachabteilungen. Mit Blick auf das oben skizzierte Beispiel der Allgemeinen Chirurgie und Geriatric würde der Fall zwar aus mehreren Kontakten bestehen, die dazugehörigen Belegungstage werden aber jeweils richtig – im Sinne der sie verursachenden Fachabteilung – zugeordnet (siehe Abbildung 12).

Im Ergebnis lässt sich nur auf Basis der fachabteilungsspezifischen Perspektive die tatsächliche

Inanspruchnahme der Fachgebiete ermitteln, da ausschließlich hier die Belegungstage verursachergerecht zugeordnet werden können. Umverteilungseffekte zugunsten oder zulasten bestimmter Fachabteilungen bleiben aus. Diese Perspektive ist mit der Konsequenz verbunden, dass die Begrifflichkeit der Inanspruchnahmehäufigkeit geschärft werden muss. Da sich der Begriff des Krankenhausfalls wie auch der Begriff der Krankenhaushäufigkeit stark an der fallbezogenen Perspektive orientiert, diese Sichtweise aufgrund der Fokussierung des Fallgeschehens auf die Fachabteilung mit der längsten Verweildauer jedoch stark verengt ist, scheint der Rückgriff auf eine andere Begrifflichkeit angezeigt. Der Begriff der Fachabteilungskontakte löst sich ein Stück weit von der Ebene des Krankenhausfalls und vermittelt, dass die Perspektive fachabteilungsbezogen und damit verursachergerecht ist. Der Verweis auf Kontakte suggeriert zudem, dass es bei dieser Perspektive notwendigerweise zu einer Erhöhung der Inanspruchnahmehäufigkeit im Vergleich zur fallbezogenen Perspektive kommt, da jede Inanspruchnahme einer bestimmten Fachabteilung als separater Kontakt ausgewiesen wird. Diese Zählweise ist zum Beispiel wichtig für die Berechnung der fachabteilungsspezifischen Verweildauer.

Abbildung 12: Krankenhaushäufigkeiten in fachabteilungs- und fallbezogener Perspektive (eigene Darstellung)



Damit die Zahl der Kontakte nicht unnötig erhöht wird, wird in Fällen mit internen Verlegungen, d. h. in Fällen, in denen mehrere Fachabteilungen durchlaufen werden, jedes Fachgebiet nur als ein Kontakt gezählt, auch wenn mehrmals auf eine bestimmte Fachabteilung verlegt wurde. Die entsprechenden Belegungstage werden aufsummiert. Beispiel: Bei einem Krankenhausfall, bei dem folgende Fachabteilungen der Reihe nach durchlaufen wurden *Allgemeine Chirurgie – Geriatric – Allgemeine Chirurgie – Geriatric* ergeben sich insgesamt zwei Kontakte (ein Kontakt *Geriatric* und ein Kontakt *Allgemeine Chirurgie*); in der fallbezogenen Perspektive würden diesen zwei Kontakten unterschiedlicher Fachabteilungen lediglich ein Krankenhausfall gegenüber stehen, der auf Basis des Kriteriums der längsten Verweildauer der Geriatric zugeordnet werden würde. Dieses Vorgehen stellt sicher, dass der Unterschied zwischen der fall- und fachabteilungsspezifischen Perspektive hinsichtlich der ermittelten Häufigkeiten minimiert wird, gleichwohl gilt, dass die Zahl der Fachabteilungskontakte (fachabteilungsbezogene Perspektive) immer größer ist als die Zahl der Krankenhausfälle (fallbezogene Perspektive). Abbildung 12 veranschaulicht die Zählweise der Fachabteilungskontakte im Ver-

gleich zur Krankenhausfallebene und damit einhergehende Umverteilungseffekte mit Blick auf die ermittelten Belegungstage.

4.1.2 Krankenhausfälle: Kriterien für die FAB-Zuordnung

Gleichwohl für die Perspektive der Krankenhausplanung die fachabteilungsbezogene Perspektive entscheidend ist, sollen nachfolgend mögliche Kriterien für die Zuordnung der Behandlungsfälle auf der Krankenhausebene skizziert werden. Das bislang analog der Krankenhausstatistik verwendete Kriterium der längsten Verweildauer suggeriert, dass ein Behandlungsfall derjenigen Fachabteilung zugewiesen wird, die mit Blick auf die Verweildauer den höchsten Stellenwert in Fallkonstellationen mit internen Verlegungen hat. Mit der höchsten Verweildauer geht vermutlich in vielen, jedoch nicht in allen Fällen der höchste Ressourcenverbrauch einher, sodass die Zuordnung zur entsprechenden Fachabteilung zumindest teilweise inhaltlich begründet werden kann (ein Fall wird derjenigen Fachabteilung bzw. demjenigen Fachgebiet zugeordnet, der für die Versorgung unter zeitlichen Gesichtspunkten maßgeblich ist). Mit dem Kriterium der längsten fachabteilungsspezifischen Verweildauer kann jedoch nicht automatisch auf den Ressourceneinsatz geschlossen werden. Das Fallbeispiel in Abbildung 12 bietet sich in diesem Zusammenhang an, da anzunehmen ist, dass der Ressourceneinsatz in der Allgemeinen Chirurgie in vielen Fällen höher ist als in der Geriatrie.

Ein anderes Kriterium für die Zuordnung eines Behandlungsfalls zu einem bestimmten Fachgebiet stellt die entlassende Fachabteilung dar. Die Anwendung dieses Kriteriums ist einfacher zu handhaben, da die zeitliche Reihenfolge einzelner Fachabteilungsaufenthalte in den §-21-Daten klar erkennbar ist. Das Kriterium der entlassenden Fachabteilung führt ebenfalls zu einer gewissen Umverteilung von Belegungstagen, da die Fachabteilung mit der längsten Verweildauer nicht automatisch auch die entlassende Fachabteilung darstellt (und umgekehrt). Konkret sei dies am Beispiel derjenigen Behandlungsfälle verdeutlicht, die im Jahr 2016 aufgrund einer der beiden Kriterien der Geriatrie (Fachabteilungsschlüssel 0200) oder der Kardiologie (Fachabteilungsschlüssel 0300, ohne Kinderkardiologie) zugeordnet wurden. Tabelle 2 beinhaltet die entsprechenden Belegungsdaten.

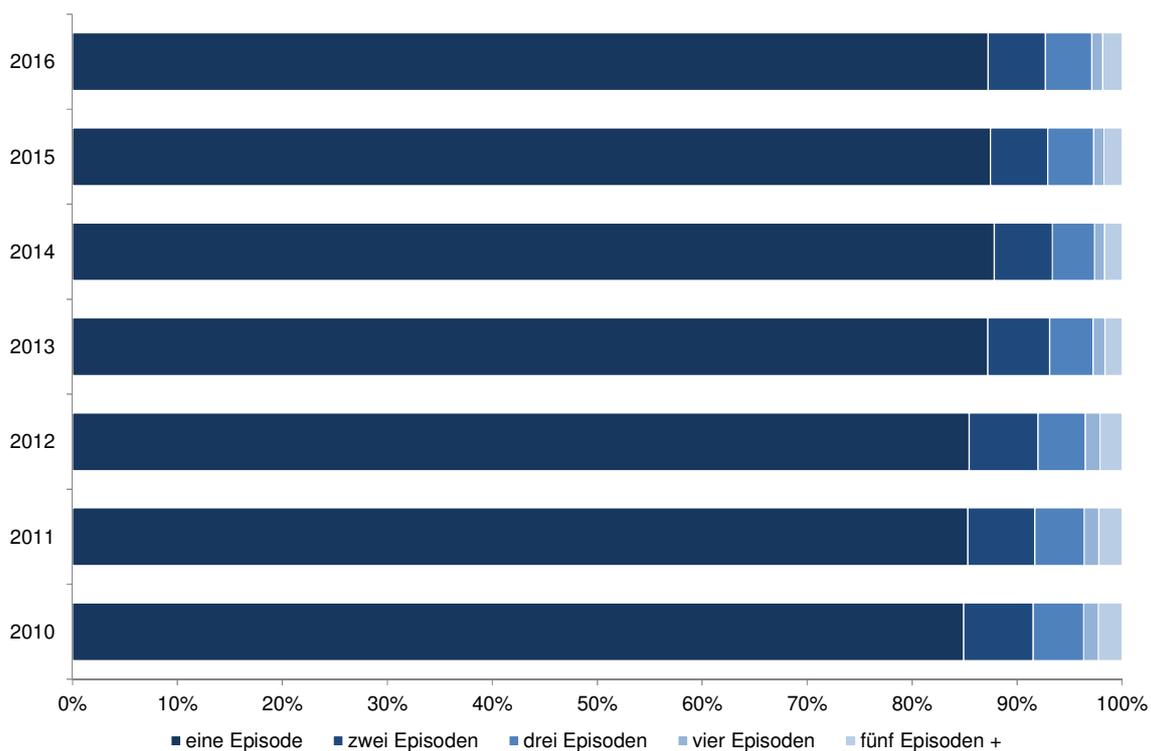
Tabelle 2: Unterschiede in den Belegungsdaten in Abhängigkeit des Kriteriums der FAB-Zuordnung und der eingenommenen Perspektive (Krankenhausfälle versus Fachabteilungskontakte), 2016 (Datengrundlage: Daten nach § 21 Abs. 3 Nr. 3 KHEntG, eigene Berechnungen, eigene Darstellung)

Fachgebiet	Kriterium	Ebene	Häufigkeit	Tage	Verweildauer
Geriatrie	längste Verweildauer	Krankenhausfall	4.362	102.005	23,4 Tage
Geriatrie	entlassende Fachabteilung	Krankenhausfall	4.556	109.753	24,1 Tage
Geriatrie	Fachabteilungskontakte	Fachabteilungskontakte	4.665	89.236	19,1 Tage
Kardiologie	längste Verweildauer	Krankenhausfall	8.889	38.359	4,32 Tage
Kardiologie	entlassende Fachabteilung	Krankenhausfall	8.668	34.657	4,00 Tage
Kardiologie	Fachabteilungskontakte	Fachabteilungskontakte	10.243	38.515	3,76 Tage

Es wird deutlich, dass sowohl die Geriatrie als auch die Kardiologie substantziellere Abweichungen in den Fallzahlen aufweisen, je nachdem, welches Kriterium der FAB-Zuordnung angewendet wird. Die Geriatrie „profitiert“ bei der Zuordnung von Krankenhausfällen vom Kriterium der entlassenden Fachabteilung, die Kardiologie hingegen vom Kriterium der längsten Verweildauer (siehe Tabelle 2). Der Vergleich der Perspektiven *Krankenhausfälle versus Fachabteilungskontakte* offenbart, welche Verwerfungen im Hinblick auf die verursachergerechte Zuordnung von Belegungstagen und

darauf aufbauend der durchschnittlichen Verweildauer sowie der Auslastung entstehen. Einschränkend muss hinzugefügt werden, dass bei der überwiegenden Zahl an Fachgebieten nur vergleichsweise geringe bis moderate Unterschiede in den Häufigkeiten festzustellen sind – so gibt es durchaus Fachgebiete, bei denen die Belegungsdaten sowohl auf der Krankenhausbene (Kriterium längste Verweildauer versus Kriterium entlassende Fachabteilung) als auch im Vergleich der Krankenhausbene zur fachabteilungsbezogenen Perspektive vergleichbare Größenordnungen aufweisen (Ergebnisse hier nicht gezeigt). Dies impliziert, dass die Häufigkeit von internen Verlegungen in Abhängigkeit des Fachgebietes und ggf. zusätzlich in Abhängigkeit des Krankenhausstandortes variiert.

Abbildung 13: Anteil von Behandlungsfällen mit und ohne eine interne Verlegung, 2010-2016 (Datengrundlage: Daten nach § 21 Abs. 3 Nr. 3 KHEntgG, eigene Berechnungen, eigene Darstellung)



Insgesamt ist es gängige Praxis, dass Behandlungsfälle auf der Krankensebene einem bestimmten Fachgebiet zugeordnet werden; diese Perspektive entspricht am ehesten der E1-Perspektive im Rahmen der Entgeltvereinbarungen. Diese Vorgehensweise ist intuitiv und entspricht dem Wunsch nach einer eindeutigen Zuordnung von Krankenhausfällen zu bestimmten Fachgebieten, die sich jedoch für einen gewissen Teil der Krankenhausfälle nicht realisieren lässt. So lag im Mittel der Jahre 2010-2016 der Anteil von Behandlungsfällen mit mindestens einer internen Verlegung bei 13,5 Prozent (siehe Abbildung 13 für den Anteil von Behandlungsfällen mit internen Verlegungen).² Unabhängig davon, welches Kriterium verwendet wird, ergibt sich dabei stets das Problem, dass es im Falle von internen Verlegungen zu Umverteilungseffekten zwischen einzelnen Fachgebieten kommt, da jeder Behandlungsfall auf der Krankensebene nur einer Fachabteilung bzw. einem Fachgebiet zugeordnet werden kann. Diese Umverteilung von Belegungstagen ist aus der Perspektive der Kran-

² Krankenhausfälle sind dann als Behandlungsfälle mit einer internen Verlegung definiert, wenn sie aus mindestens zwei oder mehr Episoden bestehen, die innerhalb des FAB-Datensatzes separat, d. h. mit jeweils eigenem Aufnahme- und Entlassdatum sowie einem gesonderten Fachabteilungsschlüssel, dokumentiert wurden.

kenhausplanung nicht zielführend, da die Belegungstage und damit die Inanspruchnahme bestimmter Fachabteilungen bzw. Fachgebiete nicht verursachergerecht widergespiegelt werden.

4.1.3 Fachabteilungskontakte: Kriterien für die FAB-Zuordnung

Die Zuordnung jeder einzelnen Episode eines Krankenhausaufenthaltes zu einem entsprechenden Fachgebiet ergibt sich aus den entsprechenden Fachabteilungsschlüsseln. Da bei Fällen mit internen Verlegungen jeder Fachabteilungswechsel gesondert kodiert wird, erfolgt die Zuordnung in den meisten Fällen direkt auf Basis der Fachabteilungsschlüssel. Eine Ausnahme hiervon bilden intensivmedizinische Aufenthalte. In Fällen mit einem allgemeinen intensivmedizinischen Aufenthalt (Schlüssel 3600) wird vereinfacht auf die Fachabteilung mit der längsten Verweildauer rekurriert, da diese bereits die Zuordnung zu einem Fachgebiet auf der Krankenhausfallebene bestimmt. Mit Blick auf die intensivmedizinische Versorgung kommt es demnach auch auf der Ebene der Fachabteilungskontakte zu gewissen Umverteilungseffekten. Intensivmedizinische Aufenthalte mit Schwerpunktbezeichnung – kodiert alleine durch das Klinikum Bremen-Ost, beispielsweise Fachabteilungsschlüssel 3628 (Intensivmedizinische Behandlung/Neurologie) – werden den entsprechenden Fachgebieten zugeordnet, soweit diese dem Fachgebietschlüssel zu entnehmen sind.

Zusätzlich zu den Fachabteilungsschlüsseln kommen im teilstationären Bereich – und dies gilt im Übrigen auch für die FAB-Zuordnung auf der Krankenhausfallebene – Entgeltschlüssel zum Einsatz, die den jeweiligen Entgeltvereinbarungen entnommen werden. Insbesondere bei unspezifischen Kodierungen, die keine konkrete Zuordnung zu spezifischen Versorgungsaufträgen gemäß Festsetzungsbescheid ermöglichen, sind Entgeltschlüssel ein wichtiges Kriterium, um die Zuordnung zu einem bestimmten Fachgebiet dennoch sicherstellen zu können. Dabei gilt, dass die Angabe des Fachabteilungsschlüssels gegenüber Entgeltschlüsseln vorrangig behandelt wird. Erst wenn auf Basis der Fachabteilungsschlüssel keine eindeutige Zuordnung zu den Versorgungsaufträgen gemäß Festsetzungsbescheid möglich ist, werden die Entgeltschlüssel als primäres Zuordnungskriterium verwendet. Die zuletzt skizzierte Entscheidungsregel kommt dabei in nur sehr wenigen Fällen zum Einsatz.

4.2 Regionale Zuordnung der Krankenhausfälle

4.2.1 Schlüsseltabelle und regionale Einheiten

Im Zusammenhang mit den Vorgaben des Bremischen Krankenhausgesetzes und insbesondere des Vertrages zur Intensivierung der Zusammenarbeit bei der Fortschreibung des Krankenhausplans kommt der regionalen Zuordnung der Behandlungsfälle eine hohe Bedeutung zu. Eine möglichst verursachergerechte Abschätzung des Behandlungsbedarfes steht und fällt mit der Qualität der verfügbaren Informationen zur Herkunft der Behandlungsfälle. Die Angabe der 5-stelligen Postleitzahl wird in den §-21-Daten dabei seit 2015 zusätzlich um die Angabe des Wohnortes ergänzt; gemäß Anlage über die Übermittlung von Daten nach § 21 Abs. 4 und Abs. 5 KHEntgG ist bei ausländischen und wohnsitzlosen Patientinnen und Patienten „00000“ anzugeben. Die 5-stellige Postleitzahl fungiert in den §-21-Daten als Schlüsselvariable, um weiterführende Informationen zu Landkreisen, Kreisfreien Städten und Bundesländern zu ergänzen. Die Zuordnung der Postleitzahlen zu den genannten regio-

nalen Einheiten wird durch frei-zugängliche und damit kostenlose Daten des Projektes „*Postleitzahlen Deutschland*“ sichergestellt (URL: <https://www.suche-postleitzahl.org>).

Die Verknüpfung der 5-stelligen Postleitzahlen mit den Informationen zu Landkreisen, Kreisfreien Städten und Bundesländern erfolgt mittels einer Zuordnungstabelle (URL: <https://www.suche-postleitzahl.org/downloads>, Stand der Tabelle: 23.03.2017). Die Zuordnungstabelle stellt darüber hinaus sicher, dass zusätzlich zu den genannten Informationen auch die Angabe des Wohnortes in den §-21-Daten ergänzt wird. Dies ist insbesondere für die Datenjahre bis einschließlich 2014 relevant, da hier entsprechende Wohnortangaben fehlen. Und auch für die Datenjahre ab 2015 ist die Ergänzung des Wohnortes gemäß Zuordnungstabelle von Vorteil, weil die Wohnortangaben in den §-21-Daten zum Teil sehr uneinheitlich sind und sich auf unterschiedliche regionale Einheiten beziehen (teilweise Orts- und Stadtteilebene). Im Hinblick auf eine Harmonisierung der Angaben mit den vorgelegten Datenjahren ist der Rückgriff auf die Wohnortangabe der Zuordnungstabelle damit sogar notwendig, um eine einheitliche Datenbasis schaffen zu können.

Es ist zu beachten, dass eine Zuordnung fehlschlagen kann, wenn die Postleitzahlangaben in den §-21-Daten fehlerhaft sind. Darüber hinaus treten Fallkonstellationen auf, in denen die Zuordnung von Informationen nicht eindeutig ist, weil eine Postleitzahl mehreren Landkreisen oder auch Bundesländern zugeordnet werden kann. In der Zuordnungstabelle stellt sich dieses Problem quantitativ wie folgt dar: In der Zuordnungstabelle ist die Wohnortangabe bei 82,4 Prozent der *Postleitzahlen* eindeutig; im Umkehrschluss bedeutet dies, dass 17,6 Prozent der Postleitzahlen mehr als eine Wohnortangabe aufweisen. Mit Blick auf die Kreisebene zeigt sich, dass 98,0 Prozent der Postleitzahlen nur einem (Land)Kreis zugeordnet sind, bei 2,0 Prozent der Postleitzahlen ist die Kreisangabe damit nicht eindeutig. Die nicht-eindeutige Zuordnung einer Postleitzahl zu einem Bundesland ist hingegen äußerst selten und betrifft nur 0,12 Prozent der Postleitzahlen (eigene Berechnungen auf Basis der Zuordnungstabelle). Vor dem Hintergrund des betrachteten Einzugsgebietes ist zu erwarten, dass die Anteile der eindeutig zuordenbaren Behandlungsfälle vergleichsweise hoch ausfallen. Dennoch zeigen sich wiederkehrende Probleme mit bestimmten Postleitzahlangaben in den §-21-Daten. Einige relevante Beispiele hierfür sind die nachfolgenden Postleitzahlen:

- **Postleitzahl 27568:** Die genannte Postleitzahl kann sowohl dem Stadtgebiet Bremen (Stadtbremisches Überseehafengebiet Bremerhaven) als auch dem Stadtgebiet Bremerhaven (Bremerhaven-Lehe, Bremerhaven-Mitte) zugeordnet werden. Die Zuordnung zu einem Land (Bremen) ist hingegen eindeutig.
- **Postleitzahl 27726:** Die genannte Postleitzahl besitzt zwei Orts- und Kreisangaben (Breddorf > Landkreis Rotenburg (Wümme), Worpswede > Landkreis Osterholz); die Zuordnung zu einem Land (Niedersachsen) ist hingegen eindeutig.
- **Postleitzahl 29640:** Die genannte Postleitzahl besitzt zwei Orts- und Kreisangaben (Schneverdingen > Landkreis Heidekreis, Undeloh > Landkreis Harburg); die Zuordnung zu einem Land (Niedersachsen) ist hingegen eindeutig.

Neben den genannten Beispielen, in denen sich problematische Fallkonstellationen in erster Linie aufgrund von nicht-eindeutigen Postleitzahlen ergeben, zeigen die §-21-Daten weiterhin, dass auch Neugründungen von Gemeinden und damit Veränderungen in den Postleitzahlen in einem nicht

unerheblichen Ausmaß zu Problemen bei der regionalen Zuordnung führen können. Dies trifft in besonderer Weise auf die zum 01.01.2015 gebildete Gemeinde Wurster Nordseeküste im Landkreis Cuxhaven in Niedersachsen zu. In den §-21-Daten finden sich diesbezüglich vielfach noch die alten Postleitzahl- und Wohnortangaben der dazugehörigen Orte, weshalb die Zuordnung weiterführender Informationen (Landkreis, Bundesland) in der Regel fehlschlägt. Da der Landkreis Cuxhaven den höchsten Anteil auswärtiger Patientinnen und Patienten aus dem niedersächsischen Umland aufweist (siehe Tabelle 7 in Kapitel 5.1), sind entsprechende Korrekturen notwendig. Im Folgenden wird skizziert, wie mit den genannten Fallkonstellationen umgegangen wird und zu welchem Ergebnis das methodische Vorgehen führt.

4.2.2 Umgang mit nicht-eindeutigen Postleitzahlen ab 2015

Im Fall von nicht-eindeutigen Postleitzahlen, d. h. Postleitzahlen, die mehreren Landkreisen und/oder Bundesländern zugeordnet sind, kann ab dem Jahr 2015 die Angabe des Wohnortes in den §-21-Daten als Kontextinformation genutzt werden, um in den meisten Fällen eine korrigierte und eindeutige Zuordnung der Postleitzahl zu einem Landkreis und einem Bundesland vornehmen zu können. Konkret bedeutet dies, dass bei nicht-eindeutigen Fällen die Zuordnung der weiterführenden Informationen in einem zweiten Schritt nicht nur auf Basis der Postleitzahl, sondern zusätzlich auch auf Basis der Wohnortangabe erfolgt. Voraussetzung für eine erfolgreiche Zuordnung ist dabei die richtige Schreibweise des Wohnortes analog zu den Wohnortangaben in der Schlüsseltabelle. Dies ist in der überwiegenden Zahl der Fälle gegeben; bei Fällen, in denen die Schreibweise der Wohnortangabe abweicht – beispielsweise aufgrund von Schreibfehlern oder Ergänzungen zum Wohnort (beispielsweise Orts- oder Stadtteilangaben) – werden die jeweiligen Fälle einzeln betrachtet und manuell korrigiert. Hierfür wird eine entsprechende Fehlerliste angelegt, in der fehlerhafte Schreibweisen dokumentiert werden. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass das skizzierte Vorgehen aufgrund der fehlenden Wohnortangabe für alle Jahre vor 2015 nicht angewendet werden kann, da hier die Angabe des Wohnortes als wichtige Kontextinformationen fehlt. Tabelle 3 veranschaulicht, wie mit nicht-eindeutigen Postleitzahlen ab dem Jahr 2015 umgegangen wird, um eine möglichst eindeutige Zuordnung zu einem Landkreis, einer kreisfreien Stadt oder einem Bundesland zu gewährleisten.

Der Umgang mit der Postleitzahlangabe „00000“ kann unter Zuhilfenahme der Wohnortangabe in den meisten Fällen sehr differenziert erfolgen. Gemäß Anlage über die Übermittlung von Daten nach § 21 Abs. 4 und Abs. 5 KHEntgG handelt es sich hierbei entweder um ausländische oder wohnsitzlose Patientinnen und Patienten. Tabelle 3 veranschaulicht beispielhaft, wie in solchen Fällen mit Hilfe der Wohnortangabe die Zuordnung zu einem Landkreis/Bundesland/Land vorgenommen wird. Hierbei sind Fälle mit einem Wohnort innerhalb Deutschlands von solchen Fällen zu unterscheiden, bei denen die Wohnortangabe eindeutig auf ausländische Patientinnen und Patienten hindeutet. Letztgenannte werden in den meisten Fällen mit einem 2- oder 3-stelligen Länderschlüssel nach ISO 3166-1 kodiert. In solchen Fällen wird die Angabe des Landkreises und des Bundeslandes auf „Ausland“ gesetzt. Das Land wird entsprechend des verwendeten Länderschlüssels kodiert (siehe Tabelle 3). Als Schlüssel- bzw. Zuordnungstabelle fungiert hier die Staats- und Gebietssystematik des Statistischen Bundesamtes (vgl. Statistisches Bundesamt 2017, Stand: 01.01.2017).

Tabelle 3: Beispiel für den Umgang mit nicht-eindeutigen Postleitzahlen ab dem Jahr 2015 (eigene Darstellung)

Kriterium 1	Kriterium 2	Zuordnung		
		Landkreis	Bundesland	Land
<i>Postleitzahl</i>	<i>Wohnortangabe</i>			
27726 (korrekt)	Breddorf	LK Rotenburg (Wümme)	Niedersachsen	Deutschland
27726 (korrekt)	Worpswede	LK Osterholz	Niedersachsen	Deutschland
29640 (korrekt)	Schnerverdingen	LK Heidekreis	Niedersachsen	Deutschland
29640 (korrekt)	Undeloh	LK Harburg	Niedersachsen	Deutschland
00000	Schwanewede	LK Osterholz	Niedersachsen	Deutschland
00000	Emtinghausen	LK Verden	Niedersachsen	Deutschland
00000	Loxstedt	LK Cuxhaven	Niedersachsen	Deutschland
00000	Wolfenbüttel	LK Wolfenbüttel	Niedersachsen	Deutschland
00000	*SYR	Ausland	Ausland	Syrien
00000	*DK	Ausland	Ausland	Dänemark
00000	*NL	Ausland	Ausland	Niederlande
00000	*PL	Ausland	Ausland	Polen
27632 (Fehler)	Dorum	LK Cuxhaven	Niedersachsen	Deutschland
27632 (Fehler)	Dorum Dorum	LK Cuxhaven	Niedersachsen	Deutschland
27632 (Fehler)	Midlum	LK Cuxhaven	Niedersachsen	Deutschland
27632 (Fehler)	Midlium (Fehler)	LK Cuxhaven	Niedersachsen	Deutschland
27638 (Fehler)	Wremen	LK Cuxhaven	Niedersachsen	Deutschland

Einen speziellen Umgang erfordern die Postleitzahlangaben der zum 01.01.2015 gebildeten Gemeinde Wurster Nordseeküste im Landkreis Cuxhaven in Niedersachsen, die sich zumindest in den Jahren 2015 und 2016 noch nicht gänzlich auf dem aktuellen Stand befunden haben. In Tabelle 3 ist erkennbar, dass teilweise noch die alten Wohnort- und Postleitzahlangaben verwendet wurden. Die Wohnortangabe wird dabei – wie in den vorangegangenen Beispielen auch – als Kontextinformation genutzt, um die Behandlungsfälle einem Landkreis und Bundesland zuzuordnen. Daneben erfolgt eine Aktualisierung des Gemeindepennens (Wurster Nordseeküste), wobei die originären Postleitzahl- und Wohnortangaben erhalten bleiben. In diesem Zusammenhang kann es vorkommen, dass der Wohnort fehlerhaft oder abgewandelt geschrieben wurde (siehe das Beispiel *Midlum* als korrekte alte Wohnort- bzw. Gemeindeangabe und das fehlerhafte *Midlium*) – allesamt Fälle, die Bestandteil der Fehlerliste sind und nach initialer Dokumentation automatisiert korrigiert werden. Insgesamt ist mit Blick auf die Neugründung der Gemeinde Wurster Nordseeküste oder vergleichbarer Gemeindegründungen in Zukunft anzunehmen, dass die Postleitzahl- und Wohnortangaben sukzessive aktualisiert werden, sodass es sich bei den daraus resultierenden Zuordnungsproblemen zu relevanten regionalen Einheiten um ein zeitlich begrenztes Phänomen in den §-21-Daten handeln dürfte.

4.2.3 Umgang mit nicht-eindeutigen Postleitzahlen bis 2015

Der Umgang mit nicht-eindeutigen Postleitzahlen in den Jahren vor 2015 erfolgt vereinfacht, da die Wohnortangabe als wichtige Kontextinformation hier noch nicht enthalten ist. Aufgrund des Fehlens der Wohnortangabe sind die Möglichkeiten der Zuordnung zu Landkreisen und Bundesländern stärker limitiert. Da der Blick auf die Ebene des Landkreises oder der Kreisfreien Stadt im Zusammenhang mit der Bedarfsermittlung die wichtigste regionale Einheit darstellt (siehe Ausführungen in Kapitel 5.1), wird der Anteil an nicht zuordenbaren Fällen hieran gemessen (und nicht an der fehlenden Zuordnung zu einem Bundesland). Auf diese Weise wird deutlich, wie groß der Anteil an Behandlungsfällen ist, für

den keine detaillierte Projektion im Rahmen der Bedarfsermittlung möglich ist. Gleichzeitig muss differenziert werden, woher die Behandlungsfälle stammen, die keinem Landkreis zugeordnet werden können: Sofern es sich um Herkunftsregionen handelt, die ohnehin keiner detaillierten Bedarfsermittlung unterworfen werden, fällt eine fehlende Landkreis-Zuordnung hier weniger stark ins Gewicht.

Der Korrekturprozess der Daten bis einschließlich 2014 sieht vor, dass der Korrekturmechanismus der Jahre ab 2015 auf die davorliegenden Datenjahre übertragen wird. Konkret bedeutet dies beispielsweise, dass die alten Postleitzahlen der Wohnorte der Gemeinde Wurster Nordseeküste entsprechend der Jahre 2015 und 2016 im Hinblick auf den Landkreis korrigiert werden (LK Cuxhaven, Bundesland Niedersachsen). Anders ausgedrückt: Es wird in den 2015er- und den 2016er-Daten geschaut, welche Wohnortangaben sich bei bestimmten nicht-korrekten oder korrekten, aber nicht-eindeutigen PLZ finden, wobei hier lediglich PLZ-Konstellationen mit einer hohen Fallzahl korrigiert werden und nicht etwa Einzelfälle. Weitere Beispiele neben den alten Postleitzahlen der Wurster Nordseeküste (PLZ 27632, 27637 und 27638) sind die PLZ 27726 (Zuordnung: Worpswede, Landkreis Osterholz, Niedersachsen) und 29640 (Zuordnung: Schneverdingen, Landkreis Heidekreis, Niedersachsen). Gleichwohl es sich bei den letztgenannten Beispielen um nicht eindeutige Postleitzahlen handelt, wurden die Angaben wie oben skizziert gesetzt, da im Jahr 2016 nur drei (einer) von insgesamt 1.153 (118) Behandlungsfällen nicht aus Worpswede (Schneverdingen) stammt, sondern aus Breddorf (Undeloh). Neben den genannten Beispielen wurden auch bestimmte Postleitzahlen, die in den 2015er- und 2016er-Daten als Wohnortangabe „Bremen“ oder „Bremerhaven“ aufwiesen, entsprechend in den vorangegangenen Datenjahren korrigiert. Dem Korrekturprozess liegt damit die Annahme zugrunde, dass bestimmten Postleitzahlangaben bis einschließlich 2014 die entsprechenden Wohnortangaben der nachfolgenden Kalenderjahre zuzuordnen sind.

4.2.4 Ergebnisse der PLZ-Zuordnung, 2010-2016

Tabelle 4 fasst zusammen, wie die Postleitzahlangaben in den §-21-Daten zu kategorisieren sind. Es zeigt sich, dass die absolute Mehrheit der Postleitzahlangaben korrekt, wenn auch nicht immer eindeutig ist: So weisen 99,60 Prozent aller Behandlungsfälle im Mittel der Jahre 2010-2016 eine korrekte Postleitzahlangabe gemäß der verwendeten Schlüssel- bzw. Zuordnungstabelle auf.

Tabelle 4: Kategorisierung der Postleitzahlangaben in den §-21-Daten, 2010-2016 (eigene Berechnungen, eigene Darstellung)

Jahr	Fälle	davon: Behandlungsfälle mit...							
		PLZ korrekt und eindeutig		PLZ korrekt, aber nicht-eindeutig		Ausland oder PLZ unbekannt		PLZ nicht korrekt	
		Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
2010	227.291	220.943	97,21%	5.455	2,40%	520	0,23%	373	0,16%
2011	229.262	222.916	97,23%	5.438	2,37%	523	0,23%	385	0,17%
2012	230.500	224.007	97,18%	5.570	2,42%	564	0,24%	359	0,16%
2013	234.166	227.741	97,26%	5.485	2,34%	585	0,25%	355	0,15%
2014	239.693	232.870	97,15%	5.903	2,46%	597	0,25%	323	0,13%
2015	240.398	233.550	97,15%	5.901	2,45%	569	0,24%	378	0,16%
2016	243.202	236.281	97,15%	5.790	2,38%	835	0,34%	296	0,12%

Der Anteil fehlerhafter Postleitzahlangaben ist mit durchschnittlich 0,15 Prozent sehr gering und darüber hinaus äußerst konstant. Die nachfolgenden Ausführungen zeigen, dass fehlerhafte und insbesondere korrekte, aber nicht eindeutige Postleitzahlen im Rahmen des Korrekturprozesses regional zugeordnet werden können. Der absolut wie relativ höhere Anteil von Behandlungsfällen in der Kategorie „Ausland oder PLZ unbekannt“ (PLZ-Angaben „00000“ und „99999“) im Jahr 2016 wirft die Frage auf, ob mehr ausländische oder wohnsitzlose Personen behandelt wurden oder ob es sich um eine verbesserte Kodierung solcher Fälle im Zuge der verpflichtenden Angabe des Wohnortes ab 2015 handelt (siehe Tabelle 4).

Tabelle 5 beinhaltet eine Übersicht, in wie vielen Fällen keine Zuordnung zu einem Landkreis erzielt werden konnte (Spalte 3, LK-Zuordnung nicht möglich); darüber hinaus fasst die Tabelle zusammen, welche Arten von Postleitzahlen sich hinter diesen nicht zuordenbaren Fällen verbergen. Es wird deutlich, dass bei einem Großteil der Postleitzahlen, die in den Jahren vor 2015 nicht korrigiert werden können (d. h. Fälle, bei denen keine Zuordnung zu einem Landkreis vorgenommen werden kann), es sich um die Angabe für ausländische oder wohnsitzlose Patientinnen und Patienten handelt (Postleitzahlangebe entspricht „00000“). Beispielhaft sei das Jahr 2014 genommen: Nach erfolgter Korrektur konnte bei insgesamt 847 voll- und teilstationären Krankenhausfällen keine Zuordnung zu einem Landkreis erreicht werden. In 70,5 Prozent dieser Fälle (n=597) handelt es sich um Fälle mit der Postleitzahlangebe „00000“. Weitere 21,7 Prozent (n=184) entfallen auf Krankenhausfälle mit einer nicht korrekten Postleitzahlangebe und rund 7,8 Prozent (n=66) auf Fälle, bei denen die Postleitzahl zwar korrekt, aber nicht eindeutig ist. Die Wohnortangaben ab dem Jahr 2015 zeigen, dass die Postleitzahlangebe „00000“ zwar nicht ausschließlich, aber weit überwiegend auf ausländische Patientinnen und Patienten hindeuten – und damit auf eine Personengruppe, die ohnehin nicht Bestandteil der detaillierten Bedarfsprojektion ist, sondern pauschal als Restgröße berücksichtigt wird.

Tabelle 5: Ergebnisse des Korrekturprozesses der PLZ-Angaben, 2010-2016 (eigene Berechnungen, eigene Darstellung)

Jahr	Fälle	LK-Zuordnung nicht möglich		davon: Behandlungsfälle mit...							
				PLZ korrekt und eindeutig		PLZ korrekt, aber nicht-eindeutig		Ausland oder PLZ unbekannt		PLZ nicht korrekt	
				Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
2010	227.291	834	0,37%	0	0,00%	77	9,23%	520	62,35%	237	28,42%
2011	229.262	828	0,36%	0	0,00%	70	8,45%	523	63,16%	235	28,38%
2012	230.500	836	0,36%	0	0,00%	64	7,66%	564	67,46%	208	24,88%
2013	234.166	866	0,37%	0	0,00%	65	7,51%	585	67,55%	216	24,94%
2014	239.693	847	0,35%	0	0,00%	66	7,79%	597	70,48%	184	21,72%
2015	240.398	16	0,01%	0	0,00%	0	0,00%	13	81,25%	3	18,75%
2016	243.202	8	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	6	75,00%	2	25,00%

Tabelle 5 zeigt weiter, dass ab dem Jahr 2015 die Anzahl an Behandlungsfällen, die keinem Landkreis zugeordnet werden können, verschwindend gering ist. Die niedrigen Fallzahlen in der PLZ-Kategorie „Ausland oder PLZ unbekannt“ sollen dabei nicht suggerieren, dass es diese Fälle nicht mehr gibt. Im Gegenteil, die Ergebnisse zur Kategorisierung der Postleitzahlen zeigen deutlich, dass der Anteil nicht von vornherein eindeutig zuordenbaren Fällen im Zeitablauf vergleichsweise konstant geblieben ist (siehe Tabelle 4). Die niedrigen Fallzahlen zeigen lediglich, dass unter Zuhilfenahme der

Wohnortangabe nunmehr derartige Fälle oder auch nicht-eindeutige und nicht-korrekte Postleitzahl-angaben nunmehr vergleichsweise eindeutig dem Ausland oder einer anderen regionalen Herkunft zugeordnet werden können. Dies verdeutlicht die hohe Bedeutung, die dem Wohnort als Kontextinformation bei der Zuordnung der Postleitzahlen zu regionalen Herkunftsgebieten zukommt.

4.3 Zusammenfassung und Empfehlungen

Empfehlung 1

Die Arbeitsgruppe AG Daten und Demographie empfiehlt dem Planungsausschuss, für die Modellrechnungen zur Bedarfsermittlung die Ebene der Fachabteilungskontakte zu berücksichtigen. Unter krankenhauplanerischen Gesichtspunkten ist diese Perspektive von vorrangigem Interesse, da nur so die tatsächliche Inanspruchnahme bestimmter Fachabteilungen und Fachgebiete bestimmt werden kann. Der Rückgriff auf die Krankenhausfallebene wird in diesem Zusammenhang nicht empfohlen, da es hier zu Umverteilungseffekten bei Behandlungsfällen mit internen Verlegungen kommt. Diese Umverteilungseffekte führen insbesondere dazu, dass Belegungstage unterschiedlicher Fachgebiete zusammengefasst werden und damit der tatsächliche Nutzungsgrad bestimmter Fachabteilungen nicht korrekt wiedergespiegelt wird.

Empfehlung 2

Die Arbeitsgruppe AG Daten und Demographie empfiehlt dem Planungsausschuss, die Zuordnung der Behandlungsfälle zu bestimmten regionalen Herkunftsgebieten wie beschrieben vorzunehmen und zwischen den Datenjahren bis einschließlich 2014 und ab 2015 zu differenzieren. Für die Datenjahre bis einschließlich 2014 sollte im Zuge des Zuordnungs- und Korrekturprozesses hilfsweise auf Informationen aus den Datenjahren 2015 und 2016 zurückgegriffen werden, um näherungsweise ein valide regionale Zuordnung von Behandlungsfällen, die unter alleiniger Betrachtung der Postleitzahlangabe regional eigentlich als unbestimmt zu klassifizieren wären, gewährleisten zu können. Der Rückgriff auf die Wohnortangabe – so fehlerhaft und variabel sie in bestimmten Fällen auch ist – erlaubt eine fast vollständige Zuordnung der Behandlungsfälle zu bestimmten regionalen Herkunftsgebieten. Der Korrektur- und Zuordnungsprozess wird dokumentiert, jährlich aktualisiert bzw. ergänzt und automatisiert. Der Zuordnungsprozess ist damit transparent, überprüfbar und kann mit wenig Aufwand durchgeführt werden. Es ist dabei davon auszugehen, dass sich die ohnehin schon hohe Validität und Genauigkeit in den Postleitzahlangaben in den nächsten Jahren weiter verbessern wird.

5 Methodik der Bedarfsermittlung

5.1 Ansätze zur Ermittlung des Behandlungsbedarfes

Das Bremische Krankenhausgesetz und der Vertrag zur Intensivierung der Zusammenarbeit bei der Fortschreibung des Krankenhausplans gemäß § 4 Abs. 3 BremKrhG beinhalten Vorgaben über den Detaillierungsgrad und den methodischen Ansatz der Bedarfsabschätzung. So ist die Zahl der zu versorgenden Patientinnen und Patienten getrennt für die Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven

sowie unter Berücksichtigung der Umlandversorgung zu prognostizieren (§ 4 Abs. 2 BremKrhG). Der Vertrag zur Intensivierung der Zusammenarbeit präzisiert diese Vorgaben, indem die Prognose alters- und geschlechtsspezifisch durchzuführen und die Bevölkerungsentwicklung im Umland angemessen zu berücksichtigen ist (§ 6 Abs. 3). Voraussetzung für die regionale Zuordnung der voll- und teilstationären Behandlungsfälle ist dabei eine möglichst vollständige Zuordnung der behandlungsfallspezifischen Postleitzahl- und Wohnortangaben (ab 2015) zu korrespondierenden Landkreisen, Kreisfreien Städten und Bundesländern (siehe hierzu Kapitel 4.2 für die methodische Vorgehensweise).

Tabelle 6: Ansatz I der Bedarfsermittlung (eigene Darstellung, eigene Berechnungen)

Regionale Einheit		Ansatz	Anteil an voll- und teilstationären Fällen ¹						
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Land Bremen	Projektion	62,5%	62,1%	62,5%	62,4%	62,0%	61,8%	61,3%
1a	Stadt Bremen	Projektion	50,8%	50,4%	50,7%	50,7%	50,3%	50,5%	50,3%
1b	Stadt Bremerhaven	Projektion	11,7%	11,7%	11,8%	11,7%	11,7%	11,4%	11,0%
2	Niedersachsen	Projektion	36,0%	36,4%	36,1%	36,1%	36,6%	37,0%	37,3%
3	Andere Bundesländer	pauschal	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,1%	1,1%
4	PLZ-Missing	pauschal	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,3%
5	Insgesamt (Zeilen 1+2+3+4)		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
-	davon: FHB + NDS (Zeilen 1+2)		98,5%	98,6%	98,6%	98,5%	98,6%	98,8%	98,6%
-	davon: Restgrößen (Zeilen 3+4)		1,5%	1,4%	1,4%	1,5%	1,4%	1,2%	1,4%

¹ Die Datenjahre 2010-2013 umfassen ausschließlich die Fallinformationen des InEK; ab dem Datenjahr 2014 werden zusätzlich ergänzende Fallinformationen berücksichtigt, die direkt von den Krankenhäusern im Land Bremen bereitgestellt wurden.

Vor dem Hintergrund der rechtlichen Rahmenbedingungen bzw. Vorgaben sind grundsätzlich zwei Ansätze denkbar, um die zukünftige Bedarfsentwicklung und den daraus resultierenden Kapazitätsbedarf der Krankenhäuser im Land Bremen abzuschätzen. Die beiden Ansätze unterscheiden sich dabei lediglich im Hinblick auf den Umgang mit auswärtigen Behandlungsfällen aus Niedersachsen. Ansatz I ist allgemeiner gehalten und basiert auf einer Vorausberechnung der Niedersächsischen Inanspruchnahmehäufigkeiten auf Basis der Niedersächsischen Bevölkerung insgesamt. Vorteilhaft dabei ist, dass so ein sehr hoher Anteil des fachgebietsbezogenen Kontaktaufkommens detailliert projiziert werden kann, d. h. getrennt nach Alter und Geschlecht. Im Mittel der Jahre 2010-2016 sind dies rund 98,6 Prozent der voll- und teilstationären Behandlungsfälle. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass nur rund 1,4 Prozent der Behandlungsfälle als pauschale Restgrößen berücksichtigt werden müssten (siehe Tabelle 6). Nachteilig an diesem Ansatz ist, dass die zu ermittelnden Inanspruchnahmehäufigkeiten auf eine Bevölkerung angewendet werden (Niedersachsen insgesamt), die zu großen Teilen nicht verursachergerecht ist, da auch die Bevölkerung aus Regionen einbezogen wird, die im Grunde nicht zum Fallaufkommen beiträgt. Auf diese Weise werden Einzugsgebiete berücksichtigt, die für die Krankenhäuser im Land Bremen (a) nicht relevant sind und deren Bevölkerung (b) ggf. nicht repräsentativ für das tatsächlich relevante niedersächsische Umland ist.

Ansatz II ist detaillierter gehalten, da die Bedarfsermittlung nicht für Niedersachsen insgesamt durchgeführt wird, sondern konkret für die relevanten Landkreise und Kreisfreien Städte des niedersächsischen Umlands (siehe Tabelle 7). Vorteilhaft hieran ist, dass die Inanspruchnahmehäufigkeiten verursachergerecht angewendet werden, d. h. es wird der Teil der niedersächsischen Bevölkerung

betrachtet, der tatsächlich für die Krankenhäuser im Land Bremen relevant ist. Die Validität der zu ermittelnden Fallzahlen ist folglich höher einzuschätzen als bei Ansatz I, da die Bevölkerung in den betrachteten Gebieten repräsentativer ist als die Gesamtbevölkerung Niedersachsens. Der Fokus auf bestimmte Landkreise und Kreisfreie Städte führt dazu, dass der Abdeckungsgrad von Ansatz II (im Sinne des Anteils der Behandlungsfälle, der detailliert projiziert wird) etwas geringer ist als in Ansatz I; mit den Inanspruchnahmehäufigkeiten aus dem übrigen Niedersachsen wird neben den Häufigkeiten aus anderen Bundesländern und den Kontakten mit unbekannter oder ausländischer Herkunft (Kategorie „PLZ-Missing“) damit eine weitere Restgröße pauschal berücksichtigt.

Tabelle 7: Ansatz II der Bedarfsermittlung (eigene Darstellung, eigene Berechnungen)

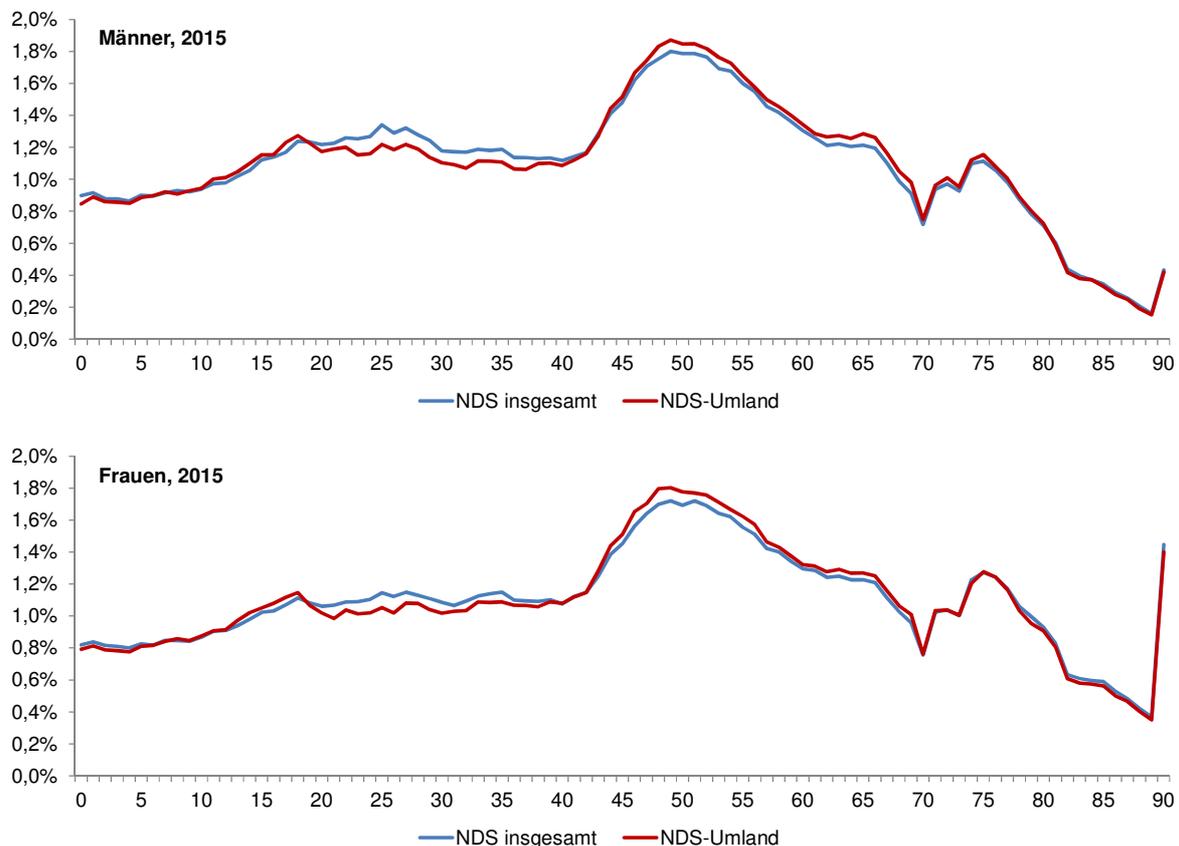
Regionale Einheit		Ansatz	Anteil an voll- und teilstationären Fällen ¹						
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Land Bremen	Projektion	62,5%	62,1%	62,5%	62,4%	62,0%	61,8%	61,3%
1a	Stadt Bremen	Projektion	50,8%	50,4%	50,7%	50,7%	50,3%	50,5%	50,3%
1b	Stadt Bremerhaven	Projektion	11,7%	11,7%	11,8%	11,7%	11,7%	11,4%	11,0%
2	Niedersächsisches Umland	Projektion	33,1%	33,7%	33,4%	33,4%	33,8%	34,2%	34,5%
2a	LK Cuxhaven	Projektion	8,8%	8,8%	8,7%	8,7%	8,7%	8,5%	8,8%
2b	Delmenhorst (Stadt)	Projektion	1,3%	1,3%	1,5%	1,5%	1,6%	1,7%	1,9%
2c	LK Diepholz	Projektion	7,6%	7,5%	7,6%	7,6%	7,7%	7,9%	8,1%
2d	LK Nienburg/Weser	Projektion	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
2e	LK Oldenburg	Projektion	1,0%	1,1%	1,0%	1,0%	1,0%	1,1%	1,1%
2f	LK Osterholz	Projektion	5,9%	6,1%	5,9%	6,0%	6,2%	6,4%	6,1%
2g	LK Rotenburg (Wümme)	Projektion	1,5%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
2h	LK Verden	Projektion	4,8%	5,1%	5,1%	4,9%	4,9%	4,9%	5,0%
2i	LK Wesermarsch	Projektion	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,6%	1,6%	1,7%
3	Sonstiges Niedersachsen	pauschal	2,9%	2,8%	2,7%	2,7%	2,8%	2,8%	2,8%
4	Andere Bundesländer	pauschal	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,1%	1,1%
5	PLZ-Missing	pauschal	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,3%
6	Insgesamt (Zeilen 1+2+3+4+5)		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
-	davon: FHB + NDS-Umland (Zeilen 1+2)		95,6%	95,8%	95,9%	95,8%	95,8%	96,0%	95,9%
-	davon: Restgrößen (Zeilen 3+4+5)		4,4%	4,2%	4,1%	4,2%	4,2%	4,0%	4,1%

¹ Die Datenjahre 2010-2013 umfassen ausschließlich die Fallinformationen des InEK; ab dem Datenjahr 2014 werden zusätzlich ergänzende Fallinformationen berücksichtigt, die direkt von den Krankenhäusern im Land Bremen bereitgestellt wurden.

Im Mittel der Jahre 2010-2016 liegt der durchschnittliche Abdeckungsgrad von Ansatz II bei rund 95,8 Prozent der voll- und teilstationären Inanspruchnahmehäufigkeiten, der Abdeckungsgrad der pauschalen Restgrößen bei durchschnittlich 4,2 Prozent. Positiv ist das höhere Maß an Transparenz und ein höherer Informationswert, da nicht nur die Fallzahlentwicklung für Niedersachsen insgesamt, sondern detailliert für die relevanten Einzugsgebiete nachvollzogen werden kann. Unterschiede in den demografischen Rahmenbedingungen werden so besser berücksichtigt. Der pauschale Einbezug der Restgrößen ist gerechtfertigt, weil das Niveau, d. h. der relative Anteil der Inanspruchnahmehäufigkeiten, die diesen Restgrößen zuzuordnen ist, im Zeitverlauf vergleichsweise konstant ist.

Das Argument von Unterschieden in der Bevölkerungsstruktur zwischen Niedersachsen insgesamt (Ansatz I) und dem niedersächsischen Umland (Ansatz II) lässt sich empirisch nachweisen. Abbildung 14 weist den Anteil der Bevölkerung im Alter x an der Gesamtbevölkerung aus. Es zeigt sich, dass in Niedersachsen insgesamt der Altersbereich der 20-40-Jährigen stärker besetzt ist als im niedersächsischen Umland; im niedersächsischen Umland ist hingegen der Altersbereich der 45-70-Jährigen stärker vertreten (siehe Abbildung 14). Unter der Annahme von im Zeitverlauf konstanten Inanspruchnahmehäufigkeiten würde dies dazu führen, dass in Ansatz I (Niedersachsen insgesamt) die Entwicklung der Inanspruchnahmehäufigkeiten insbesondere in solchen Fachgebieten tendenziell überschätzt (unterschätzt) wird, die ein eher junges (altes) Inanspruchnahmeprofil aufweisen. Beispielfhaft seien hier die Fachabteilungen der Geburtshilfe (Kardiologie) für ein tendenziell junges (stärker altersassoziertes) Inanspruchnahmeprofil genannt.

Abbildung 14: Anteil der Bevölkerung im Alter x an der Gesamtbevölkerung, Niedersachsen und niedersächsisches Umland (Datengrundlage: Statistisches Landesamt Bremen, Landesamt für Statistik Niedersachsen, eigene Berechnungen, eigene Darstellung, Stand: jeweils 31.12.2015)



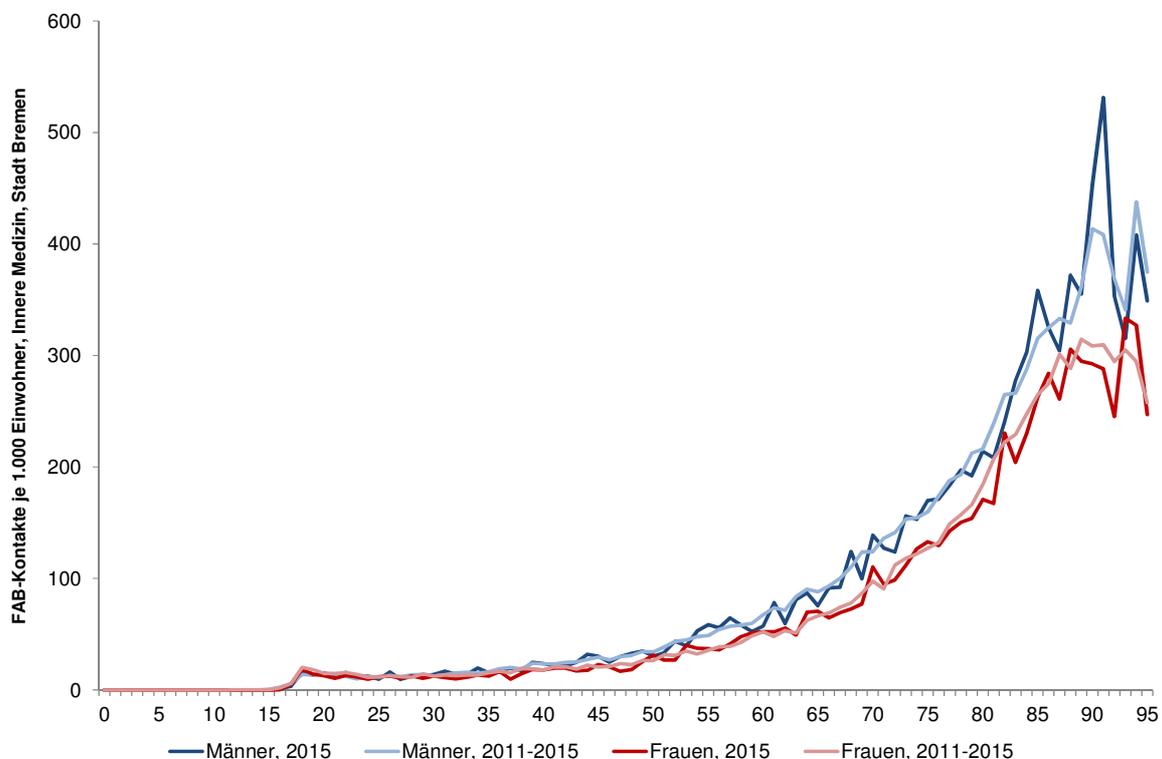
5.2 Projektionsbeispiel: Fachgebiet Innere Medizin

5.2.1 Schritt 1: Inanspruchnahmehäufigkeit je 1.000 Einwohner

Der Behandlungsbedarf wird durch fachabteilungsbezogene Kontakte operationalisiert. Fachabteilungskontakte werden getrennt für Männer und Frauen sowie die entsprechend bettenführenden Krankenhäuser auf dem Stadtgebiet Bremen und Bremerhaven ermittelt. Hierzu werden die ermittelten Fachabteilungskontakte je Fachgebiet verursachergerecht auf die jeweilige Bevölkerung bezogen.

Für das Jahr 2015 ergeben sich für das Fachgebiet der Inneren Medizin für 65-Jährige Frauen (Männer) insgesamt 236 (235) Kontakte, die durch Krankenhäuser auf dem Stadtgebiet Bremen versorgt wurden. Bezogen auf die Bevölkerung zum Stichtag 31.12.2015 ergibt sich daraus eine Inanspruchnahmehäufigkeit von 71,49 (77,51) Kontakten zur Inneren Medizin je 1.000 Einwohner des Stadtgebietes Bremen im Alter von 65 Jahren (Beispiel Frauen: 236 Kontakte / 3.301 Einwohner * 1.000 = 71,49 Kontakte je 1.000 weibliche Einwohner), die durch stadtbremische Krankenhäuser versorgt wurden. Dieses Berechnungsschema wird für jedes Einzelaltersjahr im Altersbereich 0-95 Jahre angewendet, wobei es sich bei der Alterskategorie 95 Jahre + um eine offene Alterskategorie handelt, der alle Kontakte zugeordnet werden, die 95 Jahre und älter sind. Die so ermittelten Inanspruchnahmehäufigkeiten für Männer und Frauen auf dem Stadtgebiet Bremen sind in Abbildung 15 ersichtlich.

Abbildung 15: Kontakthäufigkeit je 1.000 Einwohner der Stadtgemeinde Bremen (Männer und Frauen), Innere Medizin, Krankenhäuser Stadt Bremen (Datengrundlage: Daten nach § 21 Abs. 3 Nr. 3 KHEntgG, Statistisches Landesamt Bremen, eigene Berechnungen, eigene Darstellung)



Erkennbar ist der ungleichmäßigere Verlauf in den höchsten Alterssegmenten bei der Berücksichtigung von Inanspruchnahmehäufigkeiten nur eines Kalenderjahres, die dadurch zustande kommen, dass sich jährliche Schwankungen in den Fachabteilungskontakten aufgrund der schwächer besetzten Geburtskohorten stärker auf die ermittelten Raten auswirken. Das skizzierte Verfahren zur Ermittlung der Inanspruchnahmeraten wird für die genannten regionalen Einheiten nach Ansatz II angewendet, d. h. die fachgebietsbezogenen Kontakthäufigkeiten mit einer bestimmten regionalen Herkunft werden – jeweils alters- und geschlechtsspezifisch – auf die entsprechende Bevölkerung am 31.12.2015 angewendet. Ausgenommen hiervon sind Kontakte durch Patientinnen und Patienten, die aus dem übrigen Niedersachsen, anderen Bundesländern oder dem Ausland stammen oder die keiner der genannten regionalen Einheiten zugeordnet werden können (Postleitzahlangeabe fehlerhaft, nicht

eindeutig oder nicht vorhanden). Diese so genannten Restgrößen werden den detailliert projizierten Inanspruchnahmehäufigkeiten pauschal zugeschlagen. Die Summe der zukünftig zu erwartenden Fachabteilungskontakte je Fachgebiet für die Krankenhäuser auf dem Stadtgebiet Bremen und Bremerhaven ergibt sich demnach aus der Summe der Fachabteilungskontakte je regionalem Herkunftsgebiet nach Ansatz II (siehe Tabelle 7 für Herkunftsgebiete).

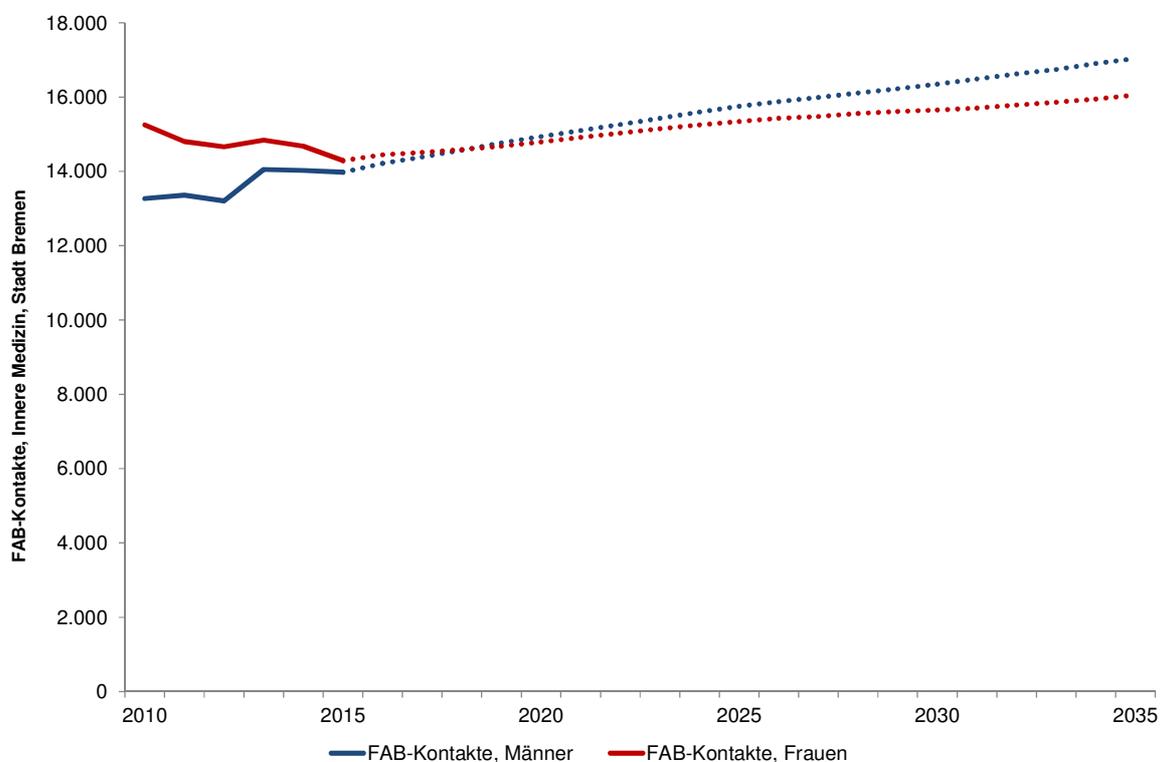
5.2.2 Schritt 2: Projektion der Inanspruchnahmehäufigkeiten

Die in Schritt 1 ermittelten Inanspruchnahmequoten werden in einem zweiten Schritt auf die zukünftige Bevölkerung angewendet. Auf diese Weise erfolgt näherungsweise eine Abschätzung des zukünftigen Inanspruchnahmegeschehens. Für das konkrete Beispiel von Frauen (Männer) aus dem Stadtgebiet Bremen im Alter von 65 Jahren bedeutet dies, dass die ermittelten Inanspruchnahmehäufigkeiten eines bestimmten Zeitraumes (mehrfähriger Durchschnittswert) oder Zeitpunktes auf die zukünftig zu erwartende Bevölkerung bezogen werden (Beispiel Frauen: $71,49 \text{ Kontakte}_{2015} * 3.418 \text{ Personen im Alter von 65 Jahren}_{2021} / 1.000 = 244 \text{ Kontakte zum Fachgebiet der Inneren Medizin im Jahr 2021}$). Aufsummiert ergibt sich so für Frauen (Männer) die jeweils zu erwartende Zahl an Kontakten zu einem bestimmten Fachgebiet in einem bestimmten Jahr, mit einer bestimmten Herkunft, die durch Krankenhäuser in den Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven behandelt werden. Die ermittelten Inanspruchnahmehäufigkeiten werden im Zeitverlauf konstant gehalten, wodurch im Wesentlichen der Einfluss der demographischen Entwicklung auf das zukünftige Inanspruchnahmegeschehen simuliert wird. Abbildung 16 verdeutlicht die Entwicklung der Kontakte zur Inneren Medizin für die Bevölkerung des Stadtgebietes Bremen (versorgt durch die stadtbremischen Krankenhäuser), wenn die fachabteilungsbezogenen Kontakthäufigkeiten des Jahres 2015 auf die zukünftig zu erwartende Bevölkerung angewendet werden.

In diesem Zusammenhang ist zu betonen, dass der verwendete Zeitraum bzw. Zeitpunkt, der für die Berechnung der Inanspruchnahmehäufigkeiten verwendet wird, einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis der Projektionen hat. Ein mehrjähriger Durchschnitt eignet sich dazu, um kurzfristige Schwankungen im Inanspruchnahmegeschehen auszugleichen. Ein gutes Beispiel hierfür sind die Inanspruchnahmeraten in Abbildung 15, die in einjähriger Perspektive sehr viel unregelmäßiger verlaufen als in der mehrjährigen Betrachtungsweise. Letztgenannte verlaufen insgesamt gleichmäßiger und stellen einen Durchschnitt des Inanspruchnahmegeschehens über mehrere Jahre dar. Je nachdem, wie die tatsächliche Entwicklung der Inanspruchnahme eines bestimmten Fachgebietes in der Vergangenheit verlaufen ist, wirken sich ein- oder mehrjährige Inanspruchnahmeraten unterschiedlich auf die Entwicklung der Fachabteilungskontakte und nachgelagert die Belegungstage aus. Bei einem rückläufigen Trend, der über mehrere Jahre anhält und deutlich ausfällt, führt ein mehrjähriger Durchschnitt tendenziell zu einer Überschätzung der Entwicklung, da der mehrjährige Durchschnitt zeitliche Abschnitte mit höheren Inanspruchnahmeniveaus beinhaltet, die ggf. deutlich nach oben vom aktuellen Inanspruchnahmegeschehen abweichen. Bei einem stark zunehmenden Trend über die Jahre verursacht ein mehrjähriger Durchschnitt einen gegenteiligen Effekt, d. h. die zukünftige Entwicklung wird im Vergleich zum aktuellen Inanspruchnahmegeschehen tendenziell unterschätzt. Der alleinige Rückgriff auf die Inanspruchnahmeraten des jeweiligen Basisjahres – in diesem Fall die Inanspruch-

nahmeraten des Jahres 2015 – führt dazu, dass der Übergang bei einer solchen Entwicklung gleichmäßiger verläuft, da die Inanspruchnahmeraten das tatsächliche Inanspruchnahmegeschehen am besten widerspiegeln. Nachteilig hieran ist, dass bei einer plötzlichen Trendumkehr in der tatsächlichen Entwicklung das Inanspruchnahmegeschehen ebenfalls über- oder unterschätzt wird, da von einem aktuell hohen oder niedrigen Niveau ausgegangen wird. Mit Blick auf die Sprungstelle zwischen dem Basisjahr (2015) und dem ersten Jahr der Projektion (2016) sorgt ein mehrjähriger Durchschnitt für eine größere Abweichung als der Rückgriff auf die Inanspruchnahmeraten des aktuellsten Kalenderjahres (entspricht Basisjahr). Unter der Annahme, dass die Entwicklung der Inanspruchnahme jährlichen Schwankungen unterworfen ist, würde ein mehrjähriger Durchschnitt der Inanspruchnahme diesem Umstand besser gerecht werden als der Rückgriff auf einjährige Inanspruchnahmeraten.

Abbildung 16: Entwicklung der Fachabteilungskontakte zur Inneren Medizin von Männern und Frauen in der Stadt Bremen, Krankenhäuser Stadt Bremen, 2010-2035 (Datengrundlage: Daten nach § 21 Abs. 3 Nr. 3 KHEntgG, Statistisches Landesamt Bremen, eigene Berechnungen, eigene Darstellung)



5.2.3 Schritt 3: Projektion der Belegungstage je Fachgebiet

Auf Basis der zukünftig zu erwartenden Fachabteilungskontakte können in einem dritten Schritt die Belegungstage ermittelt werden. Hierzu wird die alters- und geschlechtsspezifische Summe der Fachabteilungskontakte nach regionalem Herkunftsgebiet mit der korrespondierenden durchschnittlichen Verweildauer multipliziert, sodass im Ergebnis die Summe der Belegungstage für Männer und Frauen für jede der relevanten Regionen ersichtlich wird. Hierzu ist es erforderlich, dass durchschnittliche Verweildauer je Fachgebiet für Männer und Frauen in Abhängigkeit der regionalen Herkunft berechnet wird (vergleichbar den Inanspruchnahmeraten). Die Tabellen 8 und 9 veranschaulichen die tatsächliche Verweildauerentwicklung im Fachgebiet der Inneren Medizin der Krankenhausstandorte auf dem Stadtgebiet Bremen; als Mittelwert wird ein mehrjähriger Durchschnitt der mittleren Verweildauer

angenommen (hier beispielhaft der Durchschnitt der Jahre 2011-2015).

Tabelle 8: Mittlere Verweildauer in der Inneren Medizin nach regionalem Herkunftsgebiet, Männer, Krankenhäuser Stadt Bremen (Datengrundlage: Daten nach § 21 Abs. 3 Nr. 3 KHEntgG, eigene Berechnungen, eigene Darstellung)

Region	Durchschnittliche Verweildauer, Männer , Innere Medizin							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Durchschnitt 2010-2016
Bremen, Stadt	6,45	6,29	6,43	6,23	6,01	6,10	6,15	6,10
Bremerhaven, Stadt	6,15	5,69	5,28	6,25	5,24	6,42	4,68	6,42
LK Cuxhaven	8,10	6,51	6,18	6,80	5,09	6,41	6,43	6,41
Delmenhorst, Stadt	7,20	8,33	6,33	4,87	6,68	6,69	6,69	6,69
LK Diepholz	6,57	6,47	6,50	6,51	6,56	6,64	6,44	6,64
LK Nienburg	7,10	9,14	7,78	5,67	6,03	6,47	6,00	6,47
LK Oldenburg	5,55	6,32	5,22	5,43	5,92	6,24	5,85	6,24
LK Osterholz	5,74	5,79	5,73	5,57	5,77	5,84	5,90	5,84
LK Rotenburg	5,01	7,41	6,13	5,01	6,18	6,04	6,19	6,04
LK Verden	6,15	6,51	6,27	6,26	5,76	5,54	5,57	5,54
LK Wesermarsch	5,63	6,52	5,55	5,72	5,01	6,48	6,20	6,48
Übriges NI	4,09	5,26	6,75	5,14	5,43	4,54	5,02	4,54
Andere BL	3,65	3,94	3,51	4,07	3,77	3,50	3,78	3,50
PLZ-Missing	2,21	6,50	4,02	4,38	4,51	4,29	5,28	4,29
Total	6,32	6,28	6,31	6,13	5,98	6,08	6,10	6,08

Tabelle 9: Mittlere Verweildauer in der Inneren Medizin nach regionalem Herkunftsgebiet, Frauen, Krankenhäuser Stadt Bremen (Datengrundlage: Daten nach § 21 Abs. 3 Nr. 3 KHEntgG, eigene Berechnungen, eigene Darstellung)

Region	Durchschnittliche Verweildauer, Frauen , Innere Medizin							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Durchschnitt 2010-2016
Bremen, Stadt	6,38	6,24	6,32	6,22	5,92	6,05	6,05	6,05
Bremerhaven, Stadt	9,04	6,42	7,47	6,78	9,07	6,09	5,84	6,09
LK Cuxhaven	5,18	7,75	8,33	5,32	6,36	7,56	5,73	7,56
Delmenhorst, Stadt	5,97	5,98	6,60	6,53	6,16	5,42	6,04	5,42
LK Diepholz	6,08	6,61	5,91	6,37	6,46	6,09	6,20	6,09
LK Nienburg	10,75	7,07	7,20	8,66	6,62	7,90	5,05	7,90
LK Oldenburg	5,76	7,41	5,42	5,70	6,28	7,39	6,63	7,39
LK Osterholz	5,86	6,35	5,94	5,85	5,37	5,80	5,87	5,80
LK Rotenburg	8,14	8,24	6,68	5,38	7,24	6,67	5,19	6,67
LK Verden	6,42	5,76	6,25	6,74	5,85	6,08	5,49	6,08
LK Wesermarsch	5,35	6,32	5,94	6,96	5,33	5,76	4,63	5,76
Übriges NI	5,72	7,82	5,22	6,97	6,44	5,88	5,56	5,88
Andere BL	3,80	4,44	5,72	5,17	4,48	3,80	4,07	3,80
PLZ-Missing	4,39	3,78	5,51	4,33	6,22	4,00	4,16	4,00
Total	6,30	6,27	6,26	6,22	5,93	6,04	6,00	6,04

Die zuvor ermittelten Fachabteilungskontakte für Patientinnen und Patienten aus dem Stadtgebiet Bremen werden mit der korrespondierenden durchschnittlichen Verweildauer verknüpft. Im konkreten Beispiel ergeben die Berechnungen für Männer im Jahr 2021 mit insgesamt 15.292 FAB-Kontakten und einer mittleren Verweildauer von 6,10 Tagen (Jahr 2015) circa 93.290 Belegungstage; für Frauen ergeben sich im Jahr 2021 bei insgesamt 15.240 FAB-Kontakten und einer mittleren Verweildauer von 6,05 Tagen (Jahr 2015) rund 92.209 Belegungstage. Genau wie im Fall der Inanspruchnahmeraten wirken sich einjährige Verweildauerwerte anders auf die Anzahl an Belegungstagen aus als der Rückgriff auf einen mehrjährigen Durchschnitt. In Anbetracht des tendenziell rückläufigen Trends in der Verweildauerentwicklung ist anzunehmen, dass ein mehrjähriger

Durchschnitt die Zahl der voraussichtlich zu erwartenden Belegungstage überschätzt.

5.2.4 Schritt 4: Projektion des voraussichtlichen Kapazitätsbedarfs

Die in Schritt 3 berechnete Zahl an Belegungstagen bildet die Basis für die Ermittlung des voraussichtlichen Betten- bzw. Kapazitätsbedarfs je Fachgebiet und Region. In den zuvor skizzierten Beispielen für die Inanspruchnahme der Inneren Medizin (Krankenhäuser mit Standort Bremen) durch Patientinnen und Patienten aus der Stadt Bremen, würde sich bei einer mittleren Auslastung von 85,0 Prozent für Frauen (Männer) im Jahr 2021 ein theoretischer Kapazitätsbedarf von 297 (301) Planbetten ergeben (Frauen: $92.209 \text{ Tage} / (0,85 * 365 \text{ Tage}) = 297 \text{ Planbetten}$; Männer: $93.290 \text{ Tage} / (0,85 * 365 \text{ Tage}) = 301 \text{ Planbetten}$). Die Summe des geschlechts- und regionsspezifischen Betten- bzw. Kapazitätsbedarfs bildet folglich den voraussichtlichen Bettenbedarf eines Fachgebietes insgesamt ab. Dadurch, dass die relevanten Einflussgrößen (Inanspruchnahmeraten, mittlere Verweildauer, zukünftig zu erwartende Fachabteilungskontakte) jeweils miteinander verknüpft sind, wirken sich abweichende Annahmen automatisch auf die Ergebnisse zum Kapazitätsbedarf aus. Auf diese Weise kann der Einfluss unterschiedlicher Annahme zum Inanspruchnahmeverhalten auf den zu erwartenden Betten- bzw. Kapazitätsbedarf flexibel simuliert und analysiert werden. Eine wichtige Stellgröße ist in diesem Zusammenhang der Nutzungsgrad eines Fachgebietes, der im Land Bremen für die meisten Fachgebiete in einem Korridor zwischen 80,0 und 90,0 Prozent liegt.

5.3 Zusammenfassung und Empfehlungen

Empfehlung 1

Die AG Daten und Demographie empfiehlt dem Planungsausschuss, die Bedarfsermittlung unter demographischen Gesichtspunkten getrennt für die Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven sowie das niedersächsische Umland im Sinne der AG Umlandversorgung durchzuführen (Ansatz II). Die Bedarfsermittlung erfolgt auf diese Weise „verursachergerecht“, d. h. die Fachabteilungskontakte werden auf die jeweilige Bevölkerung unter Risiko angewendet. Auf diese Weise berücksichtigt Ansatz II stärker regionale Besonderheiten und Unterschiede in der demografischen Entwicklung und führt zu einer insgesamt valideren Bedarfsermittlung.

Empfehlung 2

Die AG Daten und Demographie empfiehlt dem Planungsausschuss, die Bedarfsermittlung für die einzelnen zu planenden Fachgebiete getrennt für die Krankenhäuser auf dem Stadtgebiet Bremen und dem Stadtgebiet Bremerhaven durchzuführen. Hierdurch wird gewährleistet, dass der fachabteilungsspezifische Bedarf an Kapazitäten nach Stadtgebiet ausgewiesen werden kann. Zusätzlich ist sichergestellt, dass unterschiedliche Bedarfsentwicklungen in den Stadtgebieten – die beispielsweise auf unterschiedliche demographische Rahmenbedingungen oder abweichende Angebotsstrukturen zurückgehen – besser erfasst werden.

6 Fazit

Ziel des vorliegenden Berichtes ist es, das methodische Vorgehen im Rahmen der krankenhauplanerischen Bedarfsermittlung nach § 4 Abs. 2 BremKrhG in seinen Grundzügen darzulegen und damit für die Beteiligten nach § 6 Abs. 1 BremKrhG transparent und nachvollziehbar zu machen. Der Bericht beansprucht nicht für sich, die Methodik der Bedarfsermittlung bis ins letzte Detail zu skizzieren, da die Komplexität und der Umfang der zu beschreibenden Aspekte letztlich nur begrenzt in schriftlicher Form vermittelt werden können. Stattdessen fokussiert der Bericht elementare Bausteine, die ein grundlegendes Verständnis von der methodischen Vorgehensweise ermöglichen. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass methodische Detailfragen und ggf. auch Aspekte, die im Rahmen der Bedarfsermittlung aus Kosten-Nutzen-Gründen keine Berücksichtigung finden, in einem direkten Diskurs zwischen den Beteiligten der Krankenhausplanung nach § 6 Abs. 1 BremKrhG zu erörtern sind. In diesem Zusammenhang ist beispielsweise der Umgang mit Sperrbetten im Hinblick auf den Nutzungsgrad bestimmter Fachabteilungen oder der Umgang mit MDK-Kürzungen in den Belegungstagen zu erwähnen, denen eine nicht unwesentliche Bedeutung im Kontext der Krankenhausplanung zukommt, die aber vorerst kein expliziter Bestandteil der Bedarfsermittlung sein werden. Diese und andere Aspekte sollten im Rahmen der Strukturgespräche zwischen den Selbstverwaltungspartnern aufgegriffen und im Hinblick auf die Fortschreibung der voll- und teilstationären Kapazitäten berücksichtigt werden. Eng verbunden mit dem skizzierten Anspruch, ist ein realistisches Verständnis dessen, was die Bedarfsermittlung im Kontext der Krankenhausplanung leisten kann: Ähnlich der Unterscheidung der Begrifflichkeiten „*Projektion*“ und „*Prognose*“, besteht das vorrangige Ziel von (deterministischen) Modellrechnungen darin, den Bedarf an voll- und teilstationären Krankenhausleistungen näherungsweise und jeweils vor dem Hintergrund der getroffenen Annahmen im Hinblick auf Niveau und Struktur abzuschätzen – es ist nicht das Ziel von (deterministischen) Modellrechnungen, die Entwicklung punktgenau und damit sicher vorherzusagen. Dies entspricht nicht der Intention derartiger Berechnungen, die eher darauf angelegt sind, annahmengeleitet einen plausiblen Entwicklungskorridor und die allgemeine Dynamik in der Entwicklung zu beschreiben. Vielmehr gehen derartige Modellrechnungen immer in wesentlichen Teilen vom Status-quo, d. h. dem gegenwärtigen Niveau und der gegenwärtigen Struktur des Inanspruchnahmegeschehens aus und übertragen dieses auf die zukünftige Entwicklung der Bevölkerung. Aus diesem Grund wird die Bedarfsprojektion regelmäßig aktualisiert, sodass jeweils der aktuelle Stand der Nachfrage nach voll- und teilstationären Krankenhausleistungen und der aktuelle Stand der demografischen Rahmenbedingungen den Ausgangspunkt der Modellrechnungen bilden. Der methodische Bericht kann Bestandteil des Landeskrankenhauplans sein und bei Bedarf aktualisiert werden.

Literatur

- Babel B (2007)** Bevölkerungsvorausberechnungen unter besonderer Berücksichtigung von Unsicherheiten. Deterministische und stochastische Modelle für Fertilität, Migration und Mortalität sowie Modellrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung in Deutschland. Köln: Josef Eul Verlag.
- Bomsdorf E, Trimborn M (1992)** Sterbetafel 2000. Modellrechnungen der Sterbetafel. *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 81(3): 457-485.
- Bowles D, Zuchandke A (2012)** Entwicklung eines Modells zur Bevölkerungsprojektion – Modellrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung bis 2060. Leibniz Universität Hannover, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät. Diskussionspapier Nr. 499, Dezember 2012.
- George M, Smith S, Swanson D, Tayman J (2004)** Population projections. In: J. Siegel und D. Swanson (Hrsg.) *The Methods and Materials of Demography*. Sand Diego/London: Elsevier; 561-601.
- Hinde A (1998)** *Demographic Methods*. London: Arnold.
- Lutz W (2017)** Der gesellschaftliche Auftrag der Demografie, demografischer Metabolismus und Bildung als dritte demografische Dimension. In: Mayer T (Hrsg.) *Die transformative Macht der Demografie*. Wiesbaden: SpringerVS; 11-25.
- Rowland D (2003)** *Demographic Methods and Concepts*. Oxford/New York: Oxford University Press.
- Smith S, Tayman J, Swanson D (2001)** *State and Local Population Projections. Methodology and Analysis*. New York/Boston/Dordrecht/London/Moscow: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Statistisches Bundesamt (2009)** Bevölkerung Deutschlands bis 2060. 12. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden. Download unter: <https://www.destatis.de> (Stand: 09.02.2018).
- Statistisches Bundesamt (2010)** Modell der Bevölkerungsvorausberechnungen. Wiesbaden. Download unter: <https://www.destatis.de> (Stand: 09.02.2018).
- Statistisches Bundesamt (2015)** Bevölkerung Deutschlands bis 2060. 13. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden. Download unter: <https://www.destatis.de> (Stand: 09.02.2018).
- Statistisches Bundesamt (2017)** Staats- und Gebietssystematik (Stand: 01.01.2017). Wiesbaden. Download unter: <https://www.destatis.de> (Stand: 09.02.2018).