

Bedarfsprojektion für Medizinstudienplätze in Deutschland – Aktualisierung 2024

Autor:innen

Jan Lipovsek
Dr. Mandy Schulz
Ramona Hering
Thomas Czihal
Dr. Lars Eric Kroll

Berlin, 12.02.2024

Korrespondenz an:

Dr. Mandy Schulz, 030 2200 56130, MASCHULZ@ZI.DE

Zitierweise:

Lipovsek, J., Schulz, M., Hering, R., Czihal, T., & Kroll, L. E. (2024). Bedarfsprojektion für Medizinstudienplätze in Deutschland – Aktualisierung 2024. Zentralinstitut für die Kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland. [HTTPS://DOI.ORG/10.20364/FB3-24.01](https://doi.org/10.20364/FB3-24.01)

Inhaltsverzeichnis

1	HINTERGRUND	4
2	DATEN UND METHODEN	5
2.1	DATENQUELLEN	5
2.1.1	BBSR.....	5
2.1.2	VERTRAGSÄRZTLICHE ABRECHNUNGSDATEN	5
2.1.3	ZI-PRAXIS-PANEL.....	5
2.1.4	MITGLIEDERBEFRAGUNG DES MARBURGER BUNDES.....	5
2.1.5	BUNDESARZTREGISTER, ÄRZTESTATISTIK.....	5
2.1.6	STATISTIK ZUR ANZAHL DER STUDIENPLÄTZE IM FACH HUMANMEDIZIN.....	6
2.1.7	KENNZAHLEN ZUM ANTEIL MEDIZINSTUDENT:INNEN MIT ABSCHLUSS STUDIUM UND WEITERBILDUNG UND VERBLEIB IN DEUTSCHLAND.....	6
2.2	PROJEKTION DES MEDIZINISCHEN VERSORGENGSBEDARFES (RBIX).....	6
2.2.1	KOMPONENTE 1: PROJEKTION DER ZUKÜNFTIGEN INANSPRUCHNAHME MITTELS BEVÖLKERUNGSPROGNOSE.....	7
2.2.2	KOMPONENTE 2: BERÜCKSICHTIGUNG DER ENTWICKLUNG DER INANSPRUCHNAHME IM VORBEOBSACHTUNGSZEITRAUM.....	7
2.3	PROJEKTION DER ZAHL UND DER BEHANDLUNGSLEISTUNG VON ÄRZT:INNEN	9
2.3.1	ANNAHMEN	10
2.3.2	FORMELN.....	12
2.4	PROJEKTION DER ZAHL NOTWENDIGER STUDIENPLÄTZE	12
2.4.1	ANNAHMEN	13
2.4.2	FORMELN.....	13
3	ERGEBNISSE	14
3.1	PROJEKTION DES VERSORGENGSBEDARF	14
3.2	SCHÄTZUNG DES NACHBESETZUNGSBEDARFS.....	15
3.3	FEHLENDE STUDIENPLÄTZE	17
3.4	AUSWIRKUNGEN AUF DEN VERTRAGSÄRZTLICHEN SEKTOR.....	19
4	ZUSAMMENFASSUNG	20
4.1	METHODISCHE LIMITATIONEN	21

4.2	FAZIT	22
	ANHANG A: EXEMPLARISCHE BERECHNUNGSTABELLE FÜR DEN BUND 2022 BIS 2040	25
	ANHANG B: KUMULIERTE ANZAHL FEHLENDER NACHBESETZUNGEN (FELENDE STUDIENPLÄTZE 15 JAHRE FRÜHER) BEI UNTERSCHIEDLICHEN ANNAHMEN ZUR ZEITLICHEN ENTWICKLUNG IN DER BEHANDLUNGSLEISTUNG UND DER ZUWANDERUNG (VARIANTEN)	34
	LITERATURVERZEICHNIS	35
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	37

1 Hintergrund

Im Jahr 2019 veröffentlichte das Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi) erstmalig eine Projektion zur Einschätzung des Bedarfs an Studienplätzen im Fach Humanmedizin [Kroll et al. 2019]. Ergebnis jener Berechnungen war, dass in Deutschland - je nach Annahme zum Verbleib der Studienanfänger:innen - zwischen 3.000 und 6.000 Studienplätze im Fach Humanmedizin fehlen, wenn die damalige ursprüngliche Versorgungsleistung des Jahres 2018 bis zum Jahr 2035 aufrechterhalten werden soll. Diese Arbeit gab wichtige Impulse zum erwarteten Versorgungsengpass und damit zum Ausbau der Ausbildungskapazitäten. Die zum damaligen Zeitpunkt vorstehenden Herausforderungen, wie die Alterung der Bevölkerung und der damit einhergehende zunehmende Versorgungsbedarf auf der einen Seite sowie die Altersstruktur der Ärzteschaft, die insbesondere im vertragsärztlichen Versorgungssektor zu einer Vielzahl an Renteneintritten und damit zu einer erheblichen Reduktion verfügbarer Leistungserbringer:innen führt, bestehen auch heute noch. So wurde kürzlich in der Politik der Ruf nach einem raschen Ausbau der Medizinstudienplätze erneut laut¹. Einzelne Bundesländer haben in den vergangenen Jahren bereits einen Zuwachs an Medizinstudienplätzen umgesetzt bzw. für kommende Jahre geplant, z.B. Bayern², Baden-Württemberg³, Niedersachsen⁴ und Nordrhein-Westfalen⁵.

Ziel dieser Neuauflage und Aktualisierung der Projektion ist daher die Einschätzung des Nachbesetzungspotentials unter Nutzung jüngster Daten zur Bevölkerungsprognose, zur ärztlichen Versorgung und Inanspruchnahme sowie zur Anzahl derzeit und zukünftig geplant verfügbarer Medizinstudienplätze. Dabei dient das Jahr 2021 als Aufsatzjahr und der Projektionshorizont erstreckt sich bis zum Jahr 2040.

Der vorliegende Bericht beruht in weiten Teilen auf den Überlegungen und Annahmen aus der ersten Projektion. Eine Verfeinerung bzw. eine Aktualisierung getroffener Annahmen wird im Methodenteil deutlich gemacht.

¹ <https://www.tagesschau.de/inland/medizin-studienplaetze-lauterbach-101.html>

² <https://www.br.de/nachrichten/wissen/aerztemangel-loesen-mehr-medizin-studienplaetze-das-problem,TNA7gS>

³ <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/land-beschliesst-ausbau-der-medizinstudienplaetze/>

⁴ <https://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/Aerztemangel-Parteien-wollen-mehr-Studienplaetze-schaffen,medizin-studenten110.html>

⁵ <https://www.aerztezeitung.de/Nachrichten/Neue-Regierung-in-NRW-strebt-mehr-Medizinstudienplaetze-und-hoehere-Landarztquote-an-430188.html>

2 Daten und Methoden

2.1 Datenquellen

2.1.1 BBSR

Zentrale Datenquellen für die Projektion ist die Bevölkerungsprognose der Raumordnungsprognose 2040 des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (für Details zur Methodik siehe [BBSR 2021]).

2.1.2 Vertragsärztliche Abrechnungsdaten

Zur Abschätzung der zukünftigen Inanspruchnahme werden vertragsärztliche Abrechnungsdaten nach § 295 SGB V der Jahre 2011 bis 2019 herangezogen. Aus ihnen wird die Inanspruchnahme im Basisjahr 2019 und die Entwicklung im Vorbeobachtungszeitraumberechnet und dies mit der Bevölkerungsprognose zusammengeführt (siehe Kapitel 2.2).

2.1.3 Zi-Praxis-Panel

Auf Basis der Datenerhebung zum Zi Praxis-Panel [Zi 2022] werden Daten zur Verfügung gestellt, die eine Abschätzung der Unterschiede in der Behandlungsleistung zwischen angestellten und selbstständigen Vertragsärzt:innen sowie der Entwicklung der durchschnittlichen Behandlungsleistung über die Jahre ermöglichen.

2.1.4 Mitgliederbefragung des Marburger Bundes

Für den Anteil der stationär tätigen Ärzt:innen in Teilzeit und deren relativer Behandlungsleistung sowie für die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung dieser Größen werden Mitgliederbefragungen des Marburger Bundes herangezogen [MB-Monitor 2010-2022].

2.1.5 Bundesarztregister, Ärztestatistik

Für die Projektion der zukünftigen Behandlungsleistung von Ärzt:innen wurden mehrere Datenquellen zusammengeführt. Eine Datenlieferung der KBV (Basis: Bundesarztregister) beinhaltet eine Aufschlüsselung der Vertragsärzt:innen nach Alter zum 31.12. der Jahre 2018 bis 2021. Daraus lassen sich aktuelle und zukünftige Ruhestands- bzw. Berentungsquoten im vertragsärztlichen Bereich ableiten bzw. abschätzen. Die Ärztestatistik der Bundesärztekammer liefert Informationen zur Altersstruktur der Ärzt:innen in der stationären Versorgung zum 31.12.2021 [Bundesärztekammer 2022] und ermöglicht damit Rückschlüsse auf zukünftige Ruhestands- bzw. Berentungsquoten im stationären Sektor. Die Berücksichtigung der abweichenden Altersstruktur zwischen Vertragsärzt:innen und Krankenhausärzt:innen führt, aufgrund der jüngeren Altersstruktur im stationären Bereich, zu geringeren Berentungszahlen in diesem Sektor. Der Anteil angestellter Ärzt:innen im vertragsärztlichen Bereich im Jahr 2021 kann ebenfalls der Datenlieferung der KBV (Basis: Bundesarztregister) entnommen werden.

Die Ärztestatistik der Bundesärztekammer enthält die Anzahlen der Ärzt:innen im stationären Sektor sowie mit medizinischen Tätigkeiten in Bereichen außerhalb der medizinischen Versorgung, wie For-

schung, Öffentlicher Gesundheitsdienst, Medizinischer Dienst der Krankenkassen [Bundesärztekammer 2022, KBV Datenlieferung]. Außerdem liefert die Ärztestatistik Informationen zur Zahl der zu- und abwandernden Ärzt:innen aus dem und in das Ausland. Diese Angaben gibt es auf Bundesebene [Bundesärztekammer 2022]. Ebenfalls lässt sich aus der Ärztestatistik die Zahl der stationär tätigen Ärzt:innen in Weiterbildung auf Bundesebene abschätzen.

2.1.6 Statistik zur Anzahl der Studienplätze im Fach Humanmedizin

Als Basis zur Abschätzung der zukünftigen Absolvent:innen im Studiengang Humanmedizin wird die Anzahl der Studienplätze in den letzten Jahren (SoSe 2018 bis WiSe 2022/23) an staatlichen und privaten Hochschulen in Deutschland herangezogen [Stiftung für Hochschulzulassung 2018 – 2022, Target-medicin 2023]. Für den Studienbeginn vor 2018 werden zusätzlich Zahlen der Stiftung für Hochschulzulassung auf Bundesebene bis zurück zum SoSe 2007 genutzt. Zur Berücksichtigung zukünftig geplanter Studienplätze (sofern vorliegend) wurde eine Länderabfrage an die für Hochschulzulassungen zuständigen Ministerien durchgeführt.

2.1.7 Kennzahlen zum Anteil Medizinstudent:innen mit Abschluss Studium und Weiterbildung und Verbleib in Deutschland

Die Abbruchquote im Fach Humanmedizin beträgt rd. 8% [Heublein U et al. 2022]. Rd. 3% der Studienanfänger:innen gehen ins Ausland. Dies entspricht dem gerundeten Mittelwert aus Angaben zum Arbeitsort [Jacob R et al. 2015] und Anteil ins Ausland abgewanderte Ärzt:innen lt. Ärztestatistik der Bundesärztekammer [Bundesärztekammer 2022]. Rund 2% bleiben ohne bzw. mit abgebrochener Facharztausbildung [van den Bussche et al. 2018].

2.2 Projektion des medizinischen Versorgungsbedarfes (rBIX)

Eine Projektion des Versorgungsbedarfs erfordert neben einer Berücksichtigung der Bevölkerungsprognose ebenfalls eine Berücksichtigung der alters- und geschlechtsspezifischen Leistungsanspruchnahme. Je nachdem, wie sich die Besetzungszahlen der Alters- und Geschlechtsgruppen im Zuge der demografischen Entwicklung verändern, steigt oder sinkt der entsprechende ärztliche Versorgungsbedarf in der Projektion. Das Zi hat mit dem relativen Beanspruchungsindex (rBIX) eine einfache Maßzahl entwickelt, in der mittels der demografischen Entwicklung der medizinische Behandlungsbedarf approximiert werden kann [Schulz et al. 2016]. Dieser Index wird mit Hilfe der jüngsten Bevölkerungsprognose neu berechnet und methodisch weiterentwickelt. Neben der demografischen Entwicklung wird auch die Entwicklung der Leistungsanspruchnahme der jüngeren Vergangenheit herangezogen, um Trends in der Inanspruchnahme für die Projektion der zukünftigen Beanspruchung von Vertragsärzt:innen zu berücksichtigen (siehe auch [Hering 2023]).

Als Basisjahr für die Projektion des medizinischen Versorgungsbedarfs mittels rBIX wird das letzte präpandemische Jahr 2019 gewählt. Auf diese Weise wird der Einfluss der COVID-19-Pandemie auf die Inanspruchnahme vertragsärztlicher Leistungen ausgeschlossen. Diese Inanspruchnahme wird auf die Bevölkerung 2021 aufgesetzt, um von einem möglichst aktuellen Zeitpunkt zu projizieren. Es wird keine Differenzierung nach Fachgruppen vorgenommen.

Die Berechnung des rBIX ist im Folgenden zusammengestellt.

2.2.1 Komponente 1: Projektion der zukünftigen Inanspruchnahme mittels Bevölkerungsprognose

Die Ausgangsdaten zur Projektion der Beanspruchung von Vertragsärzt:innen bilden die aus den vertragsärztlichen Abrechnungsdaten 2018 und 2019 gepoolten bundesdurchschnittlichen Angaben zur alters- und geschlechtsspezifischen Fallzahl (FZ_{AGG}) sowie die alters- und geschlechtsspezifische Anzahl Versicherter in den Daten ($nVers_{AGG}$), welche auf die Bevölkerung von 2021 angewendet werden. Es werden 5er Altersgruppen verwendet (0-4, 5-9, ..., 80-84, 85+). Im weiteren Verlauf wird zur besseren Lesbarkeit lediglich auf das Ausgangsniveau zum Basisjahr 2021 referenziert.

Um die alters- und geschlechtsspezifische Beanspruchung je Versicherten (BA_Vers_{AGG}) zu ermitteln, wird die Fallzahl je Versicherten durch die Anzahl Versicherter dividiert.

$$BA_Vers_{AGG,2021} = \frac{FZ_{AGG,2021}}{nVers_{AGG,2021}} \quad (1)$$

Unter Hinzunahme alters- und geschlechtsspezifischer Bevölkerungszahlen je Kreis ($Bev_{AGG,Kreis}$) der Raumordnungsprognose des BBSR für das Basisjahr 2021 und für die Projektionsjahre berechnet sich gemäß (2) der relative Beanspruchungsindex auf Basis der Komponente 1 ($rBIX_{K1}$), also ausschließlich auf Basis der Bevölkerungsprognose, hier am Beispiel der Projektion für 2030.

$$rBIX_{K1,2030} = \frac{\sum Bev_{AGG,Kreis,2030} \times BA_Vers_{AGG,2021}}{\sum Bev_{AGG,Kreis,2021} \times BA_Vers_{AGG,2021}} \quad (2)$$

Die Summierung im Zähler und Nenner erfolgt auf die Kreise, KV-Regionen, städtischen/ländlichen Raum und für Deutschland gesamt.

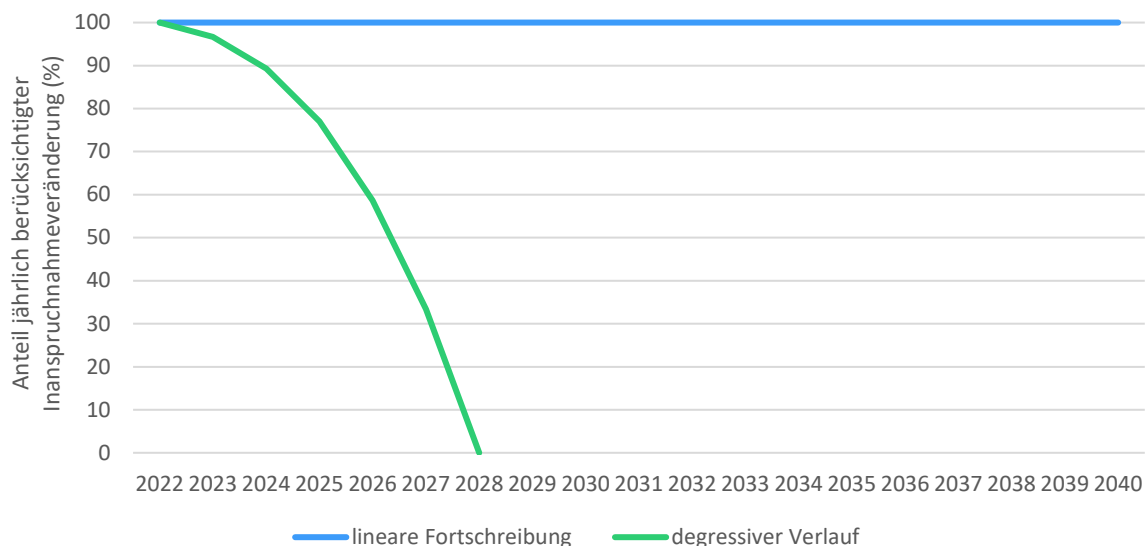
2.2.2 Komponente 2: Berücksichtigung der Entwicklung der Inanspruchnahme im Vorbeobachtungszeitraum

Zur Bestimmung der Entwicklung der Inanspruchnahme vertragsärztlicher Leistungen wurden vertragsärztliche Abrechnungsdaten der Jahre 2011 bis 2019 verwendet. Trendanalysen zur Beurteilung der Entwicklung der Inanspruchnahme über die Zeit wurden anhand der alters- und geschlechtsspezifischen Anzahl der Behandlungsfälle je Patient:in mittels der so genannten Joinpoint Regression berechnet. Diese Art der Regressionsanalyse findet vorrangig bei der Trendanalyse von Inzidenz-/Mortalitätsraten von Krebserkrankungen Anwendung. Die Raten werden hierbei als Funktion der Zeit modelliert. Die Modellanpassung basiert auf der kleinsten Quadrate-Methode. Bei hinreichend langen Zeitreihen können Trendumkehrpunkte (so genannte „joinpoints“) geschätzt werden. Die Joinpoint Software bestimmt also die Zeitpunkte und Intervalle der „joinpoints“ sowie die dazugehörigen Anstiege bzw. die jährlichen prozentualen Veränderungsrate („annual percent change“, APC). Aufgrund der relativ kurzen Zeitreihe in der vorliegenden Studie wurde auf die Bestimmung von „joinpoints“ verzichtet und für das betrachtete Zeitintervall von 2011 bis 2019 (präpandemische Inanspruchnahme) die durchschnittlichen jährlichen prozentualen Veränderungsrate (bzw. average annual percent change (AAPC)) ausgegeben. Als Signifikanzniveau wurde in allen Analysen $\alpha=0,05$ verwendet. Für die Berechnungen wurde das Joinpoint Regression Program Version 4.9.0.1 (Februar 2022) verwendet (vgl. [Kim et al. 2001] und [Joinpoint Regression Program 2022]).

Die ermittelte durchschnittliche jährliche prozentuale Veränderungsrate (basierend auf dem Vorbeobachtungszeitraum 2011 bis 2019 und im Folgenden djpVR abgekürzt) wird ab dem ersten Projektionsjahr 2022 jeweils Zinseszins-artig auf die Inanspruchnahme des Vorjahres aufgeschlagen. Dies wird getrennt nach Alters- und Geschlechtsgruppen und nur bei signifikanten Veränderungsdaten durchgeführt. Dabei wird außerdem folgendes berücksichtigt: Einerseits wird die Fortschreibung der Ergebnisse aus der Joinpoint Regression über wenige Jahre hinaus nicht empfohlen und andererseits kann davon ausgegangen werden, dass beobachtete Entwicklungstrends nicht unendlich lange gleichartig bestehen bleiben. Deshalb wird die ermittelte durchschnittliche jährliche prozentuale Veränderungsrate (djpVR) ab dem zweiten Projektionsjahr nach und nach reduziert. Die Reduktion erfolgt dabei umso stärker, je weiter die Entfernung vom Basisjahr. Somit wird ein degressiver Verlauf erreicht.

Abbildung 1 zeigt die Stärke dieser Reduktion pro Jahr. Bei einer linearen Fortschreibung (in blau dargestellt) würde die djpVR jedes Jahr zu 100% auf das Vorjahr aufgeschlagen. Bei djpVR von 10% wären das jedes Jahr eben diese 10%. Bei einer Reduktion der djpVR Richtung degressivem Verlauf (in grün dargestellt) wären es im ersten Projektionsjahr 2022 ebenfalls die vollen 10%, im dritten Projektionsjahr 2024 jedoch nur noch 90% davon, also 9%, im fünften Projektionsjahr 2026 noch 60%, also 6% und ab dem siebten Projektionsjahr 2028 wird die Veränderungsrate gar nicht mehr auf das Vorjahr aufgerechnet. Durch die beschriebene zinseszins-artige Fortschreibung wirkt sich die Hinzunahme der Veränderungsrate der Inanspruchnahme trotzdem auch auf Ergebnisse in späteren Projektionsjahren aus.

Abbildung 1: Reduktion der mittleren jährlichen Veränderungsrate der Inanspruchnahme des Vorbeobachtungszeitraums über die Projektionsjahre 2022 bis 2040



Mit der beschriebenen zinseszins-artigen Berechnung wird schließlich aus der alters- und geschlechtsspezifischen Beanspruchung im Basisjahr ($BA_{Vers_{AGG,2021}}$) die alters- und geschlechtsspezifische Beanspruchung im Projektionsjahr abgeleitet (z. B. $BA_{Vers_{AGG,2030}}$). Dies entspricht der Komponente 2 der Projektion.

Der rBIX unter Berücksichtigung sowohl der Bevölkerungsprognose (Komponente 1) und unter Berücksichtigung der Trends der Beanspruchung vertragsärztlicher Leistungen im Vorbeobachtungszeitraum (Komponente 2) berechnet sich dann – beispielhaft für den Projektionshorizont 2030 – wie folgt:

$$rBIX_{K1\text{und}K2,2030} = \frac{\sum Bev_{AGG,Kreis,2030} \times BA_{Vers_{AGG,2030}}}{\sum Bev_{AGG,Kreis,2021} \times BA_{Vers_{AGG,2021}}} \quad (3)$$

Auch der rBIX mit Verwendung beider Komponenten wird für die KV-Regionen und für Deutschland gesamt bestimmt. Dies ist der rBIX, der schließlich in die Modellrechnung eingeht, die in diesem Bericht beschrieben wird.

Die Höhe der Ausprägung von rBIX gibt den relativen Zuwachs bzw. Rückgang in der Beanspruchung zum Prognosezeitpunkt im Vergleich zum Basisjahr an. So ist bspw. ein Index-Wert von 1,07 mit einer 7%igen Erhöhung in der Beanspruchung und ein Index-Wert von 0,85 mit einer 15%igen Verringerung in der Beanspruchung im Vergleich zum Basisjahr zu interpretieren.

2.3 Projektion der Zahl und der Behandlungsleistung von Ärzt:innen

Die derzeitige Altersstruktur der Ärzteschaft und die damit einhergehenden Ruhestands- bzw. Berentungsquoten sind Haupteinflussfaktoren für die Projektion der Anzahl der in Zukunft für die medizinische Versorgung zur Verfügung stehenden Ärzt:innen. Diese Anzahl ist für die Sicherstellung der medizinischen Versorgung zwar eine zentrale, aber nicht die einzige relevante Größe. Wie auch in der ersten Bedarfsprojektion sind zusätzliche Veränderungen in der Art und im Ausmaß der Berufsausübung der Ärzt:innen zu berücksichtigen, die sich auf die Behandlungsleistung von Ärzt:innen auswirken.

Durch den anhaltenden Trend zur Anstellung, zur Teilzeittätigkeit und zur Teilniederlassung sind Auswirkungen auf die durchschnittliche Behandlungsleistung je Arzt/Ärztin in der Patient:innenversorgung zu erwarten. Nach den Daten des Zi-Praxis-Panels (ZiPP) arbeiten angestellte Ärzt:innen im Mittel 50% der Zeit von Selbständigen [Zi 2021]. Wie die Auswertung von Abrechnungsdaten weiterhin zeigt, besteht auch bei vollem Versorgungsumfang eine erhebliche Zeit- und Versorgungsleistungsdifferenz zwischen angestellten und selbständigen Vertragsärzt:innen in vergleichbarer Größenordnung [Czihal und Stillfried 2016].

Auch im stationären Sektor ist eine Zunahme der Teilzeittätigkeit anzunehmen [GBE Bund 2019]. Elternzeiten und veränderte Arbeitszeitregelungen können auch dort zu einer geringeren Behandlungsleistung pro Kopf führen. Einer Mitgliederbefragung des Marburger Bunds von 2022 zufolge arbeiten im stationären Bereich 31% der Ärzt:innen in Teilzeit und zwar mit einer durchschnittlichen Arbeitszeit von etwas weniger als zwei Drittel eines/einer Vollzeitärzt:in [MB-Monitor 2022].

Folgende aktuelle Informationen werden für die vorliegende Projektion verwendet:

- Die Anzahl der berufstätigen Vertragsärzt:innen und Krankenhausärzt:innen (exkl. Ärzt:innen in Weiterbildung)
- die Altersstruktur der heutigen Ärzt:innen (vertragsärztlich und stationär)
- der Anteil angestellter Vertragsärzt:innen bzw. Krankenhausärzt:innen in Teilzeit
- das Verhältnis der Arbeitszeit (Behandlungsleistung) angestellter zu selbständigen Vertragsärzt:innen bzw. stationär tätigen Ärzt:innen in Teilzeit zu Vollzeit
- die Ruhestandsquoten der Vertragsärzt:innen im Alter 65 Jahre und älter

2.3.1 Annahmen

Um eine Projektion der zukünftigen Zahl und Behandlungsleistung von Ärzt:innen durchführen zu können, müssen zu folgenden Faktoren Annahmen bzgl. der zukünftigen Entwicklung bis 2040 getroffen werden:

- die Ruhestandsquote selbständiger Ärzt:innen
- die Berentungsquote der angestellten Ärzt:innen
- die Berentungsquote der Krankenhausärzt:innen
- die Behandlungsleistung selbstständiger Ärzt:innen
- die Behandlungsleistung der Krankenhausärzt:innen in Vollzeit
- der Anteil angestellter Ärzt:innen bzw. Ärzt:innen in Teilzeit
- das Verhältnis der Arbeitszeit angestellter und selbständiger Ärzt:innen bzw. Ärzt:innen in Teilzeit und Vollzeit

Für die Projektion wurde angenommen, dass die durchschnittliche Behandlungsleistung eines/einer Krankenhausärzt:in in Vollzeit, das Verhältnis der Behandlungsleistung zwischen angestellten und selbstständigen Vertragsärzt:innen und das Verhältnis der Behandlungsleistung zwischen Krankenhausärzt:innen in Teilzeit und Vollzeit jeweils konstant bleiben.

Für die Darstellung der zukünftigen Entwicklung der weiteren o.g. Größen wurde die jeweils vorangegangene empirisch festgestellte Änderungsrate mit degressivem Verlauf fortgeschrieben. Dieses Vorgehen orientiert sich an der für die Fortschreibung der vertragsärztlichen Inanspruchnahme verwendeten Methodik zur Bestimmung des rBIX (Abschnitt 2.2.2). Abweichend davon wird die für die Berechnung der zukünftigen Werte für die Behandlungsleistung eine Logit-Transformation vorgenommen (siehe Gleichung unten). Dies ist hilfreich, weil es sich bei den zu berechnenden Parametern um Anteile bzw. Wahrscheinlichkeiten handelt. Statt für diese prozentuale Änderungen anzunehmen, werden die empirischen Änderungen direkt als sogenannte Log-odds berechnet und als solche fortgeschrieben.

$$\text{logit}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right)^6$$

Konkret wurde dieser Ansatz in drei Varianten umgesetzt, die jeweils die beobachteten Änderungen schwächer („niedrige Variante“), mittelstark („mittlere Variante“) oder stärker („hohe Variante“) fortschreiben und so jeweils zu einer niedrigen, mittleren oder hohen Reduzierung der durchschnittlichen ärztlichen Behandlungsleistung führen. Die drei Varianten haben gemeinsam, dass die durchschnittliche Änderung aus den zurückliegenden Jahren in den ersten projizierten Jahren noch sehr stark weiterwirkt und nach einigen Jahren deutlich abnimmt. Ab dem sechsten (hoch) bzw. siebten (mittel) Folgejahr wird dann entweder eine linear abfallende Änderung oder ein konstanter Verlauf (niedrig) fortgeschrieben.

Somit wird die aus den vergangenen Jahren abgeleitete Veränderung in Log-odds jeweils pro Fortschreibungsjahr noch mit folgenden Werten multipliziert: 1. Fortschreibungsjahr 100%, 2. Jahr 96,7%, 3. Jahr 89,3%, 4. Jahr 77,0%, 5. Jahr 58,7%. Ab dem 6. Jahr wird beim hohen Verlauf jedes Folgejahr der letzte Wert mit 0,9 multipliziert. Für den mittleren Verlauf wird zunächst im 6. Jahr ein Wert von 33,4% angenommen und davon ausgehend wiederum pro Jahr ein um 10% verringerter Wert und für den niedrigen Verlauf 33,4% im sechsten und 0% ab dem siebten Folgejahr.

Für die Behandlungsleistung selbständiger Vertragsärzt:innen (aktuell 46h/Woche) wird so eine leichte Abnahme entsprechend der Reduzierung des durchschnittlichen Teilnahmeumfangs angenommen. Zum Anteil von angestellten Ärzt:innen wurde angenommen, dass dieser für den Bund von 29% weiter moderat um maximal 2,3%P pro Jahr ansteigt und schließlich bei 45,9% (mittlere Variante; 39,9% niedrige Variante; 49,8% hohe Variante) bleibt. Dies führt bis zum Jahr 2040 zu einer entsprechenden Reduktion der Behandlungsleistung pro Kopf. Für die Behandlungsleistung pro Kopf im stationären Bereich wird angenommen, dass diese in geringerem Umfang als im vertragsärztlichen Bereich sinkt. Die Entwicklung des Teilzeitanteils im Krankenhaus tätiger Ärzt:innen wurde anhand der Ergebnisse der Mitgliederbefragungen des Marburger Bunds aus den vergangenen Jahren abgeschätzt: von 29,5% im Jahr 2021 bis auf 40,7% im Jahr 2040 bei einer konstanten relativen Arbeitszeit von 65,7% bei Teilzeit [MB-Monitor 2010-2022]. Hinsichtlich der Ruhestandsquote selbständiger Vertragsärzt:innen wird angenommen, dass die Wahrscheinlichkeit von 50,5% mit oder vor Erreichen des 65. Lebensjahrs in den Ruhestand zu gehen weiter bis auf 60,9% (56,9%; 63,5%) ansteigt. Für über 65-jährige und noch berufstätige Vertragsärzt:innen wird angenommen, dass sich die jährliche Ruhestandswahrscheinlichkeit von 14,3% weiter bis auf 16,0% (15,4%; 16,5%) erhöht. Diese Werte wurden aus dem Vergleich der Anzahlen aller an der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmenden Ärzt:innen bestimmter Altersgruppen aus aufeinander folgenden Jahren abgeleitet. Deshalb

⁶ Beispielrechnung: Angenommen es gehen von 100 Vertragsärzt:innen im Alter über 65 Jahren im Basisjahr 30 in den Ruhestand. Ferner hätte sich dieser Anteil im Vergleich zum letzten Jahr verdoppelt und es lägen keine weiteren Daten vor. Daher wäre es nicht plausibel anzunehmen, dass im nächsten Jahr 60 von 100 und im übernächsten 120(!) von 100 in den Ruhestand gehen. Mithilfe der Transformation wird nun statt einer prozentualen jährlichen Änderung (+100%) des Anteils der in Ruhestand gehenden ($p=30\%=0,3$) eine jährliche Änderung (+0,8873) der Log-odds ($\text{logit}(p)=-0,8473$), die diesem Anteil entsprechen, berechnet. Somit ergäben sich für die Folgejahre Log-odds von 0,04 bzw. 0,9273 und nach inverser Anwendung der Logit-Transformation plausible Anteile von 51% und 71,7%.

werden für die Verrentung angestellter Ärzt:innen in der vertragsärztlichen Versorgung dieselben Werte veranschlagt. Für Krankenhausärzt:innen wird vereinfachend angenommen, dass diese durchschnittlich mit 67 Jahren in Rente gehen.

2.3.2 Formeln

Behandlungsleistung

$$\begin{aligned} \text{LEISTUNG}_{\text{jeÄrzt:in,Jahr}} &= \left[\text{ANTEIL}(\text{Angestellt}) \cdot \frac{23[\text{h}/\text{Woche}]}{46[\text{h}/\text{Woche}]} + (1 - \text{ANTEIL}(\text{Angestellt})) \cdot 1 \right] \\ &\cdot \text{LEISTUNG}(\text{Selbstständig})_{\text{Jahr}} / \text{LEISTUNG}(\text{Selbstständig})_{2021} \end{aligned}$$

2.4 Projektion der Zahl notwendiger Studienplätze

Ziel der Projektion ist die Bestimmung der Zahl der notwendigen Studienplätze zur Beibehaltung der Versorgungskapazität des Ausgangsjahres 2021. Die Versorgungskapazität 2021 leitet sich aus der Anzahl der Ärzt:innen im Jahr 2021 und ihrer durchschnittlichen Behandlungsleistung ab.

Zur Bestimmung der Versorgungskapazität der Folgejahre wird die Versorgungskapazität des Ausgangsjahres mit dem projizierten medizinischen Leistungsbedarf (rBIX) des jeweiligen Jahres verrechnet. Teilt man diesen Leistungsbedarf durch die projizierte Behandlungsleistung je Arzt/Ärztin, ergibt sich daraus die benötigte Zahl von Ärzt:innen. Unter Berücksichtigung von Ruhestand und Berentung wird der jährliche Nachbesetzungsbedarf bestimmt. Diese Schritte werden für den vertragsärztlichen und den stationären Sektor durchgeführt. Zur Berücksichtigung zusätzlicher Bedarfe an Mediziner:innen, z.B. im Bereich des Medizinischen Dienstes der Krankenkassen (MdK) und des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (ÖGD) sowie der außerhalb des vertragsärztlichen Systems ambulant Tätigen erfolgt in Anlehnung an die Ärztestatistik [Bundesärztekammer 2022] eine weitere Aufstockung um 16,9%, die mit den Jahren auf 18,8% ansteigt.

Außerdem ist zu berücksichtigen, dass nicht alle Studienanfänger:innen im Fach Humanmedizin ihr Studium und die anschließende Weiterbildung erfolgreich absolvieren. Der Nachbesetzungsbedarf muss darum um den Anteil von Studienanfänger:innen erhöht werden, die ihr Studium oder ihre Weiterbildung nicht erfolgreich beenden oder aber nicht in Deutschland bleiben. Dies betrifft 12,3% der Studienanfänger:innen (vgl. Kap. 2.1.7).

Bedarfsmindernd hinsichtlich der Zahl der notwendigen Studienplätze kann sich die Zuwanderung von Ärzt:innen aus dem Ausland auswirken. Auf Basis der Ärztestatistik der Bundesärztekammer für die letzten Jahre wird für das Pandemiejahr 2021 keine Nettozuwanderung und für das Jahr 2022 basierend auf den beobachteten Zahlen der vorherigen Jahre ein Nettozuwanderungssaldo von 1.992 Ärzt:innen veranschlagt. Es wandern also derzeit mehr Ärzt:innen nach Deutschland zu als ab. Angesichts einer zunehmenden demographischen Alterung der Bevölkerungen vieler Nachbarländer ist unsicher, ob sich dieser Saldo langfristig aufrechterhalten lässt. Zudem erscheint eine langfristige Ausbildung unterhalb des eigentlichen Bedarfs als wenig nachhaltig. Wir gehen darum für die Projektion von einem kontinuierlichen Rückgang des Zuwanderungssaldos aus.

2.4.1 Annahmen

- Der Anteil von Studienanfänger:innen, die 15 Jahre nach Studienbeginn für die medizinische Versorgung zur Verfügung stehen, bleibt im Prognosezeitraum konstant (bei 87,7%).
- Der Nettozuwanderungssaldo sinkt bis 2040 um 10% pro Jahr.
- Absolvent:innen und Zuwanderer:innen verteilen sich entsprechend des jeweils aktuellen Anteils der Sektoren vertragsärztliche und stationäre Versorgung auf diese Sektoren.

2.4.2 Formeln

Anteil von Studienanfänger:innen, die 15 Jahre nach Studienbeginn für die medizinische Versorgung zur Verfügung stehen

$$\begin{aligned} \text{Anteil(versorgungsbereit)} &= \\ 1 \cdot \text{Anteil(bestanden)} \cdot (1 - \text{Anteil(Ausland)}) \cdot \text{Anteil(Weiterbildung)} &= \\ 1,00 \cdot 0,92 \cdot 0,973 \cdot 0,98 &= 0,877 \end{aligned}$$

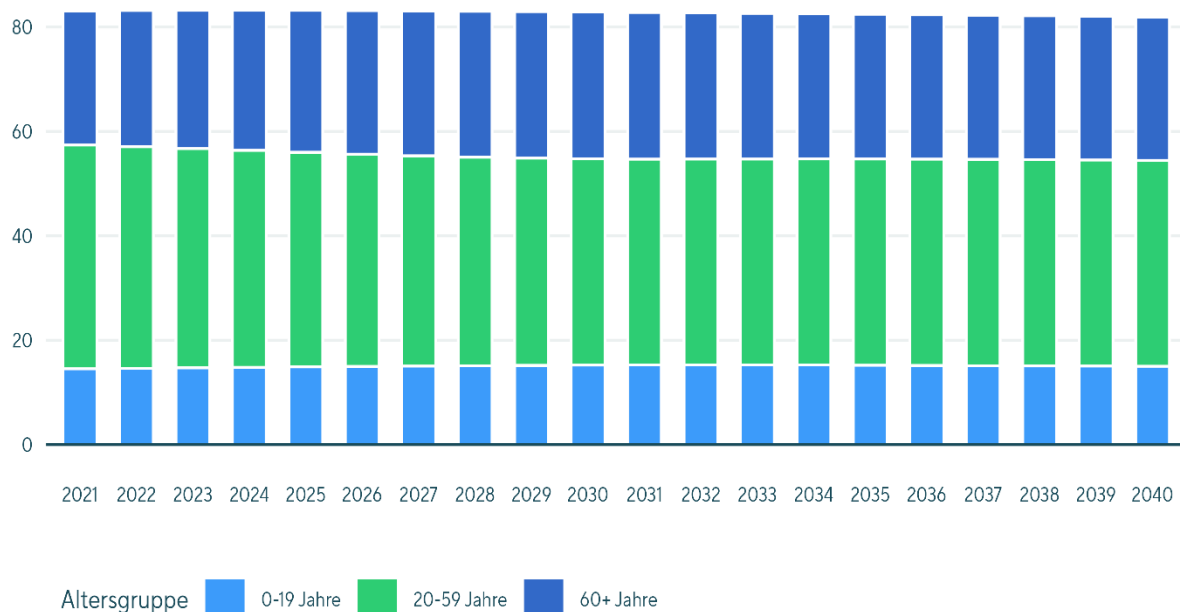
3 Ergebnisse

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Projektion schrittweise vorgestellt. Als erstes sind die Ergebnisse der Projektion des medizinischen Versorgungsbedarfs dargestellt. Es folgt die Projektion der Veränderung der Behandlungsleistung und des daraus resultierenden Nachbesetzungsbedarfs. Zum Abschluss werden die Ergebnisse im Hinblick auf die notwendige Zahl von Studienplätzen zum Erhalt des Versorgungsniveaus 2021 diskutiert.

3.1 Projektion des Versorgungsbedarf

Zur Projektion des Versorgungsbedarfs wird die Bevölkerungsprognose des BBSR herangezogen (siehe Kapitel 2.1.1). Abbildung 2 zeigt die altersgruppenspezifische Bevölkerungsentwicklung in Deutschland zwischen den Jahren 2021 und 2040. Bundesweit kommt es zu einer leichten Abnahme der Bevölkerungszahl. Diese geht hauptsächlich von dem Rückgang der mittleren Altersgruppe (20-59 Jahre) aus. Während der Anteil der jüngsten Altersgruppe (0-19 Jahre) nahezu konstant bleibt, nimmt der Anteil der über 60-Jährigen zu.

Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung für Deutschland nach Altersgruppen, in Millionen



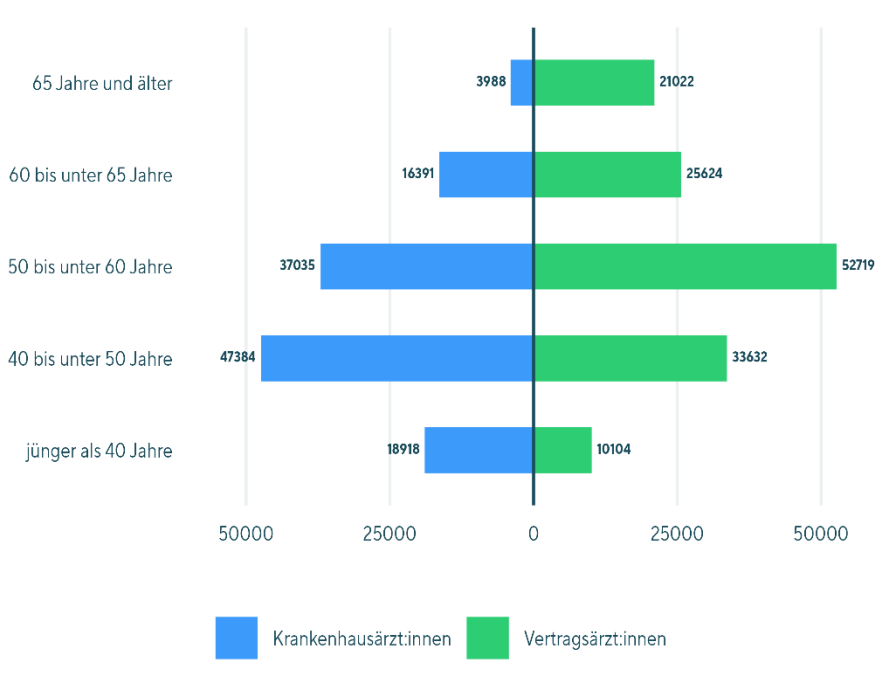
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis BBSR 2021

Zur Darstellung des zukünftigen Versorgungsbedarfs wird der relative Beanspruchungsindex rBIX (siehe Kapitel 2.2) berechnet. Dieser steigt für den Bund bis 2033 auf 103% und bleibt dann bis 2040 nahezu konstant. Dieser Anstieg des Versorgungsbedarf geschieht trotz einer bis 2040 um 1,7% verringerten Bevölkerungszahl aufgrund der Änderung in der Altersverteilung.

3.2 Schätzung des Nachbesetzungsbedarfs

Wie bereits in der vorangegangenen Projektion gezeigt, ist aufgrund der Altersstruktur der heutigen Ärzteschaft in den kommenden Jahren mit einer erheblichen Zahl von Ruhestands- bzw. Renteneintritten zu rechnen. Insgesamt waren im Jahr 2021 knapp 100Tsd. Vertragsärzt:innen und über 57Tsd. Ärzt:innen im Krankenhaus mindestens 50 Jahre alt (Abbildung 3). Diese Ärzt:innen erreichen bis zum Projektionsende im Jahr 2040 das gesetzliche Renteneintrittsalter und müssen durch nachrückende Absolvent:innen ersetzt werden.

Abbildung 3: Altersstruktur im vertragsärztlichen und stationären Sektor im Jahr 2021



Quellen: Ärztestatistik der Bundesärztekammer, Bundesarztregister

Zur Einschätzung des Potenzials verfügbarer Absolvent:innen zur Nachbesetzung der aus der Versorgung ausscheidenden Ärzt:innen sind zusätzlich zur reinen Anzahl der „Köpfe“ noch einmal die verschiedenen Aspekte genannt, die zu berücksichtigen sind (vgl. auch Kapitel 2.3 und 2.4):

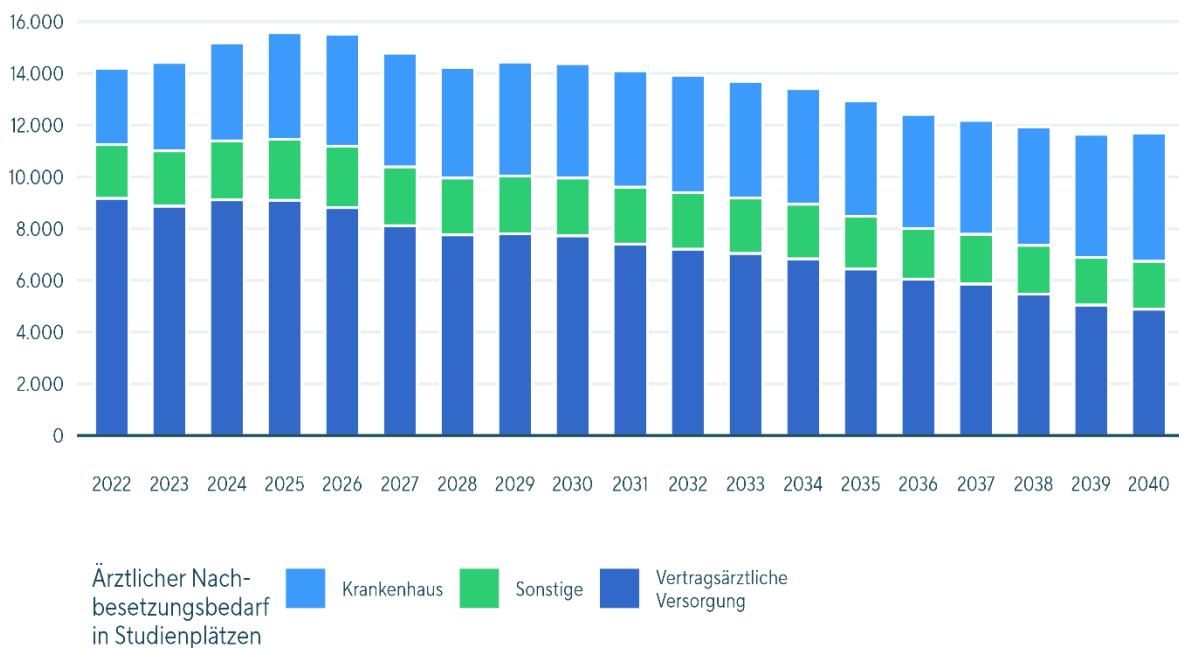
- Zwischen Beginn des Medizinstudiums und dem Arbeitseintritt, vergehen mindestens 15 Jahre.
- Zudem bestehen nicht alle Studienanfänger:innen im Fach Humanmedizin ihr Studium und schließen eine sich daran anschließende Weiterbildung innerhalb von insgesamt nur 15 Jahren ab. Einige Studienabsolvent:innen bleiben nicht in Deutschland.
- Es streben nicht alle Ärzt:innen eine vollumfängliche Tätigkeit an. Die Beobachtung der vergangenen Jahre zeigt, dass der Anteil von Teilzeittätigkeiten kontinuierlich anstieg. Um das

gleiche Leistungsniveau zu halten, wird demnach eine höhere Anzahl an Personen benötigt als zum jetzigen Stand.

- Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass Ärzt:innen auch außerhalb des ambulanten und stationären Bereichs arbeiten. So sind nach Informationen der Bundesärztekammer heute etwa 14,4% der Ärzt:innen im Medizinischen Dienst der Krankenkassen, im Öffentlichen Gesundheitsdienst, in der Forschung oder in anderen Bereichen tätig. Auch diese Ärzt:innen müssen durch die heutigen Student:innen ersetzt werden.

Unter Berücksichtigung der zuvor genannten Voraussetzungen zur Aufnahme einer ärztlichen Tätigkeit und der Veränderungen in der Behandlungsleistung ergibt sich der nach Sektoren unterteilte Nachbesetzungsbedarf (in Studienplätzen, Abbildung 4). Über alle Versorgungsbereiche zusammen betrachtet steigt der jährliche Nachbesetzungsbedarf bis zum Jahr 2025 auf knapp 16Tsd. Mediziner:innen und nimmt danach langsam ab. Zum Ende des Projektionszeitraumes sind pro Jahr ca. 12Tsd. Stellen nachzubeseetzen. Aufgrund der Altersstruktur der Vertragsärzteschaft ist der Nachbesetzungsbedarf in diesem Sektor, insbesondere kurz- und mittelfristig, besonders hoch (siehe Abbildung 4). Dieser beträgt bis zum Jahr 2030 jährlich rund 8.000 bis 9.000 Leistungserbringende. Bis zum Jahr 2040 sinkt diese Zahl auf knapp 5.000 pro Jahr.

Abbildung 4: Ärztlicher Nachbesetzungsbedarf in Studienplätzen nach Versorgungsbereich 2022-2040 in Deutschland pro Jahr

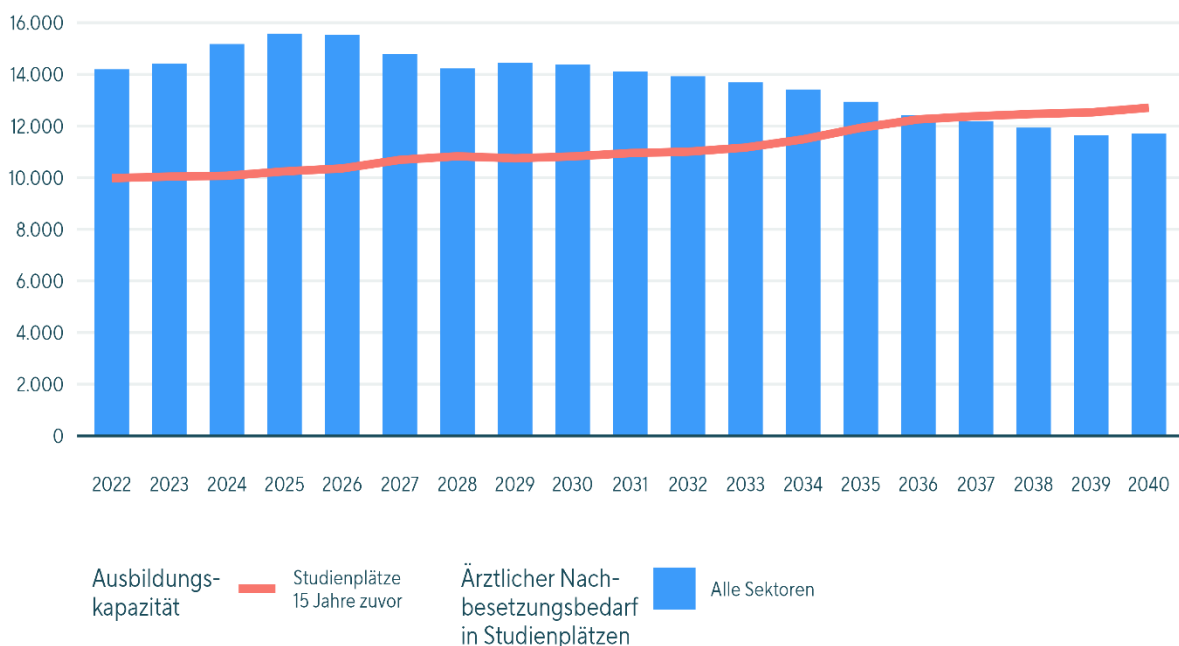


Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der Projektion

3.3 Fehlende Studienplätze

Stellt man den prognostizierten Nachbesetzungsbedarf der Anzahl Medizinstudienplätze von vor 15 Jahren gegenüber, so ergibt sich bis zum Jahr 2036 jährlich ein Defizit an nachbesetzten Leistungserbringenden (Abbildung 5). Dieses fällt in den Jahren 2024-2026 (Studienbeginn 2009-2011) mit jeweils rund 5.000 Personen am höchsten aus. Ab dem Jahr 2037 (Studienbeginn 2022) fällt die Bilanz zugunsten des Nachbesetzungsbedarfs aus.

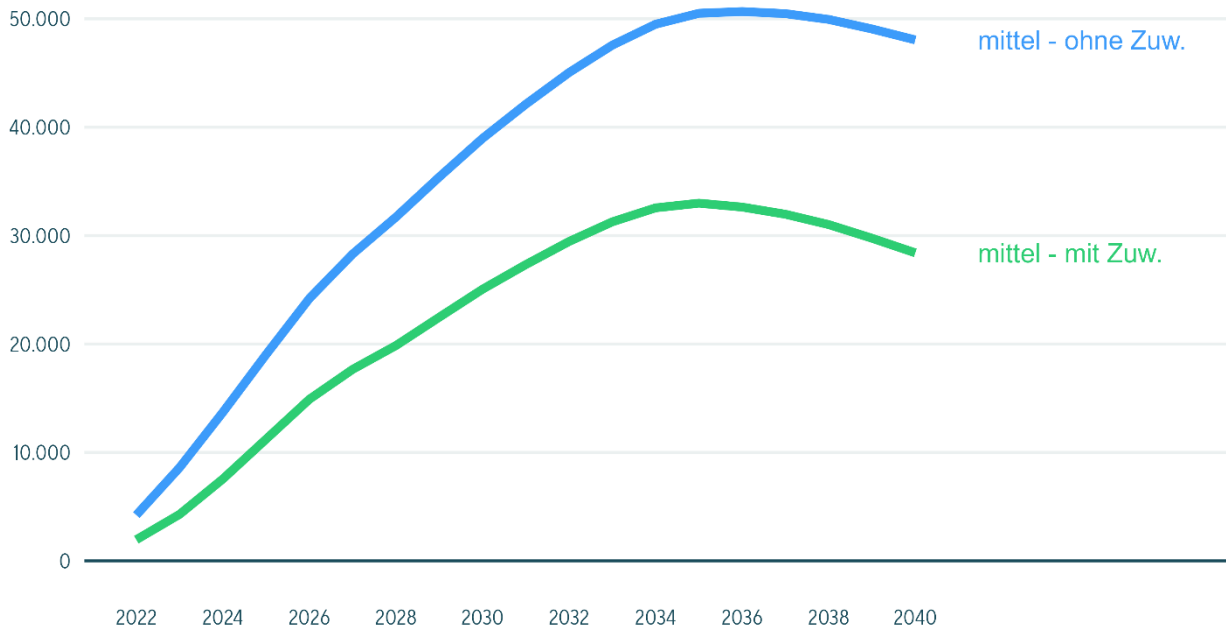
Abbildung 5: Anzahl der Medizinstudienplätze vor 15 Jahren gegenüber ärztlichen Nachbesetzungsbedarf in Studienplätzen in Deutschland 2022-2040 pro Jahr



Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der Projektion

Diesem geht jedoch ein kumuliertes Negativergebnis von rund 50.000 fehlenden Nachbesetzungen voraus (siehe Abbildung 6). Diese Schätzungen basieren auf der Berechnung der mittleren Variante ohne Zuwanderung (siehe Kapitel 2.3.1). Unter Berücksichtigung von Nachbesetzungen durch Zuwanderung baut sich bis 2035 ein Defizit von rund 32.000 fehlenden Ärzt:innen auf (siehe Abbildung 6).

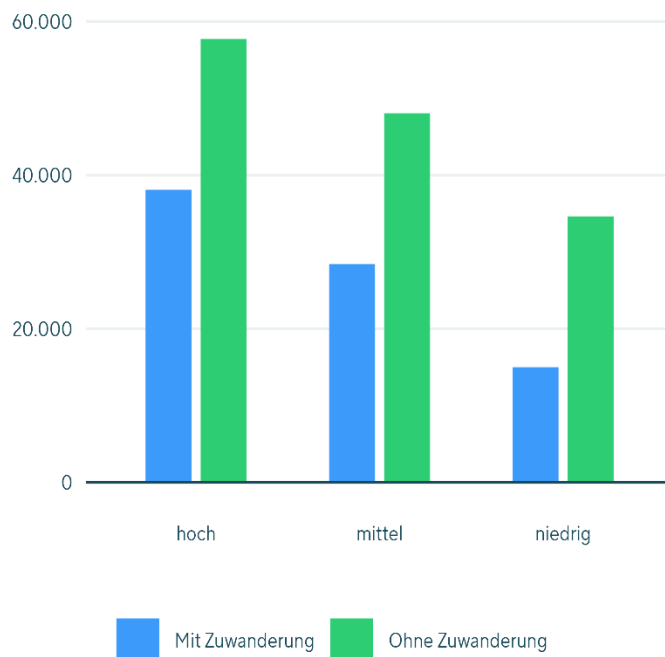
Abbildung 6: Kumulierte Anzahl fehlender Medizinstudienplätze 2007-2025 zur Nachbesetzung 2022-2040 (mittlere Variante mit/ohne Zuwanderung)



Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der Projektion

Abbildung 7 zeigt die kumulierte Anzahl fehlender Nachbesetzungen für alle drei Varianten (hoch, mittel, niedrig) sowie unter Berücksichtigung von Zuwanderung. Weitere Ergebnisse sind der Tabelle im Anhang B zu entnehmen.

Abbildung 7: Szenarien der kumulierten Anzahl fehlender Medizinstudienplätze 2007-2025 zur Nachbesetzung 2022-2040 nach Varianten (hoch, mittel, niedrig und mit/ohne Zuwanderung)



Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der Projektion

Für Deutschland insgesamt fehlen durchschnittlich pro Jahr für den Projektionszeitraum von 2022 bis 2040 rund 2.500 Nachbesetzungen (mittlere Variante, ohne Zuwanderung).

3.4 Auswirkungen auf den vertragsärztlichen Sektor

Überträgt man nun die vorangegangenen Erkenntnisse zur Nachbesetzung auf die zukünftig verfügbare Behandlungsleistung im vertragsärztlichen Sektor, so ist im Bundesdurchschnitt bis 2040 mit einem Absinken auf 74% des Ausgangsniveaus (Behandlungsleistung im Jahr 2021) zu rechnen. Bereits im Jahr 2030 würde die 80%-Marke erreicht.

4 Zusammenfassung

Mit dem vorliegenden Bericht aktualisiert das Zi seine Bedarfsprojektion zu den Medizinstudienplätzen aus dem Jahr 2019. Für die neue Projektion kamen jüngste Daten zur Bevölkerungsentwicklung, zur Anzahl bestehender und, sofern bereits in den Ländern entschieden, zukünftig geplanter Medizinstudienplätze, zu Renteneintritten der Ärzt:innen sowie zur Entwicklung der Behandlungsleistung und der Tätigkeitsaufnahme in den verschiedenen medizinischen Sektoren zur Anwendung.

Auf Basis des Vergleichs zwischen der erwarteten Absolvent:innenzahl und dem ärztlichen Bedarf des deutschen Gesundheitswesens ergibt sich zukünftig eine erhebliche Anzahl ärztlicher Stellen, die voraussichtlich nicht nachbesetzt werden können. Damit bestätigen die vorliegenden Berechnungen die Ergebnisse der vorangegangenen Projektion aus dem Jahr 2019 [Kroll et al. 2019] und ergänzen diese um einen längeren Projektionshorizont. Insbesondere in den kommenden Jahren wirkt sich der Umstand aus, dass in der Vergangenheit zu wenig Studienplätze bestanden, um den zukünftigen Bedarf, der aufgrund der Renteneintrittswelle geburtenstarker Jahrgänge und der Altersstruktur der Ärzteschaft besonders stark ausfällt. Für den Bund wird auf Basis der vorliegenden Projektion für das Jahr 2040 – ohne Berücksichtigung der Zuwanderung von Mediziner:innen – ein Absinken der vertragsärztlichen Versorgung auf 74% des heutigen Niveaus erwartet.

Aufgrund der Ruhestandswelle und der durch die demografische Entwicklung zu erwartenden wachsenden Inanspruchnahme wird ein Engpass in der medizinischen Versorgung in Deutschland entstehen. Dieser ist durch heutige Ausbildungskapazitäten nicht mehr abzuwenden. Grundsätzlich machen sich Veränderungen im Angebot von Studienplätzen erst mit großer Verzögerung in der medizinischen Versorgung bemerkbar [van den Bussche et al. 2018]. So beträgt die mittlere Dauer des Medizinstudiums etwa sieben Jahre und die Dauer der fachärztlichen Weiterbildung ca. weitere acht Jahre. Zu berücksichtigen ist zudem, dass sich die mittlere Dauer der Weiterbildung durch den steigenden Frauenanteil, durch Kindererziehungszeiten und durch Teilzeittätigkeit deutlich verlängert [van den Bussche et al. 2018]. So vergehen zwischen der Aufnahme eines Studiums der Humanmedizin und der Befähigung zur Ausübung einer vertragsärztlichen Tätigkeit wenigstens 15 Jahre.

Die vorliegende Projektion hat gezeigt, dass den ausscheidenden Ärzt:innen bis zum Jahr 2036 zu wenige Absolvent:innen gegenüber stehen werden. Erst danach kommt es zu einer vermeintlichen Entspannung. Bis dahin wird jedoch ein deutliches Nachbesetzungsdefizit angehäuft. Aufgrund der Dauer des Medizinstudiums und der Weiterbildung lässt sich das bereits heute absehbare Defizit bis zum Jahr 2040 daher nur durch strukturelle Veränderungen, wie eine Verlagerung ärztlicher Aufgaben im Sinne eines Ausbaus delegierbarer Leistungen und gezielte Patient:innensteuerung bzw. zum Teil durch Zuwanderung ärztlichen Personals kompensieren.

Im Vergleich zwischen dem vertragsärztlichen Sektor, dem stationären Sektor und den sonstigen Bereichen zeigt sich, dass der Nachbesetzungsbedarf im vertragsärztlichen Sektor kurz- und mittelfristig am größten ist. Dies reflektiert vor allem die Tatsache, dass Vertragsärzt:innen im Basisjahr 2021 durchschnittlich älter sind als Krankenhausärzt:innen. Die Projektion zeigt außerdem, dass die ver-

tragsärztliche Behandlungsleistung bis zum Jahr 2040 ohne zusätzliche Studienplätze bzw. ohne weitere Zuwanderung aus dem Ausland auf 74% des heutigen Niveaus (Referenzjahr: 2021) sinken würde. Wenn es gelingt, die Nettozuwanderung von Ärzt:innen nach Deutschland wie angenommen (Nettozuwanderung von 1.992 für das Jahr 2022, danach jeweils 10% weniger) aufrechtzuerhalten, würde dieser Wert bis 2040 auf 78% des heutigen Niveaus sinken. Wahrscheinlicher ist allerdings eher ein Rückgang der Zuwanderung, da auch andere entwickelte Länder mit steigenden, demografisch bedingten Versorgungsbedarfen der Bevölkerung konfrontiert sein werden und eine substantielle Abwanderung ihrer Mediziner:innen mittel- und langfristig zu verhindern versuchen werden.

4.1 Methodische Limitationen

Im Vergleich zur letzten Bedarfsprojektion aus dem Jahr 2019 sind die folgenden methodischen Aspekte zu beachten. Obwohl die vorliegende Projektion inhaltlich dem Aufbau der vorangegangenen Projektion entspricht, wurde die Methodik aufgrund neuer verfügbarer Informationen angepasst und verfeinert. Trotzdem gibt es angesichts des Projektionszeitraums von fast 20 Jahren viele Unsicherheiten, denen nur in begrenztem Maße methodisch beizukommen ist. Zwei Arten von Grenzen lassen sich dabei unterscheiden: Unvollständige Datenbasis und generelle Ungewissheit über zukünftige Entwicklungen. Erstere ergibt sich daraus, dass nicht für alle theoretisch für die Projektion relevanten Einflussgrößen aktuelle Zahlen verfügbar sind, oder diese nur für einen bestimmten Zeitraum oder mit eingeschränkter Granularität vorliegen. Für Unsicherheiten bei der Abschätzung zukünftiger Entwicklungen – z.B. bei der Work-Life-Balance von Ärzt:innen – sind deshalb neben unquantifizierbaren oder unvorhersehbaren äußeren Einflüssen auf das System der ärztlichen Versorgung ggf. auch begrenzte Informationen über die bisherige Entwicklung verantwortlich.

Für diese Bedarfsprojektion haben die Autor:innen versucht, die entsprechenden Informationslücken möglichst gut und mit Augenmaß zu füllen. Einige Gedanken zu möglicherweise unberücksichtigten oder unvollständig berücksichtigten Einflussgrößen sollen im Folgenden stichpunktartig genannt werden, damit sich der/die Leser:in auch selbst ein Urteil zu deren möglichen Auswirkungen auf die Berechnungen bilden kann. Gleichzeitig können die aufgezählten Punkte als Anregung für künftige Projektionen oder ähnliche Projekte genutzt werden.

- Die Anzahl der aktiven Ärzt:innen im stationären Bereich, mit denen in der Projektion gerechnet wird, wurde aus der Ärztestatistik der BÄK übernommen. Allerdings wurden zwecks Vergleichbarkeit mit dem vertragsärztlichen Bereich Ärzt:innen in Weiterbildung herausgerechnet. Diese wurden vereinfachend als alle unter 40-jährigen Krankenhausärzt:innen ohne Gebietsbezeichnung identifiziert.
- Analoge Abzüge für Ärzt:innen in Weiterbildung wurden für die Berechnung im vertragsärztlichen Bereich nicht vorgenommen.
- Das Verrrentungsalter im stationären Bereich wurde vereinfachend auf 67 Jahre gesetzt. Gleichzeitig liegt den jährlichen Abgängen nur eine zusammengefasste Altersverteilung mit Altersgruppen von 5 bis 10 Jahren Breite zu Grunde.

- Die relative Behandlungsleistung angestellter gegenüber selbständigen Vertragsärzt:innen wurde vereinfachend als konstant angenommen.
- Die relative Behandlungsleistung von in Teilzeit beschäftigten Krankenhausärzt:innen, die gegenüber in Vollzeit beschäftigten Kolleg:innen und die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung basiert allein auf möglicherweise nicht-repräsentativen Umfragen des Marburger Bunds, die insbesondere auch Ärzt:innen in Weiterbildung berücksichtigt.
- Für die Schätzung des zukünftigen Nettoeinwanderungssaldos der Ärzt:innen musste auf die Zahlen vor 2021 zurückgegriffen werden, weil im Pandemiejahr 2021 ausnahmsweise ein Saldo von ca. 0 vorlag.
- Für die privaten Hochschulen sind historische Zahlen zu verfügbaren Studienplätzen berücksichtigt worden. Diese liegen jedoch teils unvollständig vor.
- Die tatsächliche Zahl der Studienanfänger:innen kann aus mehreren Gründen von den verfügbaren Plätzen abweichen. Zum Beispiel wurden keine Studierenden berücksichtigt, die sich in das Medizinstudium eingeklagt haben könnten. Auf der anderen Seite könnten ausländische Medizinstudierende, die nach ihrem Abschluss in Deutschland arbeiten, via Zuwanderungssaldo doppelt in die Projektion einfließen.
- Zwar werden Verschiebungen zwischen den Anteilen der Bereiche vertragsärztliche Versorgung, Krankenhaus und sonstige für die Projektion verwendet um die Verteilung der Absolvent:innen abzuschätzen. Allerdings werden keine Wechsel aktiver Ärzt:innen zwischen den Sektoren berücksichtigt.

4.2 Fazit

Die vorliegende aktualisierte Bedarfsprojektion für Medizinstudienplätze in Deutschland weist zwischen 2022 und 2040 durchschnittlich ein jährliches Defizit von rund 2.500 fehlenden ärztlichen Nachbesetzungen auf. Kumuliert auf die Projektionslaufzeit bis zum Jahr 2040 fehlen rund 50.000 Ärzt:innen. Selbst wenn kurzfristig die Studienplatzkapazitäten im Fach Humanmedizin erhöht würden, kämen die Auswirkungen aufgrund der Länge der Ausbildung erst nach ca. 15 Jahren in der Versorgung an. Angesichts der Versäumnisse, frühzeitig dem erwarteten Mangel an Ärzt:innen durch ein Aufstocken der Studienplätze entgegenzuwirken, werden Engpässe in der medizinischen Versorgung daher nur durch flankierende Maßnahmen annähernd kompensiert werden können. Hierzu zählen insbesondere die Entlastung von arztfremden Tätigkeiten im Bereich der Bürokratie und der Ausbau von Delegationsmöglichkeiten. Aufgrund der schwierigen Ausgangslage ist zudem von einem steigenden weltweiten und innerdeutschen Wettbewerb um ausgebildete Mediziner:innen auszugehen. Es dürfte deswegen noch herausfordernder werden, das heutige medizinische Leistungsangebot flächendeckend aufrechtzuerhalten und eine Benachteiligung strukturschwächerer Regionen zu verhindern. Weitere Risiken erwachsen daraus, dass zunehmend auch bereits niedergelassene Vertragsärzte, aufgrund einer weiter steigenden Arbeitsbelastung und dem Wunsch nach Vereinbarkeit von Beruf und Familie, der ambulanten Versorgung verloren gehen oder ihren Tätigkeitsumfang und ihre Belastung reduzieren könnten, indem sie z. B. in ein Anstellungsverhältnis wechseln. Hier gilt es,

Anreize zu setzen, damit sich ein überdurchschnittliches zeitliches Engagement auch überdurchschnittlich lohnt, was durch die bestehende Budgetierung in der vertragsärztlichen Versorgung konkurrenzfähig wird.

Zusammengenommen machen all diese Herausforderungen eine substanzielle Steigerung der Ausbildungskapazität durch die Bundesländer im Bereich der Humanmedizin notwendig, sofern das heutige Niveau der medizinischen Versorgung der Bevölkerung aufrechterhalten werden soll. Begleitend sind weitere Maßnahmen umzusetzen, die die ärztliche Tätigkeit der Praxis aber auch im Krankenhaus wirksam von Verwaltungsaufgaben entlasten und es für eine möglichst große Zahl weitergebildeter Ärzt:innen attraktiv machen, sich möglichst als Vertragsarzt bzw. -ärztin mit großem zeitlichem Engagement niederzulassen.

Anhang A: Exemplarische Berechnungstabelle für den Bund 2022 bis 2040

Zeile	Merkmal	2022	2023	2030	2035	2040
1	Bevölkerung					
2	insgesamt	83.161.300	83.201.700	82.868.000	82.453.400	81.947.700
3	0-19 Jahre (in %)	18	18	18	18	18
4	20-59 Jahre (in %)	51	50	48	48	48
5	60+ Jahre (in %)	31	32	34	34	34
6	Bedarfsprojektion					
7	rBIX - Verhältnis zukünftige Inanspruchnahme von Vertrags- ärzt:innen gegenüber Basisjahr	101%	101%	103%	103%	103%
8	Arztzahlen vertragsärztliche Versorgung					
9	Anzahl verbleibende Vertragsärzt:innen (Personen) ohne Nachbesetzung	138.271	133.728	94.418	66.701	44.244
10	Anzahl, die das Alter 65 erreichen	4.173	4.748	5.560	4.327	3.724
11	Anzahl aktuell im Alter 65+ inkl. neu im Ruhestand	20.358	20.563	21.563	18.726	15.259
12	Anteil der Verbleibenden im Alter 65+ (inkl. neu im Ruhestand)	15%	15%	23%	28%	34%

Bedarfsprojektion Medizinstudienplätze – Aktualisierung 2024

13	Anzahl abgehende Vertragsärzt:innen in Ruhestand	4.543	4.908	5.774	4.896	4.117
14	Anzahl verbleibend im Alter 65+ abzgl. Ruhestand	15.815	15.656	15.788	13.831	11.142
15	Anzahl abgehende Vertragsärzt:innen in Ruhestand (kumulativ)	9.659	14.203	53.513	81.229	103.686
16	Arztzahlen stationäre Versorgung					
17	Anzahl verbleibende Krankenhausärzt:innen (Personen) ohne Nachbesetzung	134.017	132.564	111.843	93.411	73.652
18	Anzahl abgehende Krankenhausärzt:innen in Ruhestand	1.453	1.909	3.618	3.704	4.531
19	Anzahl abgehende Krankenhausärzt:innen in Ruhestand (kumulativ)	2.450	4.360	26.789	45.307	65.894
20	Annahmen für die Projektion					
21	Anteil angestellter Vertragsärzt:innen (dynamisch)	31%	34%	42%	44%	46%
22	Relative Behandlungsleistung von angestellten gegenüber selbstständigen Vertragsärzt:innen	50%	50%	50%	50%	50%
23	Behandlungsleistung Selbstständige Vertragsärzt:innen (Wochenstunden)	46	46	45	45	45
24	durchschnittliche Behandlungsleistung je Vertragsärzt:in (Vollbeschäftigungsäquivalente, dynamisch)	84%	83%	78%	77%	76%

Bedarfsprojektion Medizinstudienplätze – Aktualisierung 2024

25	Ruhestandsrisiko Vertragsärzt:innen 65 (dynamisch)	52%	54%	59%	60%	61%
26	Ruhestandsrisiko Vertragsärzt:innen über 65 (dynamisch)	15%	15%	16%	16%	16%
27						
28	Anteil Krankenhausärzt:innen in Teilzeit (dynamisch)	31%	33%	38%	40%	41%
29	relative Behandlungsleistung Teilzeit vs. Vollzeit	66%	66%	66%	66%	66%
30	durchschnittliche Behandlungsleistung je Krankenhausärzt:in (Vollbeschäftigungsäquivalente, dynamisch)	89%	89%	87%	86%	86%
31	Verhältnis KV vs. Krankenhaus bezogen auf Ruhestands- bzw. Berentungsquote	303%	255%	189%	185%	151%
32						
33	Anteil Studienanfänger:innen, die Studium und Weiterbildung beenden und in Deutschland bleiben (Anteil versorgungsbereit)	88%	88%	88%	88%	88%
34	Nettozuwanderungssaldo von Ärzt:innen (dynamisch)	1.992	1.793	858	506	299
35	Anteil berufstätiger Ärzt:innen in KV oder Krankenhaus	85%	85%	84%	84%	84%
36	Aufschlag für MDK/ÖGD/sonstiges/privat	17%	17%	18%	19%	19%
37	Anteil der berufstätigen Ärzt:innen, die an KV teilnehmen	44%	43%	42%	42%	41%

Bedarfsprojektion Medizinstudienplätze – Aktualisierung 2024

38	Annahme für harmonisierten Verlauf, mittlere Variante (wirkt auf Zeilen 21, 25, 26, 28, 35, 37)	100%	97%	24%	14%	8%
39	Projektion: Vertragsärztliche Versorgung					
40	Anzahl benötigter Vollbeschäftigungsäquivalente (zum Erhalt der Versorgungskapazität 2021)	123.088	123.745	125.742	126.096	126.084
41	Anzahl benötigter Vertragsärzt:innen (zum Erhalt der Versorgungskapazität 2021)	146.315	149.552	161.479	164.392	165.877
42	Anzahl zur Nachbesetzung benötigter Vertragsärzt:innen (zum Erhalt der Versorgungskapazität 2021)	8.044	7.780	6.772	5.646	4.281
43	Nachbesetzungsbedarf in Studienplätzen (zum Erhalt der Versorgungskapazität 2021)	9.169	8.869	7.720	6.436	4.880
44	Gesamtnachbesetzungsbedarf in Vertragsärzt:innen (kumuliert)	12.873	20.653	71.891	102.520	126.462
45	Projektion: Krankenhausversorgung					
46	Anzahl benötigter Vollbeschäftigungsäquivalente (zum Erhalt der Versorgungskapazität 2021)	122.088	122.740	124.721	125.072	125.060
47	Anzahl benötigter Krankenhausärzt:innen (zum Erhalt der Versorgungskapazität 2021)	136.607	138.152	143.532	144.830	145.355
48	Anzahl zur Nachbesetzung benötigter Krankenhausärzt:innen (zum Erhalt der Versorgungskapazität 2021)	2.590	2.998	3.882	3.916	4.356

Bedarfsprojektion Medizinstudienplätze – Aktualisierung 2024

49	Nachbesetzungsbedarf in Studienplätzen (zum Erhalt der Versorgungskapazität 2021)	2.953	3.417	4.426	4.464	4.965
50	Gesamtnachbesetzungsbedarf in Krankenhausärzt:innen (kumuliert)	3.587	6.585	32.686	52.416	72.700
51	Projektion: Gesamt					
52	Anzahl benötigter Studienplätze (inkl. Aufschlag für MDK/ÖGD/sonstiges/privat - vor 15 Jahren)	14.198	14.424	14.380	12.935	11.700
53	Anzahl vorhandene Studienplätze (vor 15 Jahren)	9.979	10.040	10.821	11.929	12.706
54	Fehlende Studienplätze (vor 15 Jahren)	4.220	4.383	3.559	1.006	-1.006
55	Fehlende Studienplätze (vor 15 Jahren) kumuliert	4.220	8.603	38.964	50.503	48.050
56	Fehlende Studienplätze (vor 15 Jahren) bei Zuwanderung	1.949	2.340	2.582	428	-1.347
57	Bedarfsdeckung durch aktuelle Absolvent:innen	70%	70%	75%	92%	109%
58	Bedarfsdeckung durch aktuelle Absolvent:innen + Zuwanderung	84%	82%	81%	96%	111%
59	Anzahl zusätzlicher Vertragsärzt:innen durch Absolvent:innen	3.822	3.813	3.990	4.363	4.626
60	Anzahl zusätzlicher Vertragsärzt:innen durch Absolvent:innen (kumuliert)	7.711	11.525	38.951	59.686	82.417

Bedarfsprojektion Medizinstudienplätze – Aktualisierung 2024

61	Projektion vertragsärztlicher Behandlungsleistung im Verhältnis zu 2021	97%	95%	80%	74%	74%
62	Anzahl zusätzlicher Vertragsärzt:innen durch Absolvent:innen + Zuwanderung	4.691	4.590	4.350	4.574	4.750
63	Anzahl zusätzlicher Vertragsärzt:innen durch Absolvent:innen + Zuwanderung (kumuliert)	8.581	13.171	44.172	66.229	89.736
64	Projektion vertragsärztlicher Behandlungsleistung im Verhältnis zu 2021 + Zuwanderung	97%	95%	83%	78%	78%

Quellen:

Zeile 2: Bevölkerungsprognose des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Raumordnungsprognose 2040. Bevölkerungsprognose: Ergebnisse und Methodik. BBSR-Analysen KOMPAKT 3/2021, März 2021.

Zeile 7: Neue Berechnung auf Basis der Bevölkerungsprognose der Raumordnungsprognose 2040 des BBSR unter Hinzunahme der Entwicklung der Inanspruchnahme vertragsärztlicher Leistungen 2011-2019. Ursprüngliche Quelle: Schulz M, Czihal T, Bätzing-Feigenbaum J, von Stillfried D. (2016): Zukünftige relative Beanspruchung von Vertragsärzten – Eine Projektion nach Fachgruppen für den Zeitraum 2020 bis 2035. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 16/02. Berlin.

Methodik der Neuberechnung siehe Hering R (2023): Bevölkerungsentwicklung und Inanspruchnahme vertragsärztlicher Leistungen. Veranstaltungsreihe Zi insights. <https://www.zi.de/service/veranstaltungen/detailansicht/zi-insights-rbix>.

Inanspruchnahme im Basisjahr 2021 abgeleitet aus präpandemischer Inanspruchnahme 2019, umgelegt auf die Bevölkerung 2021 gemäß Bevölkerungsprognose der Raumordnungsprognose 2040 des BBSR.

Zeile 9: Anzahl Basisjahr: Datenlieferung der KBV (Bundesarztregister).

Zeile 10: Anzahl neuer 65-Jähriger pro Jahr: Aus Mitteilung der KBV (Bundesarztregister).

Zeile 13: In Anlehnung an Zeitreihe 2018 bis 2021 der KBV-Gesundheitsdaten (Quelle: Bundesarztregister) zur Altersverteilung der Vertragsärzt:innen.

Zeile 14: In Anlehnung an Zeitreihe 2018 bis 2021 der KBV-Gesundheitsdaten (Quelle: Bundesarztregister) zur Altersverteilung der Vertragsärzt:innen.

Zeile 17: Anzahl Basisjahr: Ärztestatistik zum 31.Dezember 2021 der Bundesärztekammer.

Zeile 18: Ärztestatistik zum 31.Dezember 2021 der Bundesärztekammer nach Alter.

Zeile 21: Quelle: Datenlieferung der KBV (Bundesarztregister). Basis: Anteil angestellter Vertragsärzt:innen 2021, Basis Entwicklung: Entwicklung Anteil angestellter Vertragsärzt:innen 2018 bis 2021;

$\log\text{-odds_Z21}=0,107430047032247$.

Zeile 22: zusätzliche Datenbereitstellung aus Datenerhebung für: Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Hrsg.) (2022): Zi-Praxis-Panel. Jahresbericht 2021 Wirtschaftliche Situation und Rahmenbedingungen in der vertragsärztlichen Versorgung der Jahre 2017 bis 2020.

Zeile 23: zusätzliche Datenbereitstellung aus Datenerhebung für: Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Hrsg.) (2022): Zi-Praxis-Panel. Jahresbericht 2021 Wirtschaftliche Situation und Rahmenbedingungen in der vertragsärztlichen Versorgung der Jahre 2017 bis 2020.

Zeile 24: Basisjahr ist 2021.

Zeile 28: In Anlehnung an Mitgliederbefragungen des Marburger Bunds (MB-Monitor 2010-2022); $\log\text{-odds_Z28}=0,0733583062997805$.

Zeile 29: In Anlehnung an Mitgliederbefragungen des Marburger Bunds (MB-Monitor 2010-2022).

Zeile 33: Die Abbruchquote im Fach Humanmedizin beträgt rd. 8% (Heublein U et al. 2014). Rd. 3% der Studienanfänger gehen ins Ausland. Gerundeter Mittelwert aus Angaben zum Arbeitsort (Jacob R et al. 2015) und Anteil ins Ausland abgewanderte Ärzt:innen lt. Ärztestatistik der Bundesärztekammer). 15% wandern ab in andere Bundesländer (in Anlehnung an Angaben zum Arbeitsort, Jacob R et al. 2015, für Bund nicht relevant). Rd. 2% ohne/abgebrochene Facharztausbildung nach van den Busche et al. 2018.

Zeile 34: Reduzierung der Nettozuwanderung auf 90% des Vorjahres; Startwert für Zeitreihe für 2021 = 2213 in Anlehnung an Ärztestatistik zum 31.Dezember 2021 der Bundesärztekammer.

Zeile 35: Anzahl Basisjahr und Schätzung der Änderungsrate basiert auf: Ärztestatistik zum 31.Dezember 2021 (sowie 2010, 2017-2020) der Bundesärztekammer;

log-odds_Z35=-0,0164192445808016.

Zeile 37: Anzahl Basisjahr und Schätzung der Änderungsrate basiert auf: Ärztestatistik zum 31. Dezember 2021 (sowie 2010, 2017-2020) der Bundesärztekammer;

log-odds_Z37=-0,0152521806867009.

Zeile 38: Annahme: Diese Zeile bestimmt wie stark Entwicklungen für die Werte in den Zeilen 23, 27, 28, 30, 37 und 39 in der Zukunft fortgeschrieben werden. In dieser Tabelle gezeigt: Die mittlere Variante von drei berechneten Verläufen. In allen Varianten werden für dieselbe Zeile auch dieselben aus den vergangenen Jahren abgeleiteten Änderungsraten (als log-odds) verwendet.

Zeile 40: Basisjahr ist 2021.

Zeile 46: Basisjahr ist 2021.

Zeile 53: Basiert auf Informationen der Stiftung für Hochschulzulassung (staatliche Hochschulen), sowie target-medizin.de und Destatis (private Hochschulen); historische Zahlen ggf. auf Basis bekannter Werte abgeschätzt.

Formeln:

Zeile 7: $rBIX = \text{Inanspruchnahme Projektionsjahr} / \text{Inanspruchnahme des Basisjahres 2021}$.

Zeile 9: $Z9(\text{Vorjahr}) - Z13(\text{Vorjahr})$.

Zeile 11: $Z10 + Z12(\text{Vorjahr})$.

Zeile 12: $Z11 - Z13$.

Zeile 13: $(Z10 * Z29) + ((Z11 - Z10) * Z30)$.

Zeile 14: $Z11 - Z13$.

Zeile 15: $Z13(\text{Vorjahr}) + Z15(\text{Vorjahr})$.

Zeile 17: $Z17(\text{Vorjahr}) - Z18(\text{Vorjahr})$.

Zeile 21: $1 / (1 + (\text{EXP}(-(\text{LN}(Z21(\text{Vorjahr})) / (1 - Z21(\text{Vorjahr})))) + [\log\text{-odds_}Z21 * Z38]))$.

Zeile 22: $23[\text{h}/\text{Woche}] / 46[\text{h}/\text{Woche}]$.

Zeile 24: $(Z21 * Z22 + (1 - Z21)) * (Z23 / Z23(\text{Basisjahr}))$.

Zeile 28: $1 / (1 + (\text{EXP}(-(\text{LN}(Z28(\text{Vorjahr})) / (1 - Z28(\text{Vorjahr})))) + [\log\text{-odds_}Z28 * Z38]))$.

Zeile 29: $27,6[\text{h}/\text{Woche}] / 42[\text{h}/\text{Woche}]$.

Zeile 30: $(Z28 * Z29 + (1 - Z28))$.

Zeile 31: $(Z13 / Z9) / (Z18 / Z17)$.

Zeile 33: $92\%[\text{bestehen}] * 97,3\%[\text{davon wahrscheinlich nicht ins Ausland}] * 98\%[\text{davon schließen Weiterbildung erfolgreich ab}]$.

Zeile 34: $Z34(\text{Vorjahr}) * 0,9$.

Zeile 35: $1 / (1 + (\text{EXP}(-(\text{LN}(Z35(\text{Vorjahr})) / (1 - Z35(\text{Vorjahr})))) + [\log\text{-odds_}Z35 * Z38]))$.

Zeile 36: $(1 / (Z35)) - 1$.

Zeile 37: $1 / (1 + (\text{EXP}(-(\text{LN}(Z37(\text{Vorjahr})) / (1 - Z37(\text{Vorjahr})))) + [\log\text{-odds_}Z37 * Z38]))$.

Zeile 38: In den ersten 6 Jahren: Degressiver Verlauf von 100% bis 33,35%. Anschließend jedes Jahr um ein Zehntel reduziert.

Zeile 40: $\text{Basisjahr} = Z9 * Z24$; $\text{Folgejahre} = \text{Basisjahr} * Z7$.

Zeile 41: $Z40 / Z24$.

Zeile 42: $Z41 - Z41(\text{Vorjahr}) + Z13$.

Zeile 43: $Z42 / Z33$.

Zeile 44: $Z42(\text{Vorjahr}) + Z42$.

Zeile 46: $\text{Basisjahr} = Z17 * Z30$; $\text{Folgejahre} = \text{Basisjahr} * Z7$.

Zeile 47: $Z46 / Z30$.

Zeile 48: $Z47 - Z47(\text{Vorjahr}) + Z18$.

Zeile 49: $Z48 / Z33$.

Zeile 50: $Z48(\text{Vorjahr}) + Z48$.

Zeile 52: $(Z41 + Z47) * (1 + Z36)$.

Zeile 54: $Z52 - Z53$.

Zeile 55: $Z54(\text{Vorjahr}) + Z54$.

Zeile 56: $(Z52 - Z53) - (Z34 / Z33)$.

Zeile 57: $Z53 / Z52$.

Zeile 58: $(Z53 + Z34) / Z52$.

Zeile 59: $Z33 * Z37 * Z53$.

Zeile 60: $Z59(\text{Vorjahr}) + Z59$.

Zeile 61: $(Z9 + Z60(\text{Vorjahr})) / Z41$.

Zeile 62: $Z59 + Z34 * Z37$.

Zeile 63: $Z63(\text{Vorjahr}) + Z62$.

Zeile 64: $(Z9 + Z63(\text{Vorjahr})) / Z41$.

Anhang B: Kumulierte Anzahl fehlender Nachbesetzungen (fehlende Studienplätze 15 Jahre früher) bei unterschiedlichen Annahmen zur zeitlichen Entwicklung in der Behandlungsleistung und der Zuwanderung (Varianten)

Variante	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040
niedrig - ohne Zuw.	4.220	8.603	13.704	19.037	34.654	40.624	34.638
mittel - ohne Zuw.	4.220	8.603	13.704	19.037	38.964	50.503	48.050
hoch - ohne Zuw.	4.220	8.603	13.704	19.037	42.694	57.866	57.721
niedrig - mit Zuw.	1.949	4.288	7.549	11.227	20.742	23.109	14.996
mittel - mit Zuw.	1.949	4.288	7.549	11.227	25.052	32.988	28.407
hoch - mit Zuw.	1.949	4.288	7.549	11.227	28.782	40.351	38.079

Literaturverzeichnis

BBSR - Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. 2021. Raumordnungsprognose 2040. Bevölkerungsprognose: Ergebnisse und Methodik. BBSR-Analysen KOMPAKT 3/2021, März 2021

Bundesärztekammer. 2022. „Ärztestatistik Zum 31. Dezember 2021“.

H. van den Bussche, S. Niehls, S. Siegert, R. D. Kocalevent und M. Scherer. 2018. „Was wissen wir über die reale Dauer der ärztlichen Weiterbildung in Deutschland? Dt. Med. Wochenschr. 143: e152–e158. Czial T, von Stillfried D. Konsequenzen der Flexibilisierung des Zulassungsrechts auf die Produktivität in der vertragsärztlichen Versorgung. Gesundheits- und Sozialpolitik 2016; (6): 27–31.

Destatis. 2017. Bevölkerungsentwicklung Bis 2060. Ergebnisse der 13. Koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

GBE Bund. 2019. Gesundheitspersonalrechnung - Gesundheitspersonal in 1.000. 2012 bis 2017, nach Beschäftigungsart und Art der Einrichtung. Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Statistisches Bundesamt, Zweigstelle Bonn [Stand: 11.04.2019].

R. Hering 2023. Bevölkerungsentwicklung und Inanspruchnahme vertragsärztlicher Leistungen. Veranstaltungsreihe Zi insights. [HTTPS://WWW.ZI.DE/SERVICE/VERANSTALTUNGEN/DETAILANSICHT/ZI-INSIGHTS-RBIX](https://www.zi.de/service/veranstaltungen/detailansicht/zi-insights-rbix).

U. Heublein, C. Hutzsch, R. Schmelzer. 2022 Die Entwicklung der Studienabbruchquoten in Deutschland. DZHW Brief 05 2022. [HTTPS://DOI.ORG/10.34878/2022.05.DZHW_BRIEF](https://doi.org/10.34878/2022.05.dzhw_brief).

R. Jacob, J. Kopp, S. Schultz. 2015. Berufsmonitoring Medizinstudenten 2014. Ergebnisse einer bundesweiten Befragung.

H. J. Kim, M. P. Fay, E. J. Feuer, D. N. Midthune. 2000. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. Stat Med 2000;19:335-51 (correction: 2001;20:655).

L. E. Kroll, M. Schulz, R. Hering, T. Czial und D. von Stillfried. 2019. Projektion des Bedarfs für Medizinstudienplätze in Deutschland. Zi-Paper 14 2019. https://www.zi.de/fileadmin/Downloads/Service/Publikationen/Zi-Paper_14-2019_Bedarfsprojektion_fuer_Medizinstudienplaetze.pdf

Joinpoint Regression Program, Version 4.9.0.1. February 2022; Statistical Research and Applications Branch, National Cancer Institute.

MB-Monitor 2010-2022. Mitgliederbefragungen. Zugriff unter <https://www.marburger-bund.de/bundesverband/themen/marburger-bund-umfragen>

MB-Monitor 2022: Zu wenig Personal, zu viel Bürokratie, unzulängliche Digitalisierung. Zugriff unter <https://www.marburger-bund.de/bundesverband/themen/marburger-bund-umfragen/mb-monitor-2022-zu-wenig-personal-zu-viel-buerokratie>

M. Schulz, T. Czial, J. Bätzing-Feigenbaum und D. von Stillfried. 2016. Zukünftige relative Beanspruchung von Vertragsärzten. Eine Projektion nach Fachgruppen für den Zeitraum 2020 bis 2035. Zentralinstitut für die Kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 16/02. Berlin DOI: 10.20364/VA-16.02“. Versorgungsatlas-Bericht, Nr. 16/02.

Stiftung für Hochschulzulassung 2018 - 2022. Zugriff unter <https://hochschulstart.de/startseite/statistik>

Target-medizin 2023. Zugriff unter <https://www.target-medizin.de/medizinstudium/medizinstudium-deutschland.html>

Zi – Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Hrsg.). 2022. Zi-Praxis-Panel. Jahresbericht 2021 Wirtschaftliche Situation und Rahmenbedingungen in der vertragsärztlichen Versorgung der Jahre 2017 bis 2020.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Reduktion der mittleren jährlichen Veränderungsrate der Inanspruchnahme des Vorbeobachtungszeitraums über die Projektionsjahre 2022 bis 2040	8
Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung für Deutschland nach Altersgruppen, in Millionen.....	14
Abbildung 3: Altersstruktur im vertragsärztlichen und stationären Sektor im Jahr 2021	15
Abbildung 4: Ärztlicher Nachbesetzungsbedarf in Studienplätzen nach Versorgungsbereich 2022-2040 in Deutschland pro Jahr	16
Abbildung 5: Anzahl der Medizinstudienplätze vor 15 Jahren gegenüber ärztlichen Nachbesetzungsbedarf in Studienplätzen in Deutschland 2022-2040 pro Jahr.....	17
Abbildung 6: Kumulierte Anzahl fehlender Medizinstudienplätze 2007-2025 zur Nachbesetzung 2022-2040 (mittlere Variante mit/ohne Zuwanderung)	18
Abbildung 7: Szenarien der kumulierten Anzahl fehlender Medizinstudienplätze 2007-2025 zur Nachbesetzung 2022-2040 nach Varianten (hoch, mittel, niedrig und mit/ohne Zuwanderung).....	19