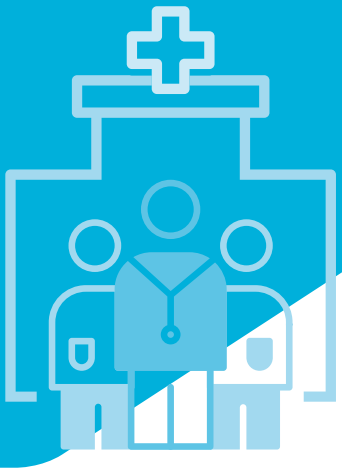
bifg. BARMER Institut für Gesundheitssystemforschung

Schriftenreihe zur Gesundheitsanalyse – Band 30

BARMER Krankenhausreport 2021

Krankenhausinfektionen während der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020



Boris Augurzky, Simon Decker,
Rebecca Leber, Anne Mensen

Schriftenreihe zur Gesundheitsanalyse – Band 30

BARMER Krankenhausreport 2021

Krankenhausinfektionen während der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020

Prof. Dr. Boris Augurzky, Dr. Simon Decker,
Rebecca Leber, Anne Mensen

Impressum

Herausgeber:
BARMER
Postfach 11 07 04
10837 Berlin

Autoren:
Prof. Dr. Boris Augurzky, Dr. Simon Decker, Rebecca Leber, Anne Mensen
RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung

Medizinische Beratung:
Dr. med. Tobias Kramer, Charité – Institut für Hygiene und Umweltmedizin

Konzeption, Redaktion und fachliche Prüfung:
Nicole Höckendorf, Nora Hoffmann, Achim Kleinfeld, Ursula Marschall, Nicole Osterkamp, Timo Töpfer, Christina Wittkop

Design und Realisation:
zweiband.media GmbH, Berlin

Druck und Bindung:
Plump Druck & Medien GmbH, Rheinbreitbach
Printed in Germany

ISBN (Print) 978-3-946199-64-9
ISBN (PDF) 978-3-946199-65-6

Im Sinne der besseren Lesbarkeit wurde überwiegend die grammatikalisch männliche Sprachform gewählt. Wenn im Text die männliche Sprachform genannt ist, ist damit sowohl die männliche als auch die weibliche Sprachform gemeint.

Die Datenanalysen bis einschließlich 2016 beziehen sich auf den Datenbestand der vormaligen BARMER GEK. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmung und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Die in diesem Buch verwendeten und nicht besonders kenntlich gemachten durch Dritte geschützten Marken- und Warenzeichen unterliegen den Bestimmungen des jeweils gültigen Kennzeichenrechts und den Besitzrechten der jeweiligen eingetragenen Eigentümer. Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Impressum ... 2

Vorwort ... 6

Zusammenfassung ... 8

Einleitung ... 16

1 Akutstationäres Versorgungsgeschehen ... 20
1.1 Daten und Kenngrößen ... 20
1.2 Trends in der stationären Versorgung ... 23
1.3 Stationäre Versorgung nach Alter und Geschlecht ... 26
1.4 Stationäre Versorgung nach Regionen ... 31
1.5 Stationäre Versorgung nach Diagnosen ... 34
1.6 Stationäre Versorgung nach Operationen und Prozeduren ... 46

2 Schwerpunktthema Krankenhausinfektionen ... 50
2.1 Hintergrund ... 50
2.2 Erreger von Krankenhausinfektionen ... 52
2.3 Übertragungswege und Prävention ... 54
2.4 Folgen von Krankenhausinfektionen ... 57
2.4.1 Gesundheitliche Folgen ... 57
2.4.2 Ökonomische Folgen ... 58

2.5 Hygiene im Krankenhaus ... 59
2.5.1 Krankenhaushygiene vor Ausbruch der COVID-19-Pandemie ... 59
2.5.2 Änderungen der Maßnahmen während der COVID-19-Pandemie ... 65
2.5.3 Evidenz zur Wirksamkeit von Hygienemaßnahmen ... 69
2.6 Empirische Analysen ... 73
2.6.1 Änderungen im akutstationären Versorgungsgeschehen während der COVID-19-Pandemie ... 73
2.6.2 Definition der Analysestichprobe ... 79
2.6.3 Deskriptive Analysen ... 83
2.6.4 Matching-Analyse ... 85

3 Fazit und Ausblick ... 94

Anhang ... 100

Verzeichnisse ... 120
Abkürzungsverzeichnis ... 120
Abbildungsverzeichnis ... 122
Tabellenverzeichnis ... 124
Literaturverzeichnis ... 126
Autorenverzeichnis ... 134

Vorwort

Schätzungen zufolge bekommen in Deutschland jedes Jahr 400.000 bis 600.000 Patientinnen und Patienten eine Krankenhausinfektion. 10.000 bis 15.000 Menschen versterben nachweislich daran. Dabei wären viele der Infektionen durch die konsequente Einhaltung und Kontrolle von Hygienerichtlinien vermeidbar. Die Coronapandemie hat die Relevanz der Einhaltung von Hygienemaßnahmen noch einmal hervorgehoben. Welchen Einfluss sie auf das Infektionsgeschehen in Kliniken besitzt, hat die BARMER deshalb im Schwerpunktkapitel des diesjährigen Krankenhausreports genauer untersucht. Einerseits sind mit Beginn der Pandemie die Fallzahlen bei den Krankenhausbehandlungen massiv eingebrochen. Auch das Leistungsspektrum hat sich stark verändert. Zudem wurden die Hygienemaßnahmen aufgrund der Ansteckungsgefahr massiv verstärkt. Andererseits war das Krankenhauspersonal aufgrund der Pandemie mental und körperlich stark belastet, was zu stressbedingten Versäumnissen bei der Hygiene führen kann.

In einer Stichprobe von fünf Millionen Fällen kam es in den Jahren 2017 bis 2019 durchschnittlich in rund 5,6 Prozent der Fälle zu einer sogenannten nosokomialen Infektion. Hierbei handelt es sich um Infektionen mit Krankenhauskeimen, mit denen sich Patientinnen und Patienten während einer medizinischen Maßnahme beziehungsweise während des stationären Aufenthaltes infizieren.

Unmittelbar zu Beginn der Pandemie stieg dieser Wert auf 6,8 Prozent an, was einem Zuwachs von 21,4 Prozent binnen weniger Wochen entspricht. Ein Grund hierfür ist die durch die Pandemie veränderte Patientenstruktur. Viele planbare Operationen wurden verschoben, die stationären Patientinnen und Patienten zu Beginn der Pandemie waren älter und vulnerabler, das heißt anfälliger für Infektionen. Doch auch wenn man diesen Umstand in den Berechnungen berücksichtigt, zeigt sich weiterhin ein deutlicher Anstieg des Infektionsgeschehens um 9,8 Prozent in der ersten Pandemiewelle und um 17,5 Prozent in der zweiten Welle bis Ende des vergangenen Jahres. Dies scheint ein indirekter und unerwünschter Effekt der Pandemie zu sein. Gerade zu Beginn der Ausnahmesituation war das gesamte Personal vor allem in den Krankenhäusern besonderem Stress ausgesetzt, zudem fehlte ausreichend effizientes Schutzmaterial. Dennoch musste eine Vielzahl von infizierten Patientinnen und Patienten auch auf den Intensivstationen versorgt

werden. Hinzu kamen Personalausfälle durch Corona-Infektionen und zudem die Angst, sich selbst oder die eigene Familie anzustecken. Offenbar führten die Belastungen des Krankenhauspersonals dazu, dass die hohen erforderlichen Hygienestandards nicht in sämtlichen Bereichen vollständig erfüllt werden konnten.

Die Coronapandemie zeigt damit einmal mehr, wie wichtig es ist, dass Hygienestandards von Anfang an fest implementiert werden. Dies beginnt bereits in der Ausbildung von ärztlichem und auch pflegerischem Personal. Das Wissen um die Einhaltung von Hygienestandards auch in Ausnahmesituationen muss im Berufsleben weiter vertieft werden. Es braucht ein klares Verständnis über relevante Zusammenhänge, damit Verfahrensabläufe fest verankert werden und auch in besonders belastenden Situationen nicht ins Wanken geraten. Ausnahmezustände wie zum Beispiel in Pandemiezeiten müssen eingeübt werden!

Es braucht zudem mehr Transparenz in der Darstellung des tatsächlichen nosokomialen Infektionsgeschehens. Dafür wären detaillierte medizinische Informationen auch über Versorgungsverläufe hilfreich. Abrechnungsdaten von Krankenkassen können diese sektorenübergreifend darstellen, allerdings enthalten sie zum Beispiel keine Laborbefunde zur Identifizierung der nosokomialen Infektion. Dies würde durch eine eindeutige Abbildung im ICD-Katalog und verpflichtende Kodierung in der Abrechnung verbessert. In Ergänzung zum bestehenden Qualitätssicherungsverfahren, in dem die nosokomialen Infektionen beobachtet werden, können Kassendaten hier eine sinnvolle Ergänzung sein. Vor allem braucht es eine Konsequenz, wenn Krankenhäuser durch nicht ausreichende Qualität auffallen.

Mein Dank gilt auch in diesem Jahr in besonderer Weise dem Autorenteam des Reports, den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung um Prof. Dr. Boris Augurzky und Dr. Simon Decker. Den Leserinnen und Lesern unseres Krankenhausreports 2021 wünsche ich eine anregende und nutzbringende Lektüre.

Berlin, im September 2021
Prof. Dr. med. Christoph Straub
Vorstandsvorsitzender der BARMER

Zusammenfassung

Bei dem vorliegenden BARMER Krankenhausreport handelt es sich um den 17. Report dieser Reihe. Die BARMER legt damit in jährlichem Abstand Analysen zur akutstationären Versorgung vor. Wichtigstes Ziel des Reports ist die Schaffung von Transparenz in der stationären Gesundheitsversorgung. Neben den wiederkehrenden Standardauswertungen widmet sich der Report einem jährlich wechselnden ausgewählten Schwerpunktthema. Damit bietet er Entscheidungsträgern auf verschiedenen Ebenen des Gesundheitswesens – unter anderem Krankenhäusern, Krankenversicherungen und der Politik – empirisch abgesicherte Erkenntnisse über die stationäre Versorgung in Deutschland sowie über das ausgewählte Schwerpunktthema.

In diesem Jahr widmet sich der Report in seinem Schwerpunktteil den Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf nosokomiale Infektionen. Diese schwerwiegenden Infektionen stehen in direkter Verbindung zu einem Aufenthalt in einer medizinischen Einrichtung und werden häufig auch als Krankenhausinfektionen bezeichnet. Wir betrachten in diesem Report ausschließlich nosokomiale Infektionen in deutschen Krankenhäusern. Aufgrund der Pandemie hat sich das Behandlungsgeschehen in Krankenhäusern im Jahr 2020 deutlich gewandelt. Die Fallzahlen sind stark zurückgegangen, das Leistungsspektrum hat sich verändert und die Hygienemaßnahmen wurden deutlich verschärft. Diese Veränderungen könnten einerseits die Verbreitung von nosokomialen Infektionen eindämmen. Dem stehen jedoch die teilweise massiven zusätzlichen Belastungen des Krankenhauspersonals im Zuge der Pandemie gegenüber, was andererseits zu einem höheren nosokomialen Infektionsgeschehen führen könnte. In diesem Report wird empirisch untersucht, wie sich diese gegenläufigen Effekte auf nosokomiale Infektionen ausgewirkt haben.

Die Datengrundlage für den Report bilden die pseudonymisierten Routinedaten von rund 8,8 Millionen Versicherten der BARMER. Bezogen auf die deutsche Bevölkerung entspricht dies knapp elf Prozent. Die Daten umfassen den Zeitraum von 2006 bis 2020. Diese umfangreiche Datenbasis erlaubt sowohl detaillierte Analysen zum stationären und ambulanten Versorgungsgeschehen als auch zu den damit verbundenen GKV-Ausgaben. Dabei erfolgt stets eine Hochrechnung von der zugrunde liegenden BARMER-Population auf die Gesamtbevölkerung Deutschlands.

Zusammenfassung der Ergebnisse zur akutstationären Versorgung

Starker Einbruch bei den Krankenhausfällen und Krankenhaustagen

Im Jahr 2020 gab es aufgrund der Coronapandemie einen starken Einbruch in der Zahl der Krankenhausfälle: lediglich 186 Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre und damit fast 14 Prozent weniger im Vergleich zum Vorjahr. Hiervon entfielen 174 Krankenhausfälle in den Bereich Somatik, der Rest auf psychische Erkrankungen. Bei den Krankenhaustagen ist ebenfalls ein starker Rückgang von etwa 1.600 auf 1.386 Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre zu verzeichnen. Der Rückgang bei den somatischen Erkrankungen fiel dabei mit 14,7 Prozent im Vergleich zum Vorjahr stärker aus als bei den psychischen Erkrankungen mit einem Rückgang von 10,8 Prozent.

Rückgang der Verweildauer in Somatik, Anstieg der Verweildauer bei psychischen Erkrankungen

Im Jahr 2020 ist die durchschnittliche Verweildauer leicht auf 7,4 Tage gesunken, nachdem sie von 2016 bis 2019 konstant bei 7,5 Tagen lag. Bei den somatischen Fällen ist die durchschnittliche Verweildauer von 7,5 Tagen im Jahr 2006 auf 6,1 Tage im Jahr 2020 um 18,1 Prozent (1,4 Prozent pro Jahr) gesunken. Im Jahr 2019 lag sie noch bei 6,2 Tagen. Dagegen stieg die Verweildauer bei den psychischen Erkrankungen von 2006 bis 2020 von 22,2 auf 25,1 Tage an, was einem Anstieg von 13,4 Prozent (0,9 Prozent pro Jahr) entspricht. Im Jahr 2019 lag sie bei 24,9 Tagen. Der Anstieg zum Vorjahr fiel damit etwas schwächer aus als in den Jahren zuvor.

Große regionale Unterschiede bei den Fallzahlen

Im Jahr 2020 hatten das Saarland und Thüringen mit 203 beziehungsweise 202 Fällen je 1.000 Versichertenjahre die höchsten Fallzahlen. Die niedrigsten Werte verzeichnete Baden-Württemberg mit 155 Fällen, ein Unterschied von knapp 31 Prozent. In der Somatik weisen das Saarland mit 190 und Thüringen sowie Sachsen-Anhalt mit 188 Fällen je 1.000 Versichertenjahre die höchsten Fallzahlen auf. Die geringsten Fallzahlen verzeich-

nen dagegen Baden-Württemberg und Bremen (jeweils 144). Bei den psychischen Erkrankungen variierten die Fallzahlen zwischen elf (Baden-Württemberg) und 15 (Bremen) Fällen je 1.000 Versichertenjahre.

Ausgaben für Krankenhausbehandlung je Versichertenjahr zwischen 2006 und 2020 um 64 Prozent gestiegen

Die Ausgaben für vollstationäre Krankenhausbehandlungen je Versichertenjahr sind um 64 Prozent (3,6 Prozent pro Jahr) von 593 Euro im Jahr 2006 auf 972 Euro im Jahr 2020 gestiegen. Die Ausgaben der Somatik und der psychischen Erkrankungen weisen ähnliche Wachstumsraten auf wie die Gesamtausgaben. Im Vergleich zum Jahr 2019 sind die Ausgaben je Versichertenjahr im Jahr 2020 jedoch um 1,2 Prozent (von 983 auf 972 Euro je Versichertenjahr) gesunken. Der Rückgang ist bei den psychischen Erkrankungen mit knapp sechs Prozent deutlich größer als in der Somatik mit 0,6 Prozent. Die höchsten Kosten für vollstationäre Krankenhausbehandlungen je Versichertenjahr ergeben sich im Jahr 2020 für Männer über 85 Jahre. Unterschieden nach Krankheiten fallen die höchsten Krankenhaus-Behandlungskosten je Versichertenjahr bei Krankheiten des Kreislaufsystems an.

Höchste Anzahl an Krankenhaustagen bei psychischen Erkrankungen

Die höchste Anzahl an Krankenhaustagen je 1.000 Versichertenjahre weist über die Jahre das ICD-10-Kapitel „Psychische und Verhaltensstörungen" auf. Dabei ist ein Anstieg von 284 (2006) auf 358 Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre (2019) zu beobachten (26,1 Prozent). Im Jahr 2020 sank die Zahl auf 319 Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre, was einem Rückgang von knapp elf Prozent im Vergleich zum Jahr 2019 entspricht.

Zusammenfassung der Ergebnisse des Schwerpunktteils

Der Schwerpunktteil dieses Reports befasst sich mit den Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf nosokomiale Infektionen in deutschen Krankenhäusern. Es handelt sich dabei um häufige und schwerwiegende Komplikationen, die mit einem stationären Aufenthalt einhergehen können. Schätzungsweise erkranken in Deutschland jährlich circa

400.000 bis 600.000 Patienten an einer Krankenhausinfektion, die bei etwa 10.000 bis 15.000 Patienten tödlich verläuft.

Nosokomiale Infektionen können im Regelfall gut mit Antibiotika behandelt werden. Wenn Erreger jedoch Resistenzen gegen diese entwickelt haben, ist eine Behandlung nur noch mit wenigen verbleibenden Reserveantibiotika möglich. Diese sind allerdings teuer, oft schlecht verträglich und verlieren bei häufiger Anwendung ihre Wirksamkeit. Rund 17 Prozent der auf einer Intensivstation behandelten Personen erkranken während ihres Aufenthalts an einer nosokomialen Infektion. Die auf Intensivstationen häufig angewendeten Diagnose- und Behandlungsverfahren und das geschwächte Immunsystem der Patienten erhöhen das Infektionsrisiko hier erheblich.

Krankenhausinfektionen können aber nicht nur die physische Gesundheit verschlechtern, sondern auch zu psychischen Erkrankungen führen. Darüber hinaus haben sie nennenswerte Auswirkungen auf die Kosten einer Behandlung. Nach Angaben der Europäischen Kommission belaufen sich die jährlichen Kosten für die Behandlung von Krankenhausinfektionen in der Europäischen Union auf rund sieben Milliarden Euro. In Deutschland geht man von circa 1,5 Milliarden Euro pro Jahr aus.

Nosokomiale Infektionen werden durch körpereigene oder körperfremde Bakterien ausgelöst, wobei Letztere beispielsweise durch medizinisches Personal oder Besucher übertragen werden können. Dabei wird davon ausgegangen, dass etwa 30 Prozent der Infektionen durch körperfremde Bakterien vermieden werden könnten. Dafür sind geeignete Präventionsmaßnahmen, vor allem die Einhaltung von Hygienerichtlinien, von zentraler Bedeutung.

Die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) des Robert Koch-Instituts (RKI) ist in Deutschland für Leitlinien zur Krankenhaushygiene zuständig. Diese Leitlinien enthalten Empfehlungen in Form eines Plans zur Basishygiene sowie dessen Erweiterung. Seit Beginn der COVID-19-Pandemie im Februar 2020 veröffentlicht das RKI laufend erweiterte Hygienemaßnahmen für Krankenhäuser, die über die Maßnahmen im Plan zur Basishygiene hinausgehen. Wichtige Bestandteile dieser Er-

weiterungen sind unter anderem die Freistellung des Personals, das COVID-19-Patienten versorgt, von der Regelversorgung und das Tragen einer persönlichen Schutzausrüstung. Einige dieser Maßnahmen könnten dazu beigetragen haben, nicht nur die Verbreitung des SARS-CoV-2-Virus, sondern auch bestimmte nosokomiale Infektionen einzudämmen. Dem steht jedoch die These gegenüber, dass dem Krankenhauspersonal die Erfüllung der hohen Hygiene-Standards aufgrund der zusätzlichen Belastungen durch die Pandemie nicht in sämtlichen Bereichen möglich war. Es ist somit auch ein verstärktes nosokomiales Infektionsaufkommen im Jahr 2020 möglich. Diese gegenläufigen Mechanismen werden in diesem Report untersucht. Um die Belastung des Krankenhauspersonals durch die COVID-19-Pandemie zu messen, unterscheiden wir dabei Zeiträume mit hoher und niedriger Zahl an COVID-19-Patienten in intensivmedizinischer Behandlung.

Zur Feststellung von nosokomialen Infektionen werden in der klinischen Praxis Laborbefunde verwendet. Diese sind jedoch nicht in den Abrechnungsdaten enthalten. Daher approximieren wir den Erwerb einer nosokomialen Infektion anhand unterschiedlicher Kombinationen von Nebendiagnosen, die auf eine entsprechende Infektion hindeuten. Die Analysestichprobe umfasst fast fünf Millionen Fälle aus den Jahren 2017 bis 2020. In den Jahren 2017 bis 2019 erwarben im Durchschnitt etwa 5,6 Prozent dieser Fälle eine nosokomiale Infektion während des stationären Aufenthalts. Mit Ausbruch der COVID-19-Pandemie stieg dieser Anteil deutlich an. Unmittelbar zu Beginn der Pandemie, in den Kalenderwochen (KW) 13 bis 23 erwarben 6,8 Prozent der Patienten eine nosokomiale Infektion, was einem nichtadjustierten Anstieg um 21,4 Prozent entspricht.

Ein Teil dieses Anstiegs ist jedoch auf die veränderte Patientenstruktur seit Beginn der Pandemie zurückzuführen. Die wöchentliche Fallzahl ging ab der zwölften KW im Jahr 2020 um bis zu 48 Prozent zurück und bei den Patienten, die noch behandelt wurden, handelte es sich eher um medizinische Notfälle oder schwerwiegende Eingriffe. Diese Patienten sind im Durchschnitt älter und vulnerabler und erwerben daher mit größerer Wahrscheinlichkeit eine nosokomiale Infektion. Um diese unterschiedliche Patientenstruktur zu berücksichtigen, identifizieren wir aus den Vorjahren 2017 bis 2019 Patienten mit den gleichen Eigenschaften wie die Patienten aus dem besonderen Jahr 2020. Dabei berücksichtigen wir unter anderem das Alter, das Geschlecht, die Hauptdiagnose und die

Nebendiagnosen der Patienten. Auch nach dieser Adjustierung lassen sich jedoch ab dem Ausbruch der Pandemie statistisch signifikante Anstiege der Infektionsrate feststellen. Diese sind somit nicht auf die pandemiebedingte Patientenselektion in den berücksichtigten Merkmalen zurückzuführen.

In der ersten Welle der Pandemie (KW 13 bis 23) liegt die adjustierte nosokomiale Infektionsrate um 9,8 Prozent höher als in den Vorjahren, während sie im Sommer 2020 (KW 24 bis 41) um nur 3,7 Prozent ansteigt. In der zweiten Pandemie-Welle (KW 42 bis 50) beträgt die Steigung sogar 17,5 Prozent. Hochgerechnet auf die deutsche Bevölkerung führen diese Anstiege in den Infektionsraten in den KW 13 bis 50 zu etwa 34.000 zusätzlichen Patienten, die an einer nosokomialen Infektion erkranken, und etwa 600 bis 1.300 Patienten, die aufgrunddessen versterben.

Die erhöhte Wahrscheinlichkeit, eine nosokomiale Infektion zu erlangen, scheint also ein indirekter und unerwünschter Nebeneffekt der Pandemie zu sein. Es gab im Jahr 2020 unterschiedliche psychische und physische Belastungen für das Krankenhauspersonal, beispielsweise in der Form von geänderten Verfahrensabläufen, fehlendem Schutzmaterial, Personalausfällen oder der Angst, sich selbst und Angehörige mit SARS-CoV-2 zu infizieren. Offenbar führten die Belastungen des Krankenhauspersonals dazu, dass die hohen erforderlichen Hygiene-Standards nicht in sämtlichen Bereichen vollständig erfüllt werden konnten.

Empfehlungen

Auf Grundlage der Erkenntnisse dieses Reports empfehlen wir daher:

Hygiene-Standards in den Ausbildungen und Schulungen für Klinikpersonal stärker betonen.

Das Klinikpersonal sollte bereits frühzeitig in der Ausbildung intensiver zum Thema Hygiene geschult werden. So kann ein tiefes Verständnis über die relevanten Zusammenhänge verinnerlicht und in den entsprechenden Verfahrensabläufen verankert werden. Diese Verankerung ist Grundlage zur Eindämmung von nosokomialen Infektionen. Die Schulungen sollten explizit auch Ausnahmezustände wie die aktuelle COVID-19-Pande-

mie berücksichtigen und entsprechende Handlungsempfehlungen enthalten. Die Schulungsinhalte sollten zudem regelmäßig anhand neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse aktualisiert werden und auf die individuelle Situation eines Krankenhauses zugeschnitten sein. Dies gilt auch für Erkenntnisse, die noch aus der COVID-19-Pandemie gewonnen werden.

Strukturen und Standards zur Gewährleistung von Hygiene in Krankenhäusern etablieren und ausbauen.

Zur Gewährleistung von hohen Hygiene-Standards braucht es verlässliche Verfahren und Strukturen in den Krankenhäusern. Das kann beispielsweise durch die Ausbildung und den Einsatz von Hygienefachkräften unterstützt werden. Dieses speziell geschulte Personal trägt durch die Überwachung von krankenhaushygienischen Maßnahmen in Form von Hygieneplänen oder durch interne Schulungen des Krankenhauspersonals dazu bei, die Einhaltung von Hygienevorgaben im Krankenhausalltag zu verbessern. In vielen Krankenhäusern werden bereits heute vermehrt Hygienefachkräfte eingesetzt. Nun gilt es, die bisherige Entwicklung fortzuführen und bestehende Strukturen weiter auszubauen. Beispielsweise sollte flächendeckend die von der KRINKO empfohlene Zahl an Hygienefachkräften eingesetzt werden, soweit dies noch nicht geschieht. Auch eine Verschärfung der entsprechenden gesetzlichen Vorgaben und offiziellen Empfehlungen könnte ein geeignetes Mittel zur Verbesserung der Hygiene-Infrastruktur in deutschen Krankenhäusern sein.

Hygiene-Standards in Krankenhäusern regelmäßig überprüfen.

Die Umsetzung hygienischer Maßnahmen in Krankenhäusern sollte regelmäßig auf dem Prüfstand stehen. Stärker als üblicherweise bei den Begehungen durch den Öffentlichen Gesundheitsdienst sollten dabei insbesondere Prozessbeobachtungen, wie die Patientenversorgung, im Mittelpunkt stehen. Diese Überprüfungen sollten von externer Stelle und unangekündigt erfolgen, um auf diese Weise Verbesserungspotenziale in Verfahrensabläufen aufzudecken und zu nutzen. Solche Kontrollen sind auch vor dem Hintergrund von medizintechnischem Fortschritt angezeigt, um den Einsatz neuer Geräte und Behandlungen im Hinblick auf Hygieneanforderungen zu überprüfen.

Höhere Transparenz bei der Berichterstattung.

Zur besseren Einschätzung des Infektionsgeschehens bedarf es detaillierter medizinischer Daten. In den Abrechnungsdaten von Krankenkassen sind nosokomiale Infektionen derzeit jedoch nur näherungsweise anhand von Nebendiagnosen bestimmbar. Dies könnte durch eine eindeutige Abbildung nosokomialer Infektionen im ICD-Katalog und eine verpflichtende Kodierung in der Abrechnung verbessert werden. Wichtige Grundlagen hierfür sind eine klare Kennzeichnung des Erregertyps sowie der Tatsache, ob die Infektion vor oder während eines Krankenhausaufenthalts aufgetreten ist.

Einleitung

Die Leistungsausgaben der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) beliefen sich 2020 auf knapp 249 Milliarden Euro, ein Anstieg von 4,0 Prozent im Vergleich zum Vorjahr (GKV-Spitzenverband, 2021b). Mit knapp 82 Milliarden Euro entfielen etwa 33 Prozent der Gesamtausgaben auf Krankenhausbehandlungen, die den größten Leistungsbereich der GKV ausmachten. Die Zunahme der Krankenhausausgaben lag mit 1,7 Prozent im Vergleich zum Vorjahr unter dem Wachstum der GKV-Gesamtausgaben (GKV-Spitzenverband, 2021b). Die Zahl der Krankenhäuser lag 2019 bei 1.914, ein Rückgang um elf Krankenhäuser im Vergleich zum Vorjahr. Die Bettenkapazität sank 2019 auf knapp unter 495.000 (Statistisches Bundesamt, 2021b). Im Jahr 2019 wurden gut 19,4 Millionen Fälle in den Krankenhäusern behandelt. Dies ist ein Anstieg um 0,1 Prozent im Vergleich zu 2018. Die Belegungstage sanken im Vergleich zu 2018 um 0,7 Prozent auf etwas unter 140 Millionen. Die Verweildauer blieb mit durchschnittlich 7,2 Tagen konstant (Statistisches Bundesamt, 2021b).

Aufgrund der enormen medizinischen und ökonomischen Bedeutung des Krankenhausmarkts im deutschen Gesundheitswesen ist eine Bestandsaufnahme zum stationären Versorgungsgeschehen sowie zu Trends im Leistungsgeschehen wichtig. Die Analyse hierzu erfolgt im ersten Kapitel „Akutstationäres Versorgungsgeschehen" dieses BARMER Krankenhausreports. Darin wird das akutstationäre Versorgungsgeschehen für den Zeitraum von 2006 bis 2020 anhand von relevanten Kennzahlen auf Grundlage der BARMER-Routinedaten dargestellt. Im Fokus stehen die aktuellen Kennzahlen für 2020, für die eine Differenzierung nach Alter, Geschlecht und Bundesländern erfolgt. Die Kennzahlen werden dabei nach den Bereichen Somatik und psychische Erkrankungen unterteilt. Außerdem werden die häufigsten Diagnosen sowie Operationen- und Prozedurenschlüssel (OPS) genauer ausgewertet. Alle Kennzahlen werden stets alters- und geschlechtsspezifisch standardisiert und auf die Gesamtbevölkerung in Deutschland hochgerechnet, um repräsentative Aussagen für die Gesamtbevölkerung zu ermöglichen.

Darüber hinaus verfolgt der BARMER Krankenhausreport das Ziel, versorgungsepidemiologische und gesundheitsspezifische Themen mit dem Fokus auf die stationäre Versorgung aufzuarbeiten. Das diesjährige Schwerpunktthema ist „Krankenhausinfektionen während der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020". In den Kapiteln 2.1 bis 2.4 werden der medizinische Hintergrund zum Thema Krankenhausinfektionen sowie deren Folgen erläutert. Kapitel 2.5 beschreibt die geltenden Hygienemaßnahmen im Krankenhaus vor der COVID-19-Pandemie sowie die Verschärfung dieser Maßnahmen im Zuge der Pandemie. Aufgrund der verstärkten Hygienemaßnahmen könnte die Verbreitung von nosokomialen Infektionen eingedämmt worden sein. Dem stehen jedoch die massiven zusätzlichen Belastungen des Krankenhauspersonals im Zuge der Pandemie gegenüber, was zu einem höheren nosokomialen Infektionsgeschehen führen könnte. Kapitel 2.6. analysiert daher empirisch, wie sich die vorgenannten gegenläufigen Effekte auf nosokomiale Infektionen ausgewirkt haben.[1]

1 Die Autoren danken dem gesamten Projektteam der BARMER um Dr. Ursula Marschall für vielfältige konstruktive Anregungen sowie Vethuna Chandramanoharan, Vivian Hölzner, Robin Kottmann und Caroline Romberg (alle RWI) für die engagierte Unterstützung bei der Erstellung des Reports. Für den Inhalt sowie eventuelle Fehler sind allein die Autoren verantwortlich.

Kapitel 1

Akutstationäres Versorgungsgeschehen

1 Akutstationäres Versorgungsgeschehen

1.1 Daten und Kenngrößen

Die Datengrundlage für den Report bilden die pseudonymisierten Routinedaten der Versicherten der BARMER von rund 8,8 Millionen Personen. Die BARMER fusionierte am 1. Januar 2017 mit der Deutschen BKK. Die Versicherten der ehemals Deutschen BKK werden für die Auswertungen des akutstationären Versorgungsgeschehens mitverwendet. Bezogen auf die deutsche Bevölkerung hat die BARMER einen Marktanteil von knapp elf Prozent. Zum Ende des Jahres 2020 war die BARMER eine der größten gesetzlichen Krankenversicherungen in Deutschland. Der Anteil der BARMER-Versicherten an der Bevölkerung variiert zwischen den Bundesländern stark (Abbildung 1.1). Die geringsten Anteile an BARMER-Versicherten weisen Bremen mit 5,6 Prozent und Baden-Württemberg mit 6,9 Prozent auf. Hingegen ist der Anteil in Brandenburg mit 17,6 Prozent und Mecklenburg-Vorpommern mit 16,4 Prozent am höchsten.

Die Datenreihe umfasst den Zeitraum von 2006 bis 2020. Diese umfangreiche Datenbasis erlaubt detaillierte Analysen des Versorgungsgeschehens über die Zeit. Damit die Analyseergebnisse Aussagen für die Gesamtbevölkerung ermöglichen, wurden die im Folgenden ausgewiesenen Werte auf die Bevölkerung Deutschlands im jeweiligen Jahr hochgerechnet. Dabei wurde wie folgt vorgegangen: Als Erstes wurde die Anzahl der BARMER-Versicherten nach Altersgruppe und Geschlecht in jedem Jahr am Stichtag zum 31. Dezember ermittelt. In einem zweiten Schritt wurden die Bevölkerungsdaten des Statistischen Bundesamtes von 2006 bis 2020 ebenso nach Alter und Geschlecht den BARMER-Daten gegenübergestellt (Statistisches Bundesamt, 2020). Darauf aufbauend wurde der Hochrechnungsfaktor der BARMER-Versicherten je Altersgruppe und Geschlecht für jedes Jahr bestimmt. Der Hochrechnungsfaktor bestimmt sich als Quotient der Bevölkerung in Deutschland je Altersgruppe und Geschlecht im jeweiligen Jahr geteilt durch die Anzahl der BARMER-Versicherten je Altersgruppe und Geschlecht im jeweiligen Jahr. Werden Werte auf Bundeslandebene ausgewiesen, so wird neben dem Alter und Geschlecht noch das Bundesland im Hochrechnungsfaktor berücksichtigt.

Abbildung 1.1: Anteil der BARMER-Versicherten an der Bevölkerung nach Bundesländern im Jahr 2019 in Prozent

Quelle: BARMER-Daten 2019

Bei einzelnen Versicherten kann es vorkommen, dass sie kein ganzes Jahr (365 Tage) bei der BARMER versichert waren, sondern in die BARMER ein- beziehungsweise ausgetreten oder verstorben sind. Daher wurde der Hochrechnungsfaktor adjustiert und mit dem Faktor „Summe der Versichertentage/365 Tage" multipliziert. Dieser zusätzliche Faktor ist eins, wenn der Versicherte das ganze Jahr bei der BARMER versichert war (Regelfall). Der Faktor ist kleiner als eins, sollte zum Beispiel ein Wechsel der Krankenversicherung stattgefunden haben oder der Versicherte verstorben sein.

Die Kennzahlen im Zeitverlauf werden nach Altersgruppe und Geschlecht sowie nach Bundesland zusätzlich nach den Bereichen Somatik und psychische Erkrankungen unterteilt. Unter dem Bereich psychische Erkrankungen wird das ICD-10-Kapitel V „Psychische und Verhaltensstörungen" gefasst. Alle weiteren ICD-10-Kapitel fallen in den Bereich Somatik. Die detaillierten Werte zu den in diesem Kapitel dargestellten Kennzahlen können den Tabellen im Anhang entnommen werden.

Für die Analysen wurden ausschließlich vollstationäre Fälle herangezogen. Teil- und vorstationäre Aufenthalte wurden nicht berücksichtigt. Es wurden jeweils Fälle mit Entlassungsdatum im Auswertungsjahr berücksichtigt, die über eine gültige ICD-10-Hauptdiagnose verfügen. In diesem Abschnitt werden folgende Kennzahlen zum akutstationären Versorgungsgeschehen dargestellt:

- Krankenhausfälle, normiert auf je 1.000 Versichertenjahre,
- Krankenhaustage, normiert auf je 1.000 Versichertenjahre,
- durchschnittliche Verweildauer in Tagen,
- Ausgaben für die vollstationäre Behandlung in Euro je Versichertenjahr.

Da nicht jeder Versicherte – aufgrund der Möglichkeit eines Krankenkassenwechsels – durchgehend im Jahr bei einer gesetzlichen Krankenversicherung versichert sein muss, werden die Krankenhausfälle und -tage auf je 1.000 Versichertenjahre normiert. Diese Normierung ermöglicht eine Interpretation der Kennzahlen je 1.000 Personen, die im Durchschnitt ein Jahr durchgängig in einer Krankenversicherung versichert waren.

Die Normierung auf 1.000 Versichertenjahre erlaubt einen Vergleich zwischen den verschiedenen Merkmalen, zum Beispiel Altersgruppen, Geschlecht oder Bundesländer. Somit werden beispielsweise beim Bundeslandvergleich höhere Fallzahlen durch eine höhere Bevölkerungsdichte herausgerechnet, wenn auf die Versichertenjahre im jeweiligen Bundesland konditioniert wird.

1.2 Trends in der stationären Versorgung

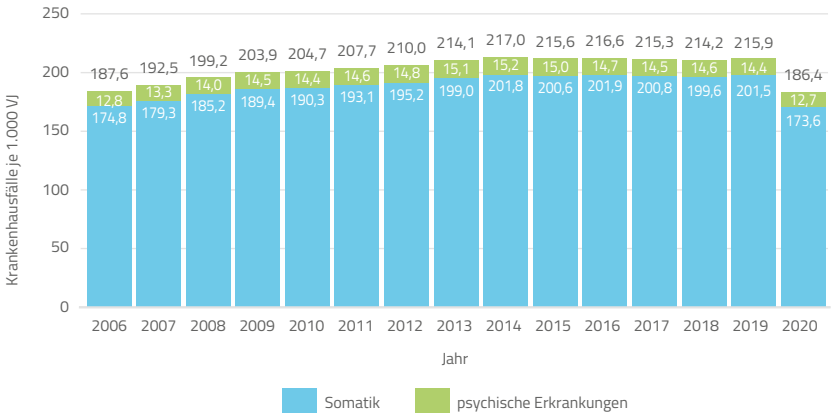
Von 2006 bis 2014 stieg die Zahl der Krankenhausfälle von 188 auf 217 je 1.000 Versichertenjahre an, was einem Anstieg von 15,7 Prozent beziehungsweise jährlich durchschnittlich 1,8 Prozent entspricht (Abbildung 1.2). Seitdem blieb die Zahl der Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre relativ konstant, wobei von 2016 bis 2018 ein leichter Rückgang zu verzeichnen war. Im Jahr 2020 gab es aufgrund der Coronapandemie einen starken Einbruch in der Zahl der Krankenhausfälle. Es gab lediglich 186 Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre und damit fast 14 Prozent weniger im Vergleich zum Vorjahr. Unterteilt nach den Bereichen Somatik und psychische Erkrankungen zeigt sich ein nahezu gleiches Bild. In der Somatik nahm die Zahl der Fälle von 175 je 1.000 Versichertenjahre im Jahr 2006 auf 202 je 1.000 Versichertenjahre im Jahr 2019 zu und fiel im Jahr 2020 auf 174 je 1.000 Versichertenjahre. Bei den psychischen Erkrankungen stieg die Zahl von 2006 bis 2015 von 13 auf 15 Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre und sank in den folgenden Jahren leicht. Im Jahr 2020 sank sie nochmals deutlich auf knapp unter 13 Fälle je 1.000 Versichertenjahre.

Im Jahr 2020 gab es einen starken Fallzahlrückgang von fast 14 % im Vergleich zum Vorjahr. Insgesamt beträgt die Zahl der Krankenhausfälle im Jahr 2020 186 je 1.000 Versichertenjahre und ist damit knapp unter dem Niveau von 2006.

Bei den Krankenhaustagen zeigt sich ein ähnliches Bild (Abbildung 1.3). Auch hier gab es im Jahr 2020 einen starken Rückgang auf 1.386 Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre, während die Zahl in den Vorjahren recht konstant bei etwa 1.600 Krankenhaustagen je 1.000 Versichertenjahre lag. Von 2006 bis 2009 stieg die Zahl der Krankenhaustage bei den somatischen Fällen an, während sie ab 2010 in der Tendenz sinkend war. Im Jahr 2020 verzeichneten die somatischen Fälle 1.067 Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre, dagegen waren es 2019 noch 1.251 Krankenhaustage. Das entspricht einem Rückgang von 14,7 Prozent. Bei den psychischen Erkrankungen ist die Zahl der Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre im Jahr 2020 um 10,8 Prozent im Vergleich zum Vorjahr gesunken.

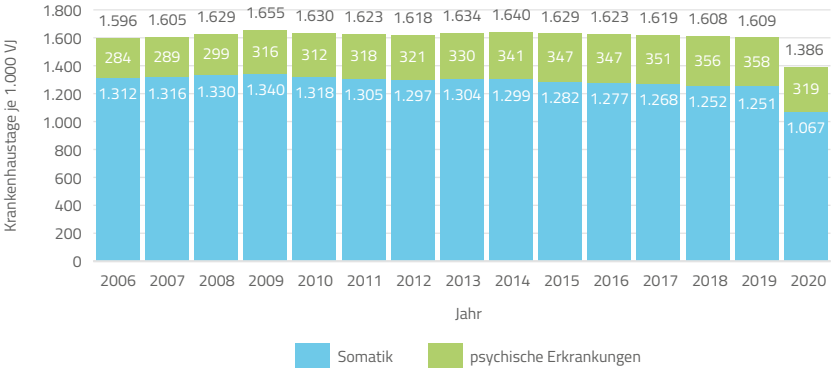
Anzahl Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre von 2019 auf 2020 um 13,8 % gesunken

Abbildung 1.2: Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre 2006 bis 2020



Quelle: BARMER-Daten 2006 bis 2020 (hochgerechnet/standardisiert)

Abbildung 1.3: Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre 2006 bis 2020

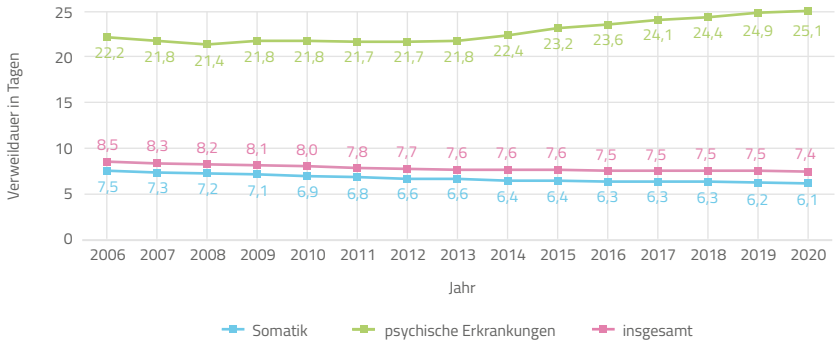


Quelle: BARMER-Daten 2006 bis 2020 (hochgerechnet/standardisiert)

durchschnittliche Verweildauer seit 2006 rückläufig

Abbildung 1.4 stellt die Entwicklung der durchschnittlichen Verweildauer dar. Seit 2006 ist die Verweildauer insgesamt rückläufig. Betrug sie 2006 noch durchschnittlich 8,5 Tage, waren es 2020 nur noch 7,4 Tage. Das entspricht einer Abnahme von 12,5 Prozent (1,0 Prozent pro Jahr). Bei den somatischen Fällen ist das Sinken der Verweildauer mit 18,1 Prozent (1,4 Prozent pro Jahr) noch deutlicher ausgeprägt. Sie nahm hier von 7,5 Tagen (2006) auf 6,1 Tage (2020) ab. Dagegen stieg die Verweildauer bei den psychischen Erkrankungen von 22,2 auf 25,1 Tage an, was einem Anstieg von 13,4 Prozent (0,9 Prozent pro Jahr) entspricht.

Abbildung 1.4: Durchschnittliche fallbezogene Verweildauer 2006 bis 2020

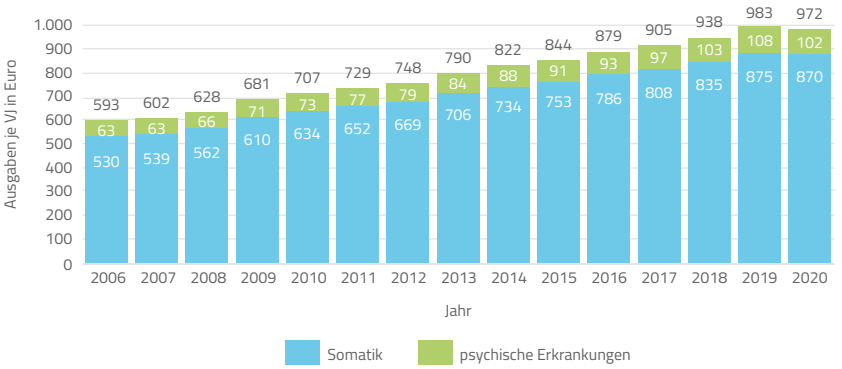


Quelle: BARMER-Daten 2006 bis 2020 (hochgerechnet/standardisiert)

Ausgaben für Krankenhausbehandlung je Versichertenjahr zwischen 2006 und 2020 um 64 % gestiegen

Die Ausgaben für vollstationäre Krankenhausbehandlungen je Versichertenjahr sind um 64 Prozent (3,6 Prozent pro Jahr) von 593 Euro im Jahr 2006 auf 972 Euro im Jahr 2020 gestiegen (Abbildung 1.5). Im Jahr 2019 betrugen sie 983 Euro je Versichertenjahr und sind damit im Jahr 2020 um 1,2 Prozent gesunken. Die Ausgaben der Somatik und der psychischen Erkrankungen weisen ähnliche Wachstumsraten auf wie die Gesamtausgaben.

Abbildung 1.5: Ausgaben für vollstationäre Krankenhausbehandlungen in Euro je Versichertenjahr 2006 bis 2020



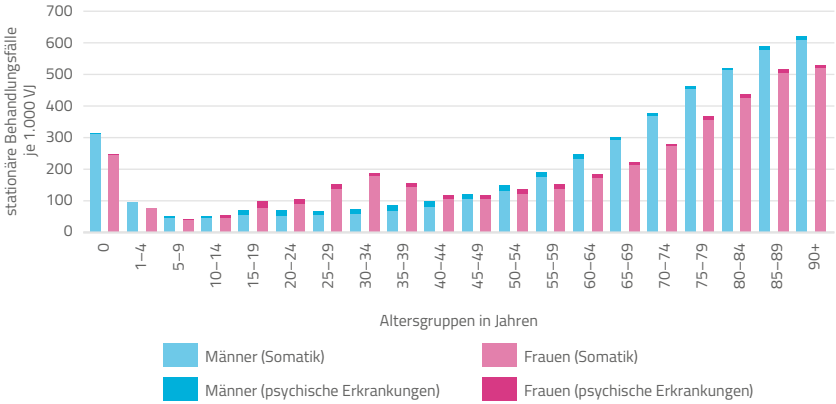
Quelle: BARMER-Daten 2006 bis 2020 (hochgerechnet/standardisiert)

1.3 Stationäre Versorgung nach Alter und Geschlecht

die meisten Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre in höheren Altersgruppen

Die Zahl vollstationärer Fälle je 1.000 Versichertenjahre im Jahr 2020 wird in Abbildung 1.6 nach Altersgruppen und Geschlecht differenziert dargestellt. Wesentliche Unterschiede zwischen den Geschlechtern sind bei den somatischen Fällen erkennbar. Frauen weisen in den Altersgruppen zwischen 15 und 44 Jahren deutlich mehr Fälle auf als Männer. Dieses Verhältnis verschiebt sich merklich ab einem Alter von 50 Jahren, Männer weisen dann höhere Fallzahlen auf als Frauen. Zudem wird deutlich, dass ältere Menschen – insbesondere ab 70 Jahren – die meisten vollstationären Fälle im Krankenhaus ausmachen. In den Altersgruppen von 25 bis 69 Jahren weisen Männer etwas häufiger Krankenhausaufenthalte mit psychischen Störungen auf als Frauen. Im Ganzen sind die Unterschiede jedoch relativ gering. Insgesamt wurden Männer im Jahr 2020 mit 163 somatischen Behandlungsfällen je 1.000 Versichertenjahre seltener vollstationär behandelt als Frauen (175 Fälle), ein Unterschied von sieben Prozent.

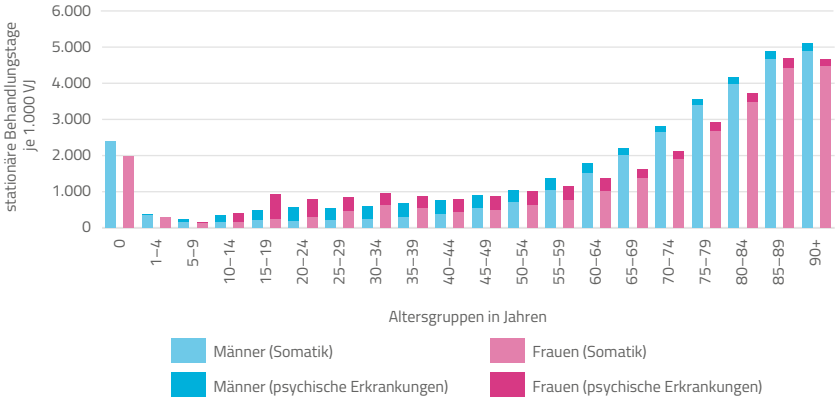
Abbildung 1.6: Vollstationäre Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre nach Alter und Geschlecht 2020



Alters-gruppen	Männer		Frauen		gesamt	
	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen
0–	316,3	0,3	249,4	0,5	283,6	0,4
1–4	96,9	1,3	77,7	0,9	87,6	1,2
5–9	46,7	3,3	39,7	1,5	43,3	2,4
10–14	46,0	6,0	46,1	8,8	46,0	7,4
15–19	56,1	14,4	77,4	23,9	66,4	19,0
20–24	53,4	16,4	89,8	17,6	70,7	16,9
25–29	54,7	15,5	139,4	13,3	95,5	14,4
30–34	58,3	16,2	179,8	12,4	117,3	14,4
35–39	67,9	18,8	144,7	13,0	105,8	16,0
40–44	80,9	18,5	105,7	12,9	93,2	15,7
45–49	105,9	17,2	106,1	13,7	106,0	15,4
50–54	134,1	16,2	123,9	13,9	129,0	15,0
55–59	176,8	15,9	140,8	13,5	158,8	14,7
60–64	236,6	13,2	175,3	11,1	205,5	12,1
65–69	296,0	9,1	217,4	8,7	254,9	8,9
70–74	373,8	7,4	276,4	8,5	322,1	8,0
75–79	460,6	7,9	362,5	10,0	406,6	9,0
80–84	520,3	9,5	433,3	11,0	469,7	10,4
85–89	585,8	11,2	513,4	12,3	540,1	11,9
90+	618,3	11,9	527,4	11,5	552,4	11,6
gesamt	163,4	13,0	175,3	11,8	169,5	12,4

Quelle: BARMER-Daten 2020 (hochgerechnet/standardisiert)

Abbildung 1.7: Vollstationäre Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre nach Alter und Geschlecht 2020



Alters-gruppen	Männer		Frauen		gesamt	
	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen
0–	2.432	1	2.010	5	2.226	3
1–4	365	16	298	11	332	14
5–9	143	102	124	40	134	71
10–14	144	205	149	258	146	231
15–19	205	294	250	697	227	488
20–24	196	380	301	501	246	438
25–29	205	350	474	386	334	367
30–34	245	367	631	358	432	363
35–39	302	391	542	356	421	374
40–44	383	383	442	365	412	374
45–49	549	371	498	382	524	376
50–54	720	349	632	404	677	376
55–59	1.052	361	771	411	912	386
60–64	1.523	301	1.039	340	1.277	320
65–69	2.034	200	1.391	257	1.698	230
70–74	2.684	164	1.911	245	2.274	207
75–79	3.435	177	2.707	268	3.034	227
80–84	4.023	204	3.517	268	3.729	241
85–89	4.743	217	4.488	260	4.582	245
90+	4.962	213	4.534	205	4.651	207
gesamt	1.032	289	1.053	333	1.042	311

Quelle: BARMER-Daten 2020 (hochgerechnet/standardisiert)

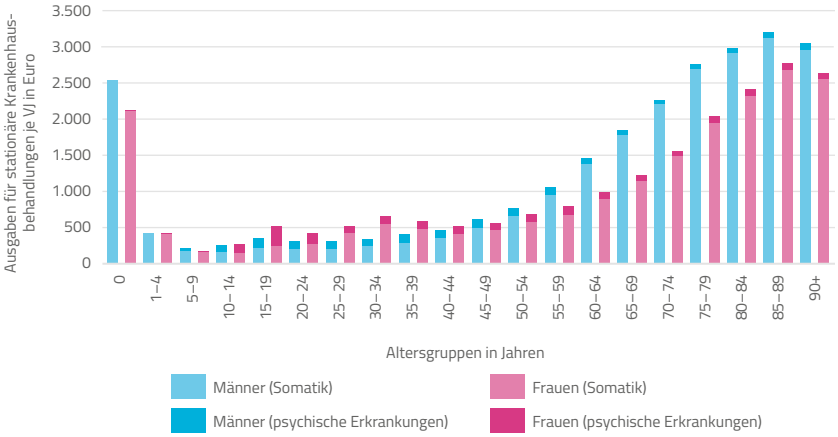
Ein ähnliches Muster zwischen Männern und Frauen zeichnet sich bei den vollstationären Krankenhaustagen je 1.000 Versichertenjahre ab (Abbildung 1.7). In den Altersgruppen von 10 bis 44 Jahren verzeichnen Frauen mehr Krankenhaustage in der Somatik als Männer, bis es ab einem Alter von 55 Jahren wieder zu einer deutlichen Verschiebung dieses Verhältnisses kommt. Aufgrund der längeren durchschnittlichen Verweildauer bei den psychischen Erkrankungen (Abbildung 1.4) treten bei den Krankenhaustagen Unterschiede sichtbarer hervor, als es bei der Zahl der Krankenhausfälle der Fall ist (Abbildung 1.6). Über fast alle Altersgruppen haben Frauen mehr Krankenhaustage durch psychische Erkrankungen als Männer. Am deutlichsten sind diese Unterschiede in den Altersgruppen von 15 bis 19 Jahren (Abbildung 1.7).

höchste Kosten für Krankenhausbehandlung je Versichertenjahr für Männer über 85 Jahre

Die Muster, die bei den Fallzahlen und Krankenhaustagen über Geschlechter und Altersgruppen zu beobachten sind, spiegeln sich ebenso in den Ausgaben vollstationärer Krankenhausaufenthalte wider (Abbildung 1.8). In den jüngeren Altersgruppen (15 bis 44 Jahre) waren die Ausgaben für Krankenhausaufenthalte bei Frauen höher als bei Männern, während Männer ab einem Alter von 45 Jahren höhere Ausgaben verursachten als Frauen. Die höchsten Ausgaben mit 3.167 Euro je Versichertenjahr verursachten Männer über 85 Jahre, während es bei gleichaltrigen Frauen 2.720 Euro waren.

Die jährlichen Kosten je Versichertenjahr bei den somatischen Fällen fielen bei Frauen geringer aus, bei den Fällen mit psychischen Erkrankungen hingegen höher. Während für männliche Versicherte insgesamt im Jahr 2020 die durchschnittlichen Ausgaben je Versichertenjahr für vollstationäre Aufenthalte 876 Euro bei den somatischen Fällen und 94 Euro bei den Fällen mit psychischen Erkrankungen betrugen, waren es bei weiblichen Versicherten 822 Euro beziehungsweise 105 Euro. Bei den Ausgaben je Fall lag der Unterschied zwischen Männern und Frauen bei 672 Euro bei den somatischen Fällen beziehungsweise bei −1.643 Euro bei den Fällen mit psychischen Erkrankungen (Somatik Männer: 5.363 Euro und Frauen: 4.691 Euro; psychische Erkrankungen Männer: 7.233 Euro und Frauen: 8.876 Euro).

Abbildung 1.8: Ausgaben für vollstationäre Krankenhausbehandlungen in Euro je Versichertenjahr nach Alter und Geschlecht 2020



Alters-gruppen	Männer		Frauen		gesamt	
	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen
0–	2.571	1	2.144	3	2.363	2
1–4	420	9	412	6	416	7
5–9	168	50	151	19	160	35
10–14	163	97	149	121	156	109
15–19	221	129	239	288	230	205
20–24	198	114	272	142	233	127
25–29	207	106	420	108	310	107
30–34	237	112	553	103	390	108
35–39	283	119	487	102	384	111
40–44	352	120	411	105	381	112
45–49	498	113	462	110	480	112
50–54	665	105	575	115	620	110
55–59	964	108	683	117	823	112
60–64	1.389	91	900	98	1.141	95
65–69	1.802	65	1.159	80	1.466	73
70–74	2.241	56	1.501	78	1.849	68
75–79	2.729	62	1.976	88	2.315	76
80–84	2.952	74	2.348	92	2.601	84
85–89	3.167	84	2.720	96	2.885	92
90+	2.999	86	2.590	81	2.702	83
gesamt	876	94	822	105	849	99

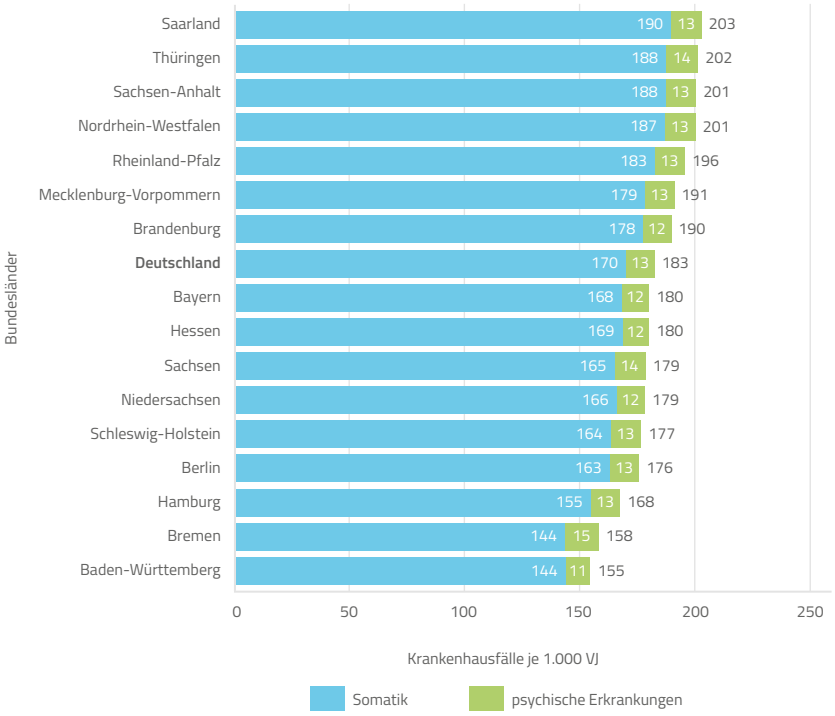
Quelle: BARMER-Daten 2020 (hochgerechnet/standardisiert)

1.4 Stationäre Versorgung nach Regionen

Regionale Unterschiede in den Fallzahlen werden in Abbildung 1.9 dargestellt. Zum wiederholten Male werden für die Bundeslanddarstellung nicht mehr die einfach hochgerechneten Werte auf Deutschland verwendet, sondern es wird eine indirekte Alters- und Geschlechtsstandardisierung vorgenommen. Es wird also dafür korrigiert, dass in einigen Bundesländern allein aufgrund der älteren Bevölkerung eine höhere Wahrscheinlichkeit besteht, im Krankenhaus behandelt zu werden. Deshalb wurde für alle Bundesländer die Alters- und Geschlechtsstruktur für Deutschland angenommen. Damit ist eine bessere Vergleichbarkeit der Bundesländer gewährleistet, die nicht mehr durch die unterschiedliche Bevölkerungsstruktur getrieben sein kann.

Im Jahr 2020 hatten das Saarland und Thüringen mit 203 beziehungsweise 202 Fällen je 1.000 Versichertenjahre die höchsten Fallzahlen. Die niedrigsten Werte verzeichnete Baden-Württemberg mit 155 Fällen, ein Unterschied von knapp 31 Prozent. In der Somatik weisen das Saarland mit 190 und Thüringen sowie Sachsen-Anhalt mit 188 Fällen je 1.000 Versichertenjahre die höchsten Fallzahlen auf. Die geringsten Fallzahlen verzeichnen dagegen Baden-Württemberg und Bremen (jeweils 144). Bei den psychischen Erkrankungen variierten die Fallzahlen zwischen 11 (Baden-Württemberg) und 15 (Bremen) Fällen je 1.000 Versichertenjahre.

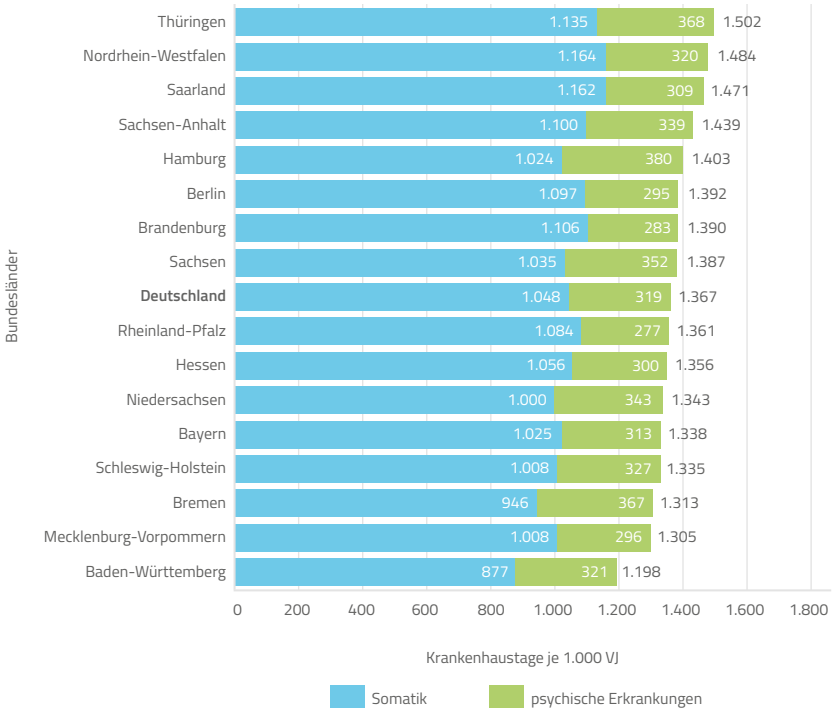
Abbildung 1.9: Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre nach Bundesländern 2020



Anmerkung: Für jedes Bundesland wurde die Fallzahl je 1.000 Versichertenjahre so bestimmt, als ob es die Alters- und Geschlechtsstruktur von Deutschland hätte.
Quelle: BARMER-Daten 2020 (hochgerechnet/standardisiert), siehe auch Tabelle A 4 im Anhang

Die regionalen Unterschiede werden auch bei den Krankenhaustagen sichtbar (Abbildung 1.10). Mit 1.135 bis 1.164 Krankenhaustagen je 1.000 Versichertenjahre weisen Thüringen, das Saarland und Nordrhein-Westfalen die höchsten Werte bei den somatischen Fällen auf. Die geringsten Werte verzeichnen Baden-Württemberg, Bremen und Niedersachsen mit 877 bis 1.000 Krankenhaustagen je 1.000 Versichertenjahre. Die Variation bei den psychischen Erkrankungen ist bei den Krankenhaustagen je 1.000 Versichertenjahre weniger ausgeprägt als bei den Krankenhausfällen, mit dem höchsten Wert in Hamburg (380) und dem niedrigsten Wert in Rheinland-Pfalz (277).

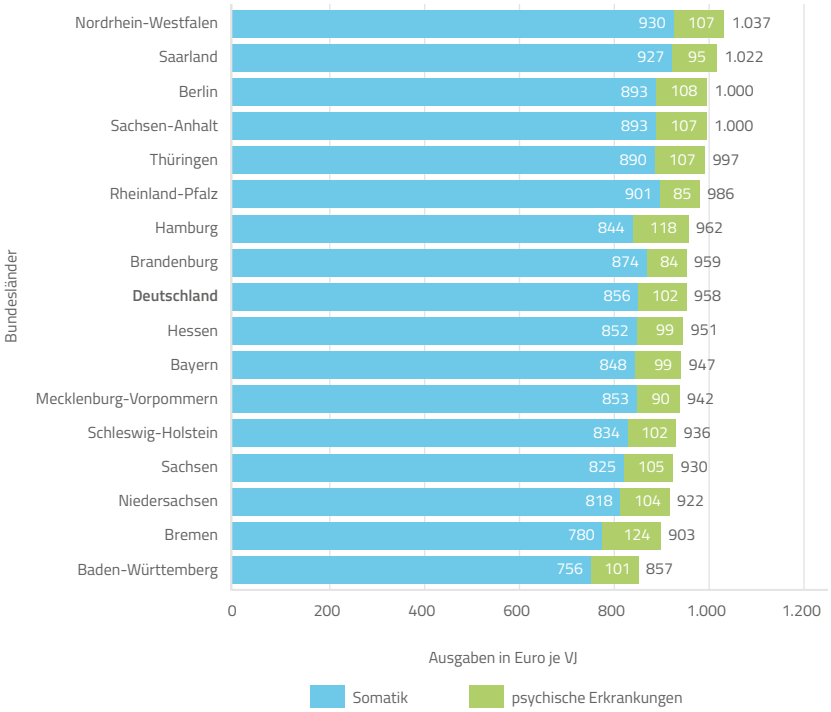
Abbildung 1.10: Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre nach Bundesländern 2020



Anmerkung: Für jedes Bundesland wurden die Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre so bestimmt, als ob es die Alters- und Geschlechtsstruktur von Deutschland hätte.
Quelle: BARMER-Daten 2020 (hochgerechnet/standardisiert), siehe auch Tabelle A 5 im Anhang

Eine ähnliche Verteilung über die Länder zeigt sich bei den Ausgaben für vollstationäre Krankenhausbehandlungen in Abbildung 1.11. Die geringsten Ausgaben für die Somatik mit 756 und 780 Euro je Versichertenjahr sind in Baden-Württemberg und Bremen zu beobachten. Nordrhein-Westfalen, das Saarland, Berlin und Sachsen-Anhalt weisen im Vergleich dazu die höchsten Ausgaben mit 893 bis 930 Euro auf. Am teuersten waren psychiatrische vollstationäre Krankenhausaufenthalte je Versichertenjahr in Bremen (124 Euro), am günstigsten in Brandenburg (84 Euro).

Abbildung 1.11: Ausgaben für vollstationäre Krankenhausbehandlungen in Euro je Versichertenjahr nach Bundesländern 2020



Anmerkung: Für jedes Bundesland wurden die Ausgaben für vollstationäre Krankenhausbehandlungen je Versichertenjahr so bestimmt, als ob es die Alters- und Geschlechtsstruktur von Deutschland hätte.
Quelle: BARMER-Daten 2020 (hochgerechnet/standardisiert), siehe auch Tabelle A 7 im Anhang

1.5 Stationäre Versorgung nach Diagnosen

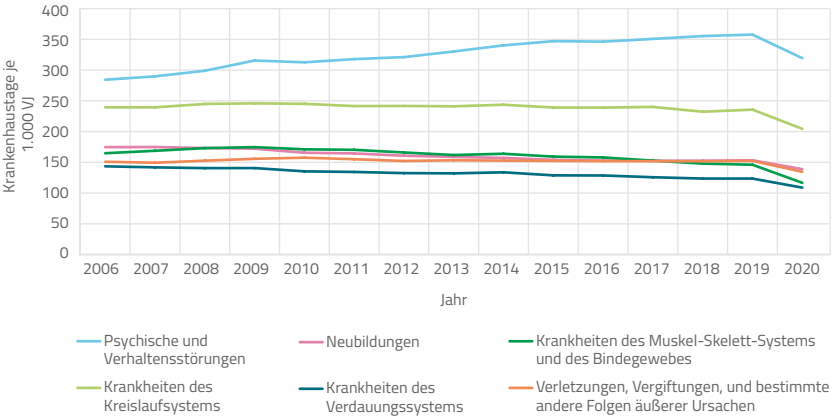
Die zeitliche Entwicklung der sechs häufigsten ICD-10-Kapitel (gemessen an der Anzahl der Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre) im Zeitraum von 2006 bis 2020 wird in Abbildung 1.12 und Abbildung 1.13 dargestellt. Während Abbildung 1.12 Niveauunterschiede in den Krankenhaustagen je 1.000 Versichertenjahre darstellt, wird die zeitliche

Entwicklung in Abbildung 1.13 als Index mit dem Basisjahr 2006 veranschaulicht. Auch in diesen Abbildungen ist der starke Rückgang im Jahr 2020 aufgrund der Coronapandemie zu erkennen. Die höchste Anzahl an Krankenhaustagen je 1.000 Versichertenjahre weist über die Jahre das ICD-10-Kapitel „Psychische und Verhaltensstörungen" auf. Dabei ist ein Anstieg von 284 (2006) auf 358 Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre (2019) zu beobachten (+26,1 Prozent). Im Jahr 2020 sank die Zahl auf 319 Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre, was einem Rückgang von knapp elf Prozent im Vergleich zum Jahr 2019 entspricht. Eine ebenfalls große Rolle bei der Anzahl der Krankenhaustage spielen die „Krankheiten des Kreislaufsystems", die lange auf dem Niveau von etwa 240 Krankenhaustagen je 1.000 Versichertenjahre verharrten. Im Jahr 2020 sank die Zahl auf 203 Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre, ein Rückgang im Vergleich zum Vorjahr von 13,5 Prozent. Den stärksten Rückgang im Jahr 2020 gab es im ICD-Kapitel „Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes" (–20,8 Prozent). Bei den ICD-10-Kapiteln „Krankheiten des Verdauungssystems" und „Verletzungen, Vergiftungen" betrug der Rückgang im Vergleich zum Vorjahr jeweils etwa zwölf Prozent und bei „Neubildungen" knapp zehn Prozent.

häufigste Krankenhausfälle bei Krankheiten des Kreislaufsystems

Abbildung 1.14 stellt die Krankenhausfälle nach ICD-10-Kapiteln im Jahr 2020 unterteilt nach Geschlechtern dar. Insgesamt weisen die Kapitel „Krankheiten des Kreislaufsystems" und „Krankheiten des Verdauungssystems" die meisten Fälle auf, „Krankheiten der Haut und der Unterhaut" und „Endokrine, Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten" die geringsten. Männer weisen in den Kapiteln „Krankheiten des Kreislaufsystems", „Krankheiten des Verdauungssystems", „Neubildungen", „Psychische und Verhaltensstörungen", „Krankheiten der Nervensysteme und der Sinnesorgane", „Krankheiten des Atmungssystems", „Krankheiten des Urogenitalsystems" „Bestimmte infektiöse und parasitäre Krankheiten" und „Krankheiten der Haut und der Unterhaut" mehr Fälle auf als Frauen.

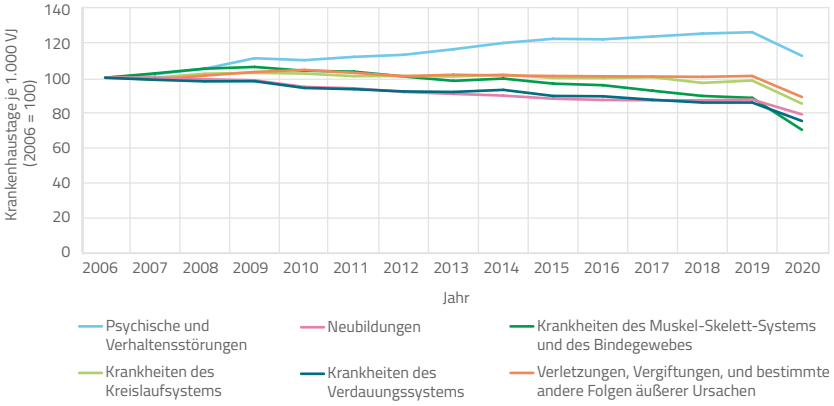
Abbildung 1.12: Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre in sechs relevanten ICD-10-Kapiteln 2006 bis 2020



2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
283,8	289,4	298,6	315,5	312,5	317,8	321,1	330,4	340,5	347,4	346,6	351,1	355,8	358,2	319,4
238,3	238,3	243,9	244,9	244,1	240,4	240,6	240,0	242,6	238,0	237,9	239,0	231,1	234,5	202,9
172,7	172,9	171,3	170,1	163,5	162,3	158,6	156,6	154,9	151,8	150,6	150,3	150,3	151,0	136,4
148,6	147,0	150,4	153,5	155,3	152,8	149,9	151,1	150,5	150,1	149,7	149,6	149,4	150,1	132,1
162,7	166,7	171,1	172,7	169,1	168,3	163,9	159,7	161,8	157,1	155,7	150,5	145,6	143,7	113,9
141,1	139,4	138,1	138,2	132,8	131,8	129,9	129,5	131,2	126,2	126,0	123,1	120,9	120,9	106,0

Quelle: BARMER-Daten 2006 bis 2020 (hochgerechnet/standardisiert)

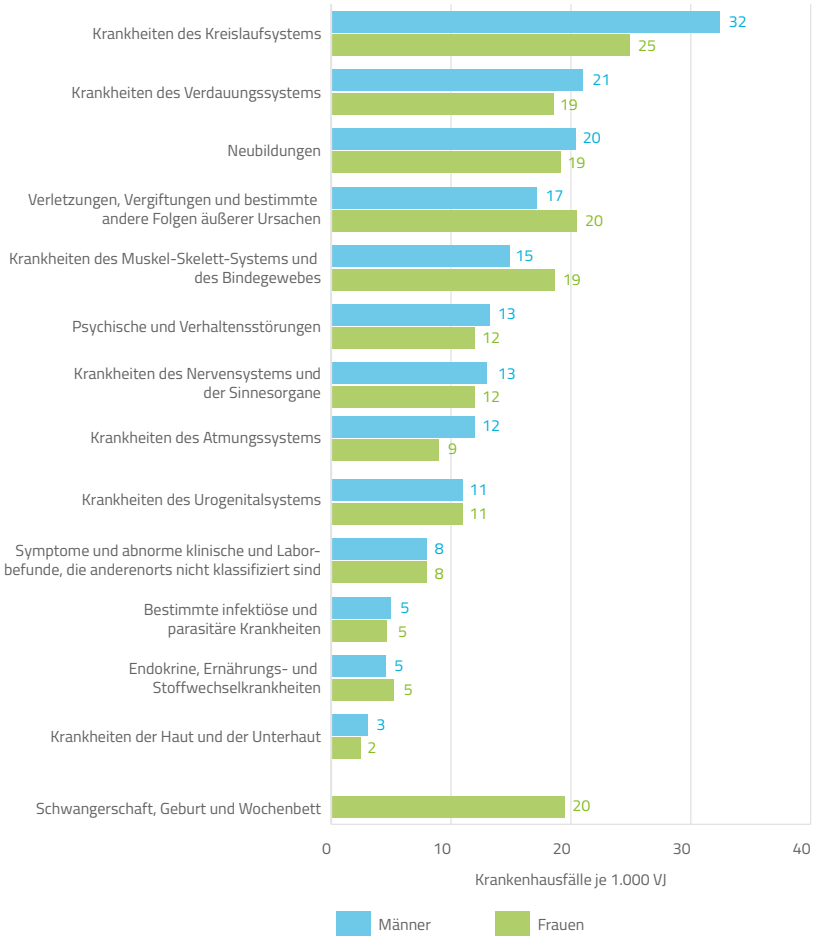
Abbildung 1.13: Entwicklung der Krankenhaustage gegenüber Indexjahr 2006 in sechs relevanten ICD-10-Kapiteln 2006 bis 2020



2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
100,0	102,0	105,2	111,2	110,1	112,0	113,2	116,4	120,0	122,4	122,1	123,7	125,4	126,2	112,6
100,0	100,0	102,3	102,8	102,4	100,9	101,0	100,7	101,8	99,9	99,8	100,3	97,0	98,4	85,1
100,0	100,1	99,1	98,5	94,7	93,9	91,8	90,7	89,7	87,9	87,2	87,0	87,0	87,4	78,9
100,0	99,0	101,2	103,3	104,5	102,8	100,9	101,7	101,3	101,0	100,8	100,7	100,5	101,0	88,9
100,0	102,5	105,2	106,2	104,0	103,5	100,7	98,2	99,5	96,6	95,7	92,5	89,5	88,4	70,0
100,0	98,8	97,9	98,0	94,1	93,4	92,1	91,8	93,0	89,5	89,3	87,3	85,7	85,7	75,1

Quelle: BARMER-Daten 2006 bis 2020 (hochgerechnet/standardisiert)

Abbildung 1.14: Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre nach ICD-10-Kapiteln und Geschlecht 2020



Anmerkung: Die ICD-Kapitel VI, VII und VIII werden zusammengefasst als „Krankheiten des Nervensystems und der Sinnesorgane".
Quelle: BARMER-Daten 2020 (hochgerechnet/standardisiert), siehe auch Tabelle A 8 im Anhang.

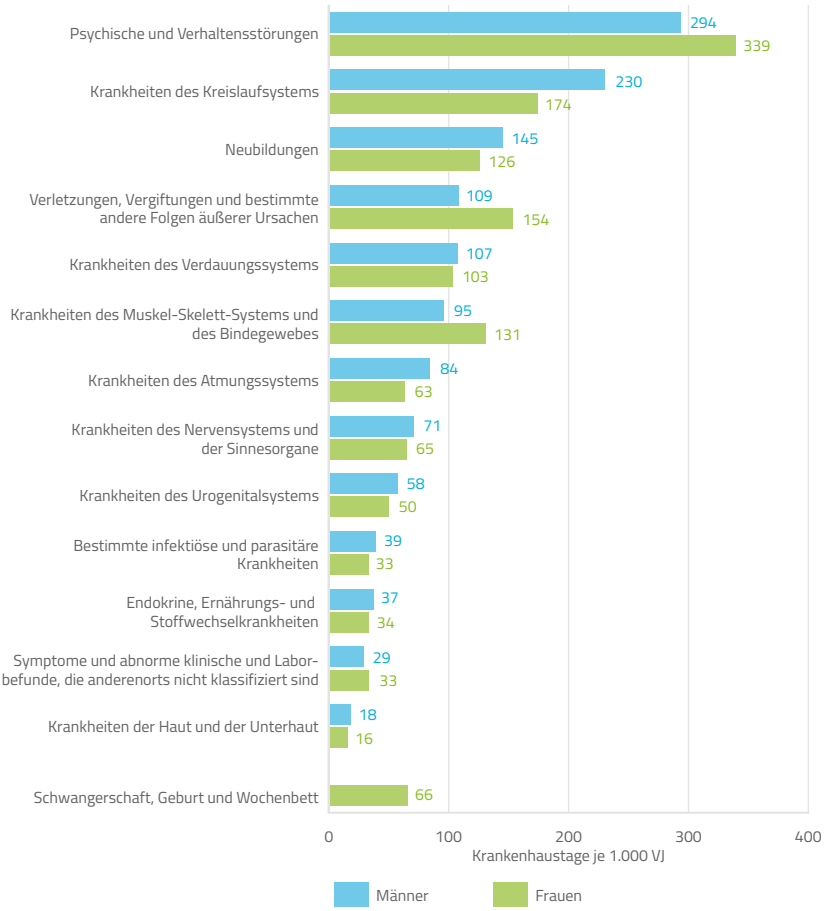
höchste Anzahl Krankenhaustage bei „Psychischen und Verhaltensstörungen"

Die meisten Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre entfallen 2020 auf die ICD-10-Kapitel „Psychische und Verhaltensstörungen" und „Krankheiten des Kreislaufsystems" mit durchschnittlich 317 beziehungsweise 202 Krankenhaustagen (Abbildung 1.15 und Tabelle A 9). Die geringste Anzahl an Krankenhaustagen je 1.000 Versichertenjahre weist das Kapitel „Krankheiten der Haut und der Unterhaut" mit durchschnittlich 17 Tagen auf. Die deutlichsten Unterschiede zwischen den Geschlechtern waren in den Kapiteln „Psychische und Verhaltensstörungen", „Krankheiten des Kreislaufsystems", „Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems" und „Verletzungen, Vergiftungen" zu beobachten. Bis auf die „Krankheiten des Kreislaufsystems" waren die Krankenhaustage in diesen ICD-10-Kapiteln bei Frauen höher als bei Männern.

höchste Verweildauer bei „Psychischen und Verhaltensstörungen"

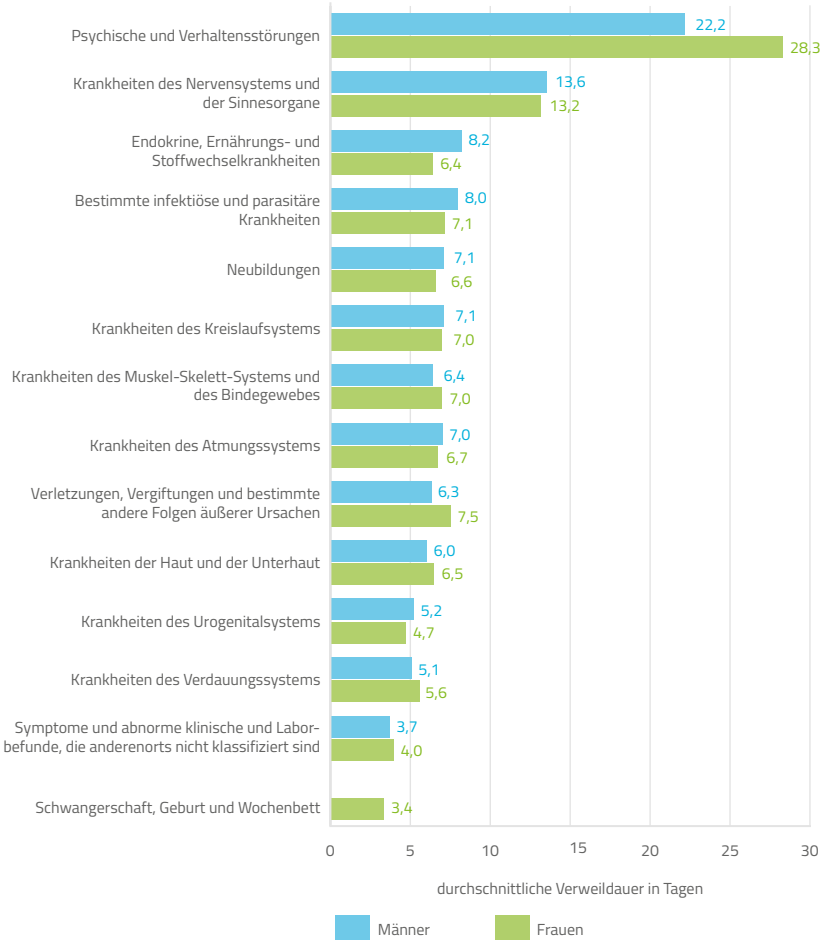
Die höchsten Verweildauern weisen die ICD-10-Kapitel „Psychische und Verhaltensstörungen" und „Krankheiten des Nervensystems und der Sinnesorgane" auf (Abbildung 1.16). Dabei ist insbesondere der Geschlechterunterschied bei den „Psychischen und Verhaltensstörungen" auffallend. Frauen weisen mit 28,3 Tagen eine deutlich längere Verweildauer auf als Männer mit 22,2 Tagen. Ebenso weisen Frauen in den ICD-Kapiteln „Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems", „Verletzungen, Vergiftungen", „Krankheiten der Haut und der Unterhaut" und „Krankheiten des Verdauungssystems" „Symptome und abnorme klinische und Laborbefunde" längere Verweildauern auf als Männer. Dagegen haben Männer in den ICD-10-Kapiteln „Endokrine, Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten", „Krankheiten des Urogenitalsystems", „Bestimmte infektiöse und parasitäre Krankheiten" und „Neubildungen" längere Verweildauern als Frauen.

Abbildung 1.15: Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre nach ICD-10-Kapiteln und Geschlecht 2020



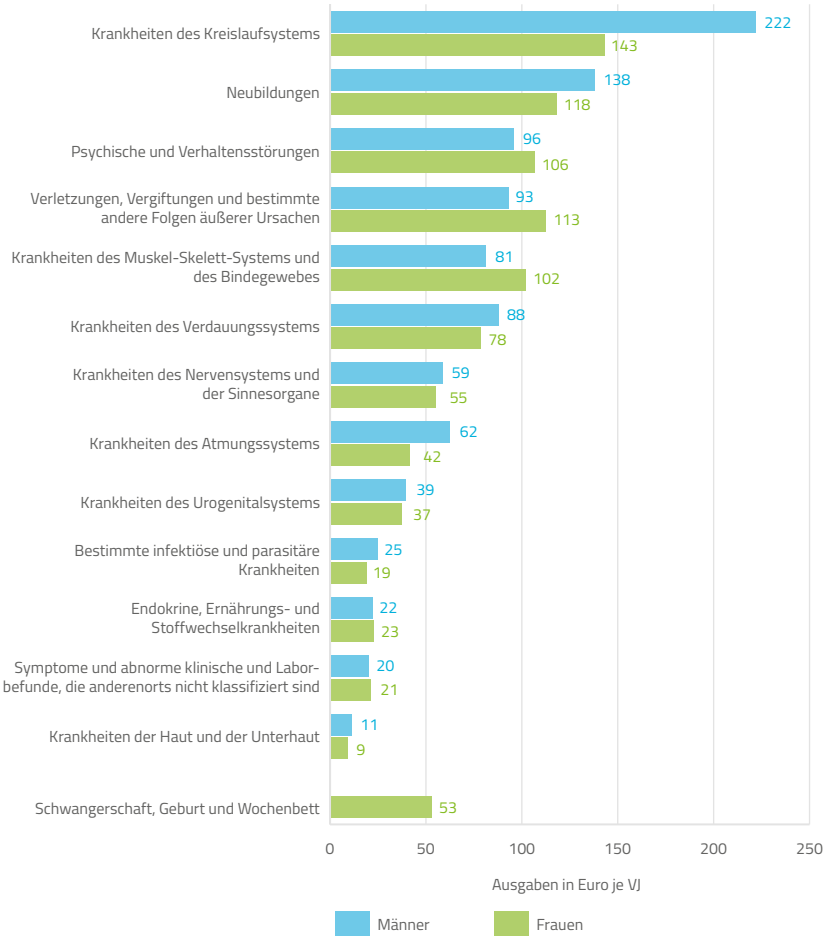
Anmerkung: Die ICD-Kapitel VI, VII und VIII werden zusammengefasst als „Krankheiten des Nervensystems und der Sinnesorgane".
Quelle: BARMER-Daten 2020 (hochgerechnet/standardisiert), siehe auch Tabelle A 9 im Anhang.

Abbildung 1.16: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach ICD-10-Kapiteln und Geschlecht 2020



Anmerkung: Die ICD-Kapitel VI, VII und VIII werden zusammengefasst als „Krankheiten des Nervensystems und der Sinnesorgane".
Quelle: BARMER-Daten 2020 (hochgerechnet/standardisiert), siehe auch Tabelle A 10 im Anhang.

Abbildung 1.17: Vollstationäre Behandlungskosten in Euro je Versichertenjahr nach ICD-10-Kapiteln und Geschlecht 2020



Anmerkung: Die ICD-Kapitel VI, VII und VIII werden zusammengefasst als „Krankheiten des Nervensystems und der Sinnesorgane".
Quelle: BARMER-Daten 2020 (hochgerechnet/standardisiert), siehe auch Tabelle A 11 im Anhang

Behandlungskosten je Versichertenjahr für Krankenhausbehandlung bei Krankheiten des Kreislaufsystems am höchsten

Abbildung 1.17 verdeutlicht die Unterschiede in den Behandlungskosten vollstationärer Krankenhausaufenthalte zwischen Männern und Frauen. Die höchsten Behandlungskosten weist unabhängig vom Geschlecht das ICD-10-Kapitel „Krankheiten des Kreislaufsystems" auf, die niedrigsten „Krankheiten der Haut und der Unterhaut". Männer verzeichnen in den ICD-10-Kapiteln „Krankheiten des Kreislaufsystems", „Neubildungen", „Krankheiten des Verdauungssystems", „Krankheiten des Nervensystems und der Sinnesorgane", „Krankheiten des Atmungssystems", „Krankheiten des Urogenitalsystems", „Bestimmte infektiöse und parasitäre Krankheiten" und „Krankheiten der Haut und der Unterhaut" höhere Kosten als Frauen, wobei der Unterschied in dem erstgenannten ICD-10-Kapitel am größten ist (222 Euro gegenüber 143 Euro je Versichertenjahr). Deutlich höhere Kosten als Männer weisen Frauen in den Kapiteln „Krankheiten der Muskel-Skelett-Systems", „Verletzungen, Vergiftungen" und „Psychische und Verhaltensstörungen" auf.

Tabelle 1.1 stellt die 20 häufigsten dreistelligen ICD-10-Kodes nach Krankheitsfällen im Jahr 2020 dar. Die höchsten Anteile, gemessen an allen Krankenhausfällen, verzeichnen die Diagnosen „Herzinsuffizienz" (2,2 Prozent), „Vorhofflattern und Vorhofflimmern" (2,0 Prozent) und „Psychische und Verhaltensstörungen durch Alkohol" (1,5 Prozent). Die in der Tabelle abgebildeten 20 ICD-10-Kodes bilden zusammen rund 24 Prozent aller Krankenhausfälle ab und entsprechen in der Summe etwa 451 Fällen je 10.000 Versichertenjahre. Eine ähnliche Darstellung bietet Tabelle 1.2, jedoch auf Basis der häufigsten ICD-10-Kodes nach Krankenhaustagen. Hier überwiegen bei den häufigsten ICD-10-Kodes psychische Diagnosen. „Depressive Störungen" weisen 749 Krankenhaustage je 10.000 Versichertenjahre auf, gefolgt von der „Schizophrenie" mit 400 Krankenhaustagen.

Tabelle 1.1: Häufigste ICD-10-Kodes nach Krankenhausfällen 2020

ICD-10-Kode	Bezeichnung	Fälle je 10.000 VJ	Tage je Fall	Anteil an allen KH-Fällen in Prozent
I50	Herzinsuffizienz	40,6	9,7	2,2
I48	Vorhofflattern und Vorhofflimmern	36,2	4,0	2,0
F10	Psychische und Verhaltensstörungen durch Alkohol	28,5	9,7	1,5
I63	Hirninfarkt	26,0	11,6	1,4
K80	Cholelithiasis	24,7	5,4	1,3
S06	Intrakranielle Verletzung	24,6	4,3	1,3
I20	Angina pectoris	23,3	3,6	1,3
I21	Akuter Myokardinfarkt	21,2	7,1	1,1
S72	Fraktur des Femurs	20,6	14,4	1,1
I25	Chronische ischämische Herzkrankheit	20,4	4,3	1,1
I10	Essentielle (primäre) Hypertonie	19,9	3,8	1,1
M16	Koxarthrose [Arthrose des Hüftgelenkes]	19,9	8,7	1,1
M17	Gonarthrose [Arthrose des Kniegelenkes]	19,5	8,3	1,1
I70	Atherosklerose	19,4	8,8	1,0
F33	Rezidivierende depressive Störung	19,2	38,9	1,0
C34	Bösartige Neubildung der Bronchien und der Lunge	17,9	6,9	1,0
K40	Hernia inguinalis	17,5	2,1	0,9
N39	Sonstige Krankheiten des Harnsystems	17,4	6,5	0,9
J44	Sonstige chronische obstruktive Lungenkrankheit	17,4	8,0	0,9
M54	Rückenschmerzen	16,5	6,3	0,9
	kumulativ	450,8		24,4

Quelle: BARMER-Daten 2020 (hochgerechnet/standardisiert)

Tabelle 1.2: Häufigste ICD-10-Kodes nach Krankenhaustagen 2020

ICD-10-Kode	Bezeichnung	Fälle je 10.000 VJ	Tage je Fall	Anteil an allen KH-Tagen in Prozent
F33	Rezidivierende depressive Störung	749,4	38,9	5,4
F20	Schizophrenie	399,6	39,4	2,9
I50	Herzinsuffizienz	395,1	9,7	2,9
F32	Depressive Episode	388,5	33,3	2,8
I63	Hirninfarkt	300,7	11,6	2,2
S72	Fraktur des Femurs	296,6	14,4	2,2
F10	Psychische und Verhaltensstörungen durch Alkohol	277,6	9,7	2,0
M16	Koxarthrose [Arthrose des Hüftgelenkes]	173,0	8,7	1,3
I70	Atherosklerose	169,9	8,8	1,2
M17	Gonarthrose [Arthrose des Kniegelenkes]	161,2	8,3	1,2
F25	Schizoaffektive Störungen	157,2	42,1	1,1
I21	Akuter Myokardinfarkt	149,7	7,1	1,1
I48	Vorhofflattern und Vorhofflimmern	146,5	4,0	1,1
E11	Diabetes mellitus, Typ 2	141,3	10,7	1,0
J44	Sonstige chronische obstruktive Lungenkrankheit	138,7	8,0	1,0
J18	Pneumonie, Erreger nicht näher bezeichnet	132,6	9,0	1,0
K80	Cholelithiasis	132,6	5,4	1,0
C34	Bösartige Neubildung der Bronchien und der Lunge	124,0	6,9	0,9
F31	Bipolare affektive Störung	121,0	39,7	0,9
S32	Fraktur der Lendenwirbelsäule und des Beckens	119,3	11,8	0,9
	kumulativ	4674,6		33,9

Quelle: BARMER-Daten 2020 (hochgerechnet/standardisiert)

1.6 Stationäre Versorgung nach Operationen und Prozeduren

Zusätzlich zu den ICD-10-kodierten Diagnosen beinhalten die Abrechnungsdaten gemäß § 301 SGB V auch Informationen zu den im Rahmen des stationären Aufenthalts durchgeführten Operationen und Prozeduren. Die Kodierung basiert auf dem sogenannten „Operationen- und Prozedurenschlüssel" (OPS), der in einer aktualisierten Version alljährlich vom Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) zur Verfügung gestellt wird.

Tabelle 1.3 listet die am häufigsten durchgeführten Operationen und Prozeduren, basierend auf den dreistelligen OPS-Kodes, im Jahr 2020 auf. Dargestellt sind die 20 OPS-Gruppen mit dem höchsten Anteil an Krankenhausfällen. Es zeigt sich, dass bei 24,2 Prozent aller Krankenhausfälle eine „Computertomographie (CT)" durchgeführt worden ist. Rund 14 Prozent aller Fälle erhielten ein „Patientenmonitoring" beziehungsweise eine „diagnostische Endoskopie". Die am häufigsten durchgeführten Operationen entstammen mit insgesamt rund zwölf Prozent dem Bereich „Operationen an den Bewegungsorganen".

Tabelle 1.3: Häufigste Operationen und Prozeduren 2020

OPS-Gruppe (Dreisteller)	Bezeichnung	Anzahl der dokumen-tierten OPS	Anzahl der KH-Fälle mit OPS	Anteil der KH-Fälle mit OPS in Prozent
9-98...9-99	Andere ergänzende Maßnahmen und Informationen	522.934	470.737	24,8
3-20...3-26	Computertomographie (CT)	873.895	458.740	24,2
8-92...8-93	Patientenmonitoring	286.647	265.455	14,0
1-61...1-69	Diagnostische Endoskopie	418.080	254.940	13,5
1-20...1-33	Untersuchung einzelner Körpersysteme	396.498	233.916	12,3
8-80...8-85	Maßnahmen für den Blutkreislauf	590.476	232.646	12,3
5-78...5-86	Operationen an den Bewegungsorganen	525.614	219.130	11,6
3-99...3-99	Zusatzinformationen zu bildgebenden Verfahren	316.992	210.956	11,1
3-80...3-84	Magnetresonanztomographie (MRT)	243.698	164.390	8,7
5-42...5-54	Operationen am Verdauungstrakt	298.474	161.230	8,5
8-97...8-98	Komplexbehandlung	172.759	159.839	8,4
5-93...5-99	Zusatzinformationen zu Operationen	176.674	146.104	7,7
3-03...3-05	Ultraschalluntersuchungen	191.567	140.189	7,4
1-40...1-49	Biopsie ohne Inzision	166.353	133.731	7,1
8-90...8-91	Anästhesie und Schmerztherapie	134.030	103.627	5,5
8-55...8-60	Frührehabilitative und physikalische Therapie	116.293	102.731	5,4
9-60...9-64	Behandlung bei psychischen und psychosomatischen Störungen und Verhaltensstörungen bei Erwachsenen	900.340	84.787	4,5
1-70...1-79	Funktionstests	147.312	84.058	4,4
5-89...5-92	Operationen an Haut und Unterhaut	186.155	78.063	4,1
8-52...8-54	Strahlentherapie, nuklearmedizinische Therapie und Chemotherapie	178.725	70.503	3,7
1–9	alle OPS	8.559.346	1.729.326	91,3
	KH-Fälle insgesamt (mit und ohne OPS)		1.894.813	

Quelle: BARMER-Daten 2020, DIMDI 2020

Kapitel 2

Schwerpunktthema Krankenhausinfektionen

2 Schwerpunktthema Krankenhausinfektionen

Nosokomiale Infektionen, auch bekannt als Krankenhausinfektionen, sind häufige Komplikationen, die mit einem stationären Krankenhausaufenthalt einhergehen (Dietrich et al., 2018). Das Auftreten einer solchen Infektion kann die Behandlung erschweren und den Aufenthalt verlängern (Walger et al., 2013). Es wird angenommen, dass circa 30 Prozent aller exogen bedingten nosokomialen Infektionen vermieden werden könnten, wenn aktive Präventionsmaßnahmen geschaffen und eingehalten würden (Dietrich et al., 2018). Im Folgenden werden allgemeine Informationen zu nosokomialen Infektionen wie Erregern, Übertragungswegen, Folgen und Präventionsmaßnahmen dargestellt.

2.1 Hintergrund

Gemäß dem Robert Koch-Institut (RKI) ist eine nosokomiale Infektion (NI) eine Infektion, die in direktem Zusammenhang mit einem Aufenthalt in einer medizinischen Einrichtung steht (RKI, 2016). Laut § 2 Absatz 8 des Infektionsschutzgesetzes (2001) (IfSG) sind jedoch auch Infektionen, die in Verbindung mit einer ambulanten medizinischen Maßnahme stehen, als nosokomial zu definieren. Früher wurde der Begriff lediglich für im Krankenhaus erworbene Infektionen verwendet, heute wird er auch auf Alten- und Pflegeheime ausgedehnt (Gastmeier, 2012). Dieser Report bezieht sich auf nosokomiale Infektionen im stationären Krankenhausbereich.

Jährlich erkranken 400.000–600.000 Patienten an einer nosokomialen Infektion, davon 10.000–15.000 mit tödlichem Verlauf.

Um bestimmen zu können, dass es sich bei einer Erkrankung um eine nosokomiale Infektion handelt, muss sichergestellt sein, dass die Infektion bei der Aufnahme in das Krankenhaus weder existent noch in Inkubation war. Infektionen, bei denen die ersten Anzeichen bereits vor der Aufnahme oder am ersten oder zweiten Tag des Krankenhausaufenthalts vorliegen, werden nicht als nosokomial eingestuft, da sie höchstwahrscheinlich bereits vor und nicht während des Krankenhausaufenthalts entstanden sind. Folglich wird eine Infektion im stationären Bereich als nosokomial definiert, wenn Symptome erst am dritten Tag nach der Aufnahme in Erscheinung treten (KRINKO, 2020). Schätzungsweise erkranken in Deutschland jährlich circa 400.000 bis 600.000 Patienten an einer Krankenhausinfektion, die bei etwa 10.000 bis 15.000 Patienten tödlich verläuft (Gastmeier et al., 2010).

Mit Inkrafttreten des neuen Infektionsschutzgesetzes im Jahr 2001 sind nosokomiale Infektionen im Krankenhaus beim zuständigen Gesundheitsamt meldepflichtig. Die zuständige Gesundheitsbehörde fungiert als Berater bei der Ermittlung der Infektionsquelle. Zusätzlich ist das Personal von medizinischen Einrichtungen seit 2011 dazu verpflichtet, ein Auftreten von nosokomialen Infektionen über die zuständige Landesstelle an das RKI zu übermitteln (RKI, 2016).

Die Prävalenz von nosokomialen Infektionen in Deutschland liegt im Jahr 2011 bei 5 %.

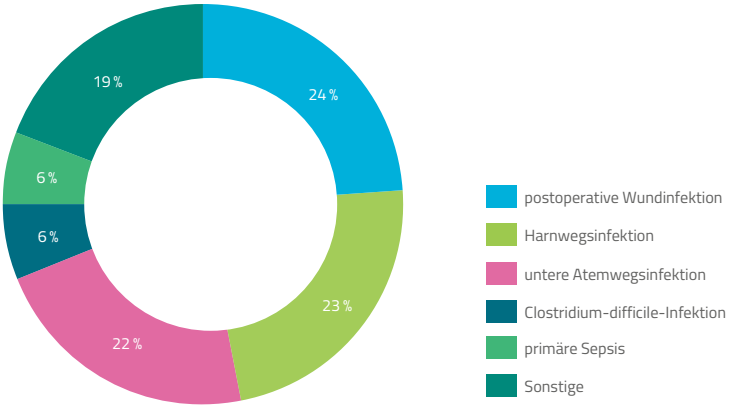
2011 wurde vom European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) eine europaweite Studie zur Prävalenz nosokomialer Infektionen durchgeführt. Im Rahmen dessen wurden Daten aus 30 Mitgliedsstaaten der Europäischen Union sowie Norwegen, Island und Kroatien erhoben. Diese Studie bezieht 46 deutsche Krankenhäuser mit gut 9.600 Patienten ein. Die eingeschlossenen Länder weisen eine Prävalenz von 2,3 bis 10,8 Prozent auf, wobei der durchschnittliche Wert bei sechs Prozent liegt. Deutschland befindet sich mit einer Prävalenz von fünf Prozent im unteren Mittelfeld. Die höchsten Prävalenzen sind in den Ländern Portugal, Island, Dänemark, Griechenland und Spanien vorzufinden, während die Länder Lettland, Rumänien, Litauen, Slowakei und Bulgarien die niedrigsten Werte aufweisen (Deutscher Bundestag, 2016). Die Studie wurde im Jahre 2016 mit einer größeren Stichprobe wiederholt. Der Umfrage zufolge sank die Prävalenz in Deutschland von 5,1 Prozent im Jahr 2011 auf 3,6 Prozent im Jahr 2016 (Behnke et al., 2017).

Innerhalb deutscher Krankenhäuser ist das Infektionsrisiko auf Intensivstationen am höchsten. Im Jahr 2016 erkrankten circa 17 Prozent der Patienten während ihres intensivstationären Aufenthalts an einer nosokomialen Infektion (Behnke et al., 2017). Studien aus vergangenen Jahren zeigen, dass diese Zahl recht konstant ist. So lag sie im Jahr 1994 bei 15 Prozent und im Jahr 2011 bei 19 Prozent (Rüden et al., 1997; Nationales Referenzzentrum für die Surveillance von Nosokomialen Infektionen, 2011). Da nosokomiale Infektionen erst seit dem Jahr 2001 systematisch erfasst werden, ist unklar, inwieweit die Anzahl der Infektionen zuvor unterschätzt wurde und ob ein direkter Vergleich möglich ist.

Abbildung 2.1 beschreibt die laut dieser Studie häufigsten nosokomialen Infektionen: postoperative Wundinfektionen (24,3 Prozent), Harnwegsinfektionen (23,2 Prozent), untere Atemwegsinfektionen (21,7 Prozent), Clostridium-difficile-Infektionen (6,4 Pro-

zent) und die primäre Sepsis (5,7 Prozent) (Nationales Referenzzentrum für die Surveillance von Nosokomialen Infektionen, 2011). Alle weiteren auftretenden Krankenhausinfektionen wurden in der Grafik unter „Sonstige" gefasst. Nosokomiale Infektionen werden durch eine Vielzahl von Erregern ausgelöst. Informationen über die verschiedenen Erreger sind für die Vermeidung und Abgrenzung der Infektionen von hoher Bedeutung.

Abbildung 2.1: Arten der häufigsten nosokomialen Infektionen



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Nationales Referenzzentrum für die Surveillance von Nosokomialen Infektionen (2011)

2.2 Erreger von Krankenhausinfektionen

Nosokomiale Infektionen verbreiten sich in circa 71 Prozent der Fälle über Bakterien. Darüber hinaus sind auch Viren in 21 Prozent der Fälle Ursache für nosokomiale Infektionen. Sie können über die Hand, den Mund, Atemwege und fäkal-orale Wege übertragen werden. In seltenen Fällen sind Pilze oder Parasiten die Ursache einer nosokomialen Infektion (Geffers et al., 2002).

Ein geschwächtes Immunsystem begünstigt Infektionen durch körpereigene oder körperfremde Bakterien.

Im Allgemeinen können Infektionen durch körpereigene und körperfremde Bakterien entstehen. Viele Bakterien besiedeln den menschlichen Körper auf natürliche Weise in Schleimhäuten, inneren Organen und auf der Haut. Zu einer Infektion kommt es allerdings erst dann, wenn bestimmte Bakterien in Körperregionen gelangen, in denen sie natürli-

cherweise nicht vorkommen oder durch ein geschwächtes Immunsystem nicht mehr reguliert werden können. Eine Schwächung des Immunsystems kann beispielsweise infolge einer Operation oder Erkrankung hervorgerufen werden. Körperfremde Bakterien hingegen sind all jene Bakterien, die außerhalb des Körpers vorkommen, beispielsweise auf Gegenständen oder in der Umwelt. Eine weitere wichtige Unterteilung ist die Gramfärbung. Diese unterteilt einen Großteil der Bakterien in zwei große Gruppen, in die der grampositiven und der gramnegativen Bakterien. Nosokomiale Infektionen entstehen überwiegend durch gramnegative Bakterien. Einige der gramnegativen Bakterien lösen erst dann Infektionen aus, wenn sie mit anderen Bakterien in Verbindung kommen oder wenn sie vom Darm aus in andere Körperteile wandern. Acinetobacter ist die Gattung der gramnegativen Bakterien, die besonders häufig für die auf Intensivstationen auftretenden Infektionen verantwortlich ist (Khan et al., 2017).

Bakterielle Infektionen mit multiresistenten Erregern erschweren die Behandlung erheblich.

In der Regel lassen sich bakterielle Infektionen gut mit Antibiotika behandeln (RKI, 2017). Problematisch wird es erst dann, wenn es sich bei diesen Bakterien um multiresistente Erreger handelt. Diese zeichnen sich durch Resistenzen gegenüber Antibiotika aus und sind somit gegen diese immun. Antibiotikaresistente Erreger reduzieren die Anzahl der Therapiemöglichkeiten drastisch. Eine Behandlung ist nur noch mit wenigen verbleibenden Reserveantibiotika möglich. Diese sind jedoch nicht nur teuer und schlechter verträglich, sondern verlieren zudem bei häufiger Anwendung ihre Wirksamkeit (Kleinfeld et al., 2011). Zwei der häufigsten multiresistenten Erreger sind die Bakterien Escherichia coli (E. coli) und Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus (MRSA) (Khan et al., 2017; Schwerdtner & Kipp, 2020; Neumann & Mutters, 2018). E. coli zählt zu den häufigsten Erregern von nosokomialen Infektionen und sorgt oftmals für Harnwegs- und Magen-Darm-Infekte sowie Wund- und Atemwegsinfektionen (RKI, 2017). Die Bakteriengattung MRSA hat nicht nur eine Resistenz gegen das Antibiotikum Methicillin gebildet, sondern ist auch gegen weitere Antibiotika resistent. MRSA wird durch direkten Kontakt, offene Wunden und kontaminierte Hände übertragen. Er erhöht das Risiko für Sepsen, Lungenentzündungen und postoperative Wundinfektionen (Khan et al., 2017).

2.3 Übertragungswege und Prävention

Nosokomiale Infektionen können endemisch und epidemisch auftreten.

Detaillierte Kenntnisse über relevante Erreger und deren Übertragungswege sind unabdingbar zur Eindämmung von nosokomialen Infektionen. Bei der präventiven und akuten Bekämpfung sind insbesondere Risikofaktoren der Patienten von zentraler Bedeutung. Nosokomiale Infektionen können endemisch und epidemisch auftreten. In den meisten Fällen treten sie endemisch auf, was bedeutet, dass die Infektion örtlich begrenzt ist und meistens nur eine Person betrifft. Epidemisches Verhalten zeichnet sich vorrangig durch eine Infizierung mehrerer Patienten oder Mitarbeiter des Krankenhauses aus, infolge einer nicht oder zu spät erkannten Infektion (Gastmeier, 2012).

Krankenhausinfektionen können endogen oder exogen übertragen werden. Bei exogen bedingten Infektionen werden Erreger durch den Kontakt mit körperfremden Erregern übertragen. Dieser Kontakt kann zwischen zwei Patienten oder durch andere Quellen in der Umwelt entstehen (Gastmeier, 2012). Bei den Risikofaktoren für die genannten Erreger und das Auftreten von Krankenhausinfektionen wird zwischen eingriffsabhängigen und patientenabhängigen Faktoren unterschieden. Zu den patientenabhängigen Risikofaktoren gehören beispielsweise das Alter, Vor- und Grunderkrankungen oder bei Neugeborenen das Geburtsgewicht. So sind ältere sowie sehr junge Menschen und Patienten mit schlechter Immunabwehr einem höheren Risiko ausgesetzt, sich im Zuge ihres Krankenhausaufenthalts mit einer nosokomialen Infektion zu infizieren.

Risikofaktoren sind abhängig von Behandlung und Eingriff.

Ein medizinischer Eingriff oder eine Therapie sind bei eingriffsabhängigen Risikofaktoren die Ursachen für eine Infektion. Bei postoperativen Wundinfektionen beeinflusst die Art der Operation das Risiko der Infektion. Eine schlecht heilende Wunde begünstigt dabei die Entstehung von bakteriellen Infektionen. Bei Harnwegsinfekten, Sepsen und Pneumonien stellen Intubationen sowie Gefäß- und Harnwegkatheter ein Risiko für nosokomiale Infektionen dar (Gastmeier, 2012). Harnwegskatheter steigern das Risiko einer bakteriellen Besiedlung täglich um drei bis zehn Prozent (Liu & Dickter, 2020). Darüber hinaus erhöhen auch Faktoren wie die Länge des Krankenhausaufenthalts, die Anzahl der Eingriffe oder eine längere Antibiotikagabe das Risiko für eine Krankenhausinfektion. Aufgrund der häufig angewendeten diagnostischen und therapeutischen Verfahren sowie

des geschwächten Immunsystems von Patienten auf Intensivstationen ist das Risiko einer Infektion auf diesen Stationen erhöht (Gastmeier, 2012).

Ein weiterer Risikofaktor nosokomialer Infektionen ist ein unzureichendes Verhältnis der Anzahl von Patienten zu der Anzahl des Pflegekraftpersonals. Ein niedriger Pflegeschlüssel ist oftmals dafür verantwortlich, dass den Hygieneanforderungen aus zeitlichen Gründen nicht mehr nachgegangen werden kann und dadurch nosokomiale Infektionen entstehen (Daud-Gallotti et al., 2012; Stone et al., 2008; Schwab et al., 2012). Im europäischen Vergleich ist der Pflegeschlüssel in Deutschland am geringsten. So muss beispielsweise eine Pflegekraft in Norwegen circa 5,4 Patienten versorgen, in Deutschland sind es circa 13 Patienten (Aiken et al., 2012).

Etwa 30 % aller nosokomialen Infektionen sind vermeidbar.

Besonders auf Intensivstationen, die ein erhöhtes Risiko für nosokomiale Infektionen bergen, muss ausreichende Hygiene gewährleistet sein. Eine Übertragung durch Berührung kann auch aufgrund von fehlender oder nicht ausreichender Händehygiene des Krankenhauspersonals und der Krankenhausbesucher verursacht werden. Ebenso kann eine Tröpfcheninfektion durch Husten, Niesen, Sprechen oder durch Aerosole erfolgen (Gastmeier, 2012). Diesen Übertragungswegen der exogenen Infektionen wird in den meisten Fällen durch eine strikte Einhaltung der Hygienevorschriften vorgebeugt (Gastmeier, 2012). Es wird angenommen, dass circa 30 Prozent aller exogen bedingten nosokomialen Infektionen vermieden werden können, wenn aktive Präventionsmaßnahmen, insbesondere durch eine Verbesserung der praktizierten Hygiene, geschaffen und eingehalten werden (Dietrich et al., 2018).

In 50 % der Fälle entstehen nosokomiale Infektionen durch die Verschleppung körpereigener Erreger in andere Körperregionen.

Endogene Infektionen haben zwei unterschiedliche Ursachen – sie können primär und sekundär übertragen werden. Von einer primär endogenen Übertragung spricht man, wenn Erreger Teil der natürlichen bakteriellen Besiedlung des Patienten sind und die Infektion auslösen. Dies können unter anderem Bakterien der Haut- oder Darmflora sein. So kann beispielsweise ohne externe Faktoren eine Lungenentzündung entstehen, indem Bakterien durch Verschlucken in die Lunge gelangen. Um sekundär endogene Infektionen handelt es sich, wenn Erreger der körpereigenen Flora durch äußere Einflüsse oder Therapiemaßnahmen, wie einen Katheter, in andere Körperregionen eingeschleppt werden. Das Risiko einer sekundär endogenen Infektion kann durch gründliche Desinfektion der

betroffenen Stelle reduziert werden. Beispielsweise muss bei einem Venenkatheter die Hautpartie ausreichend aseptisch, also keimfrei, behandelt werden, damit keine Bakterien von der Haut in die Vene und den Blutkreislauf gelangen können. Bei aseptischen Tätigkeiten werden zum Beispiel durch Flächendesinfektion alle Krankheitserreger beseitigt, um ein Eindringen von schädlichen Erregern in sterile Körperbereiche (beispielsweise Blut oder Schleimhäute) zu verhindern. Die sekundär endogen übertragene Infektion bildet mit über 50 Prozent die häufigste Art von nosokomialen Infektionen.

Da exogen übertragene Infektionen teilweise vermeidbar sind, ist die Schaffung und Einhaltung von geeigneten Präventionsmaßnahmen ausgesprochen wichtig. Einen Großteil der Prävention bildet ein geeignetes Hygienekonzept. Luft, Wasser und Lebensmittel können kontaminiert sein, so dass die Keime auf die Patienten in der Gesundheitsversorgung übertragen werden könnten. Richtlinien legen die Reinigung von Wänden, Böden, Fenstern, Betten, sanitären Anlagen und medizinischen Geräten fest. Ordnungsgemäße Belüftung und frisch gefilterte Luft können eine bakterielle Kontamination durch die Luft verhindern. Das Gesundheitspersonal ist dazu angehalten, die Hygienemaßnahmen einzuhalten, da exogen bedingte Infektionen häufig durch sie übertragen werden. Eine Richtlinie zur Orientierung von Hygienemaßnahmen bildet der Plan zur Basishygiene des RKI, welcher in Kapitel 2.5.1 ausführlich beschrieben wird.

Eine weitere wichtige Präventionsmaßnahme in Deutschland ist das im Jahr 1996 gemeinsam durch das Nationale Referenzzentrum für Krankenhaushygiene und das RKI aufgebaute Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS), welches der Sammlung hygienebezogener Daten dient. Durch die fortlaufende digitale Erfassung, Analyse und Interpretation von Daten in Bezug auf nosokomiale Infektionen werden Informationen gesammelt. Diese werden daraufhin mit Ärzten, Pflegekräften und Hygienefachkräften besprochen und es werden wichtige Erkenntnisse und Maßnahmen abgeleitet (Geffers et al., 2002).

2.4 Folgen von Krankenhausinfektionen

Die Folgen von Krankenhausinfektionen sind zum einen gesundheitlicher und zum anderen ökonomischer Natur, da eine Verschlechterung des Gesundheitszustands mit Zusatzkosten verbunden sein kann.

2.4.1 Gesundheitliche Folgen

Nosokomiale Infektionen treten bei Patienten auf, die sich im Krankenhaus und insbesondere auf der Intensivstation befinden. Eine Krankenhausinfektion, die auf einen ohnehin schon geschwächten Körper wirkt, kann zu einer weiteren Verschlechterung des Gesundheitszustands und zu einem langsameren Heilungsprozess der ursprünglichen Diagnose führen (Geffers et al., 2002).

Patienten, die an einer nosokomialen Infektion erkranken, haben einen längeren Krankenhausaufenthalt und ein erhöhtes Risiko zu versterben.

Vonberg und Mutters (2017) untersuchen in ihrer Metaanalyse eine Vielzahl an internationalen Publikationen, welche Daten über die Verlängerung der Verweildauer bei nosokomialen Infektionen erhoben haben. Sie bilden anhand der berücksichtigten Publikationen einen Durchschnittswert für die Verlängerung der Verweildauer von bestimmten nosokomialen Infektionen. Im Ergebnis zeigt sich, dass nosokomiale Pneumonien zu einer Erhöhung der Verweildauer von 5 bis 26 Tagen führen. Bei einer postoperativen Wundinfektion steigt die Verweildauer um circa 7 bis 17 Tage und bei einer Sepsis um durchschnittlich zehn Tage. Die Verweildauer der Sepsis ist vergleichsweise niedrig, da Patienten, die an einer Sepsis leiden, oftmals früher versterben und so den Verweildauerdurchschnitt senken. Eine deutsche Studie hat aus diversen Publikationen verlängerte Verweildauern aufgrund von nosokomialen Pneumonien von circa 5 bis 25 Tagen und bei postoperativen Wundinfektionen von circa 6 bis 24 Tagen festgestellt (Geffers et al., 2002). Im Jahr 2019 kommt eine Studie aus China zu ähnlichen Ergebnissen (Jia et al., 2019). Neben einer verlängerten Verweildauer haben die Patienten auch ein erhöhtes Risiko zu versterben. Insbesondere können sich Sepsen und Lungenentzündungen als lebensbedrohlich erweisen und zum Tod führen (Geffers et al., 2002). Es ist jedoch häufig schwierig zu differenzieren, ob der Patient an oder mit der nosokomialen Infektion verstorben ist. Bei Patienten, die mit einer nosokomialen Infektion versterben, ist die Infektion in schätzungsweise 15 bis 20 Prozent der Fälle ursächlich für den Tod des Patienten (Gastmeier, 2012).

Neben der Verschlechterung des physischen Gesundheitszustands können Krankenhausinfektionen auch psychische Krankheiten erzeugen. Eine im Jahr 2010 veröffentlichte Metastudie fasst Ergebnisse aus 15 Publikationen zusammen, die den Einfluss der Isolierung von Patienten auf die psychische Gesundheit untersuchen. Die Mehrheit der Studien zeigt, dass der physische Prozess der Isolation einen negativen Einfluss auf die Stimmung der Patienten hat. Darüber hinaus weisen isolierte Patienten erhöhte Raten von Depression, Angst, Furcht und Feindseligkeit auf (Abad et al., 2010).

2.4.2 Ökonomische Folgen

Neben den gesundheitlichen Folgen für den Patienten hat eine nosokomiale Infektion auch ökonomische Folgen für den Kostenträger der Behandlung. Nosokomiale Infektionen können die Behandlungskosten durch eine Verlängerung der Verweildauer im Krankenhaus und zusätzlich anfallende Diagnostik- und Therapieverfahren erhöhen.

Nach Angaben der Europäischen Kommission belaufen sich die Kosten für die Behandlung nosokomialer Infektionen jedes Jahr auf circa sieben Milliarden Euro. In Deutschland geht man von circa 1,5 Milliarden Euro pro Jahr aus (ECDC, 2008). Die Kosten für die Behandlung von infizierten Patienten können nur grob geschätzt werden, da lediglich größere Kostenstellen wie zum Beispiel eine aufwendige Wundinfektion oder besondere Therapien erfasst werden. Darüber hinaus ist eine exakte Abgrenzung der nosokomialen Infektion von der Erkrankung, die den Krankenhausaufenthalt ursprünglich auslöste, schwierig.

In Deutschland betragen die jährlichen Kosten für die Behandlung nosokomialer Infektionen ca. 1,5 Mrd. €.

Eine Metaanalyse von Dietrich et al. (2018) kommt zu dem Ergebnis, dass die Zusatzkosten bei postoperativen Wundinfektionen im Jahr 2016 in einem Bereich von 926 bis 65.114 Euro pro infizierten Patienten schwanken. Die Kosten für die Behandlung eines nosokomialen Harnwegsinfekts variieren aufgrund des Schweregrads der Infektion, des Krankenhauses, der durchgeführten Diagnostik und therapeutischen Maßnahmen. Hier fielen im Jahr 2016 Kosten in Höhe von 451 bis 7.833 Euro pro Patient an. Die individuellen Zusatzkosten, die bei Sepsen anfallen, wurden im Jahr 2016 in Deutschland mit circa 1.075 bis 69.360 Euro beziffert (Dietrich et al., 2018).

2.5 Hygiene im Krankenhaus

Das folgende Kapitel widmet sich dem Thema Krankenhaushygiene und beschreibt insbesondere diesbezügliche Änderungen im Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie. Zu Beginn werden die Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) sowie die Umsetzung dieser Empfehlungen im Krankenhausalltag beschrieben. Darauf folgend werden angepasste Hygienekonzepte während der COVID-19-Pandemie in Deutschland erläutert. Zuletzt werden Änderungen der Hygienemaßnahmen in vergangenen Epidemien beschrieben und Wirksamkeiten der unterschiedlichen Maßnahmen näher betrachtet.

2.5.1 Krankenhaushygiene vor Ausbruch der COVID-19-Pandemie

Rechtlicher und institutioneller Rahmen

Die öffentliche Wahrnehmung der Relevanz von Hygiene in Krankenhäusern ist im Zuge der COVID-19-Pandemie gestiegen. Jedoch hat die KRINKO bereits weit vorher als wichtiger Akteur in diesem Bereich agiert. Die Gewährleistung von Hygiene in deutschen Krankenhäusern ist im IfSG geregelt, welches am 1. Januar 2001 in Kraft trat. In § 23 Abs. 1 des IfSG ist festgelegt, dass die KRINKO Empfehlungen zur Krankenhaushygiene und Infektionsprävention formuliert. Die KRINKO ist eine Abteilung des RKI, die für die Erstellung und Aktualisierung von Empfehlungen zur Krankenhaushygiene zuständig ist und seit 2001 gesetzlich verankert ist. Die Umsetzung dieser Empfehlungen obliegt den einzelnen Krankenhäusern (Infektionsschutzgesetz, 2001; Bundesministerium für Gesundheit, 2020). Eine begründete Abweichung von den Empfehlungen ist jedoch auch im Gesetz vorgesehen (Lerch, 2014).

Im Jahr 2015 gibt die KRINKO Empfehlungen in einem vom RKI veröffentlichten Bericht zur „Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit übertragbaren Krankheiten" heraus. Diese Empfehlungen beinhalten einen Plan zur Basishygiene, der zur Vorbeugung von Infektionsübertragungen dienen soll. Dies umfasst unter anderem die Prävention nosokomialer Infektionen. Ebenfalls ist eine Erweiterung des Plans enthalten, die bei Verdacht oder Nachweis einer Infektion angewendet werden soll. Abbildung 2.2 stellt die Bausteine des Plans zur Basishygiene grafisch dar. Diese umfassen Händehygiene, Barrieremaßnahmen, Flächendesinfektion, Aufklärung und Schulung

von Patienten und deren Besuchern, Art der Unterbringung, Aufbereitung der Medizinprodukte, Abfallentsorgung sowie den Umgang mit Wäsche und Geschirr. Im Folgenden werden der Plan zur Basishygiene und anschließend die Erweiterung des Plans erläutert (KRINKO, 2015).

Die Empfehlungen der KRINKO beinhalten den Plan zur Basishygiene.

Abbildung 2.2: Grundbausteine des Plans zur Basishygiene

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an KRINKO (2015), Infektionsschutzgesetz (2001)

Wie in Kapitel 2.2 beschrieben, verbreiten sich nosokomiale Infektionen unter anderem über den exogenen Weg, also über Kontakt zu Personen oder über kontaminierte Gegenstände und Flächen. Das Risiko dieser Übertragungsweise kann beispielsweise durch eine regelmäßige Händehygiene minimiert werden. Die KRINKO empfiehlt hier die Händedesinfektion vor und nach direktem Kontakt mit Patienten, nach Kontakt mit Blut, Absonderungen, zum Beispiel aus einer Wunde (Sekrete), oder Ausscheidungen (Exkrete), nach Kontakt mit der Patientenumgebung sowie nach dem Ausziehen von Einmalhandschuhen (KRINKO, 2015).

Als Barrieremaßnahme wird zum Schutz des Personals bei der Behandlung und Pflege von infizierten Patienten eine persönliche Schutzausrüstung (PSA) getragen. Diese besteht aus Einmalhandschuhen, Kittel und einem Mund-Nasen-Schutz. Abhängig vom

Schweregrad und der Ansteckungsgefahr der Infektion variiert der Gebrauch einzelner Elemente der PSA. Bei einer hohen Infektionsgefahr wird das Personal durch den Gebrauch aller Elemente vor direktem Kontakt mit dem Patienten oder kontaminierten Flächen und Geräten vollumfänglich geschützt. Das Tragen von Einmalhandschuhen stellt ebenfalls keine absolute Barriere für die Übertragung von Erregern dar, weil es durch eine fehlende Desinfektion vor Anlegen der Handschuhe und eine nicht indikationsgerechte Verwendung der Handschuhe zu einer Kontamination kommen kann. Deshalb muss nach dem Ausziehen der Handschuhe immer eine Desinfektion der Hände erfolgen. Das Tragen einer Schürze und Schutzbrille wird ebenfalls empfohlen, wenn der Kontakt mit Blut, Sekreten, Exkreten oder mit anderen kontaminierten Materialien wahrscheinlich ist. Oberflächen und Gegenstände in der Patientenumgebung sind täglich zu desinfizieren, damit von ihnen kein Übertragungsrisiko ausgehen kann. Bei sichtbarer Kontamination muss die Fläche oder der Gegenstand unmittelbar desinfiziert werden.

Aufgrund der knappen Verfügbarkeit von Einzelzimmern in Krankenhäusern sollen Patienten nur dann in einem solchen untergebracht werden, wenn von ihnen ein erhöhtes Übertragungsrisiko ausgeht. Eine weitere Möglichkeit ist es, infizierte Patienten mit gleicher Infektion in Kohortenzimmern unterzubringen (KRINKO, 2015). Angehörige und Besucher sollen so früh wie möglich auf die Bedeutung von Hygiene, deren Gewährleistung und insbesondere auf Händehygiene hingewiesen und mittels eines Merkblatts über mögliche Risiken aufgeklärt werden (KRINKO, 2010).

Empfehlungen hinsichtlich der Aufbereitung von Medizinprodukten werden von der KRINKO in gesonderter Weise festgelegt. Diese umfassen das sachgerechte Vorbereiten, die Reinigung, Desinfektion, Spülung und Trocknung der Medizinprodukte. Außerdem werden Anforderungen an die Prüfung auf Sauberkeit und Unversehrtheit, die Pflege und Instandsetzung, die Funktionsprüfung und je nach Erfordernis die Kennzeichnung sowie die Sterilisation genannt. Betroffene Bereiche sind die Bettenhygiene, die Reinigung von Geschirr und die Abfallentsorgung (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall, 2015; BfArM & KRINKO, 2012).

Bei Verdacht oder Nachweis eines Infektionsrisikos werden Erweiterungen am Plan zur Basishygiene vorgenommen.

Bei Verdacht oder Nachweis einer risikobehafteten Infektion finden Hygienemaßnahmen Anwendung, die über den Plan zur Basishygiene hinausgehen. Diese Maßnahmen werden ebenfalls in dem vom RKI veröffentlichten Bericht zur Infektionsprävention aufgeführt. Gebildet werden diese Maßnahmen mittels einer Risikoanalyse, die auf Basis der aktuellen Situation und entsprechenden Gefährdung durchgeführt wird. Bei Patienten mit einer nachgewiesenen Infektion sollten Besucher ausgeschlossen werden, die Symptome wie Fieber, Durchfall oder Atemwegserkrankungen wie Schnupfen und Husten aufweisen. Im Falle von Infektionskrankheiten, die durch einen Impfschutz verhindert werden können, minimieren Impfungen das Risiko einer Übertragung. Möglichkeiten in der räumlichen Unterbringung bieten neben den Einzelzimmern zusätzlich auch die Isolationszimmer. Diese unterscheiden sich durch stärkere Hygieneanforderungen, wie zum Beispiel einen abgetrennten Eingangsbereich, in dem die Schutzausrüstung nach der Behandlung eines Patienten abgelegt werden kann. Eine Kohortenisolierung kann durchgeführt werden, wenn bei einer Gruppe von Patienten derselbe Erreger diagnostiziert worden ist. Das Tragen von Einmalhandschuhen und einem langärmligen, flüssigkeitsabweisenden Arbeitskittel ist als dringend notwendig anzusehen, wenn eine Infektion vorliegt. Ebenso wird das Tragen von FFP1-, FFP2- oder FFP3-Masken abhängig vom Schweregrad der Infektion empfohlen. Darüber hinaus muss bei einigen Viren- oder Bakterieninfektionen auf bestimmtes Desinfektionsmittel umgestellt werden (KRINKO, 2015).

Praktizierte Hygiene in Krankenhäusern

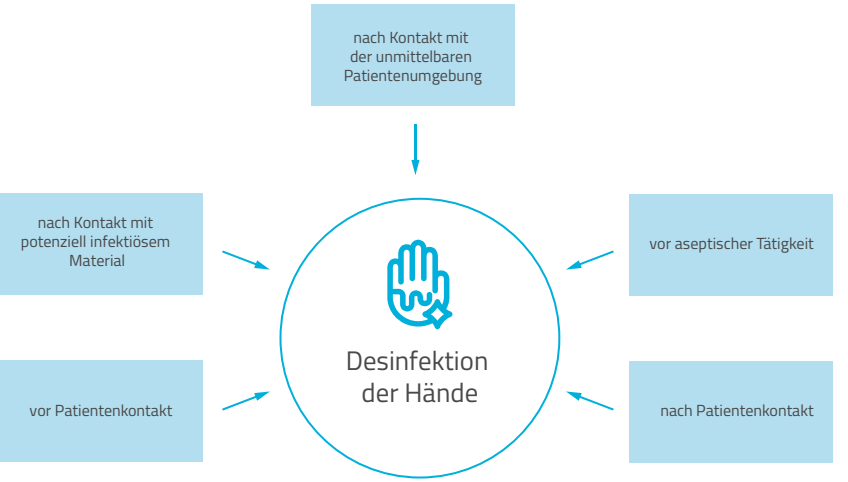
Die meisten Krankenhäuser verfügen über Hygienepläne, jedoch sind diese aufgrund von Personalmangel nicht immer vollends umsetzbar.

Die im Plan zur Basishygiene enthaltenen Hygienemaßnahmen der KRINKO stellen lediglich Empfehlungen dar, die für Krankenhäuser nicht verpflichtend sind. Daher weisen die einzelnen Hygienekonzepte der Krankenhäuser Variationen auf. Um die Hygienesituation in Krankenhäusern in der Praxis zu untersuchen, wurden alle am KISS beteiligten Krankenhäuser im Herbst 2014 zur Teilnahme an einer Umfrage eingeladen. Von 1.330 Krankenhäusern meldeten sich 534 freiwillig zurück. Die meisten Krankenhäuser gaben an, dass sie über interne Hygienerichtlinien verfügen. Diese zielen insbesondere auf die Vermeidung der Übertragung und Infektion von multiresistenten Erregern ab. Etwa ein Drittel der teilnehmenden Krankenhäuser gab an, dass einige der Präventionsmaßnahmen nicht realisierbar waren. Besonders in den Bereichen der Händehygiene, der Vermeidung

spezifischer nosokomialer Infektionen sowie der Umsetzung von Isolationsmaßnahmen waren die Maßnahmen laut Umfrage nicht umsetzbar. Dies liege in den meisten Fällen an einem geringen Personalstand im ärztlichen und pflegerischen Bereich sowie an fehlender klinischer Führung. Diese Umfrage weist eine Ergebnisverzerrung durch Selektion auf, da nur KISS-Krankenhäuser teilgenommen haben und davon ausgegangen werden kann, dass diese Krankenhäuser im Vergleich zu anderen ein erhöhtes Hygienebewusstsein haben (Hansen et al., 2016). Darüber hinaus könnte eine weitere Ergebnisverzerrung aufgrund der niedrigen Beteiligung der Krankenhäuser vorliegen.

Um einen weiteren Beitrag zur Hygiene im Krankenhaus zu leisten, wurden verschiedene Hygiene-Initiativen gegründet. Mit der Kommunikation und Umsetzung dieser Initiativen wird die Hygiene in den Krankenhäusern unterstützt. Adäquate Händehygiene hat einen hohen Stellenwert bei der Behandlung und Eindämmung von nosokomialen Infektionen. Im Jahr 2008 wurde die „Aktion Saubere Hände" gegründet, welche auf der „Clean Care is Safer Care"-Initiative der Weltgesundheitsorganisation (WHO) aus dem Jahr 2005 basiert (Aktion Saubere Hände, 2021b). Ebenfalls im Zuge der Initiative hat die WHO 2009 den 5. Mai als Welthygienetag ins Leben gerufen, um auf die Wichtigkeit der Hygiene hinzuweisen. Die „Aktion Saubere Hände" ist eine nationale Kampagne zur Verbesserung der Annahme und Befolgung der Händedesinfektion in deutschen Gesundheitseinrichtungen. Darüber hinaus vergibt die Aktion seit 2011 Zertifikate an teilnehmende Krankenhäuser und bietet die Möglichkeit, die Qualität der Umsetzung sowie das Niveau der erreichten Veränderungen transparent darzustellen. Die Zertifizierung ist in die drei Ebenen Bronze, Silber und Gold gegliedert (Aktion Saubere Hände, 2021c). Ziele dieser Aktion sind die Verbesserung der Patientensicherheit und die Optimierung des Infektionsschutzes. Die Aktion umfasst ein Modell (Abbildung 2.3) aus fünf Indikationen, bei denen eine Händedesinfektion die Übertragung krankheitsverursachender Erreger effektiv unterbinden soll (Aktion Saubere Hände, 2021a).

Abbildung 2.3: Indikationen der Handdesinfektion



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Aktion Saubere Hände (2021a)

„Aktion Saubere Hände" für bessere Händehygiene in deutschen Gesundheitseinrichtungen

Wie in Abbildung 2.3 dargestellt, soll sich das Personal vor Patientenkontakt, vor aseptischen Tätigkeiten, nach Kontakt mit potenziell infektiösem Material, nach Patientenkontakt und nach Kontakt mit der direkten Patientenumgebung gründlich die Hände desinfizieren. Im Rahmen der Aktion werden Materialien zur Verfügung gestellt, um auf das Thema Hygiene aufmerksam zu machen. Somit wird die Bereitschaft zur korrekten und angemessenen Händedesinfektion fortlaufend gefördert (Aktion Saubere Hände, 2021a).

Darüber hinaus wurde im Jahr 2013 das Hygieneförderprogramm der Bundesregierung eingerichtet. Das Programm umfasste zu Beginn ein Startvolumen von etwa 365 Millionen Euro und sollte die Krankenhäuser bei der Ausstattung mit Hygienefachpersonal im Sinne der KRINKO-Empfehlungen unterstützen. Neben der Finanzierung von Personaleinstellungen werden auch Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen sowie Beratungsleistungen gefördert. Zuletzt wurde das Programm mit zusätzlichen Mitteln bis 2022 verlängert, wobei der sachgerechte Einsatz von Antibiotika als zusätzlicher neuer Schwerpunkt festgelegt wurde (Bundesministerium für Gesundheit, 2020). Außerdem

vereinbaren die Krankenkassen gemeinsam mit den Krankenhäusern jährlich das Fördervolumen für Hygienepersonal. Der GKV-Spitzenverband ist verpflichtet, dem Bundesministerium für Gesundheit über die Umsetzung des Programms zu berichten. Aus den Berichten geht hervor, dass zwischen den Jahren 2013 und 2019 1.361 Krankenhäuser eine Förderung erhalten haben. Das Gesamtvolumen dieser Förderungen beläuft sich auf 540 Millionen Euro (GKV-Spitzenverband, 2020).

2.5.2 Änderungen der Maßnahmen während der COVID-19-Pandemie

Wie in Kapitel 2.5.1 näher erläutert, beziehen sich die Hygienemaßnahmen auf die Infektionsprävention bei übertragbaren Krankheiten, insbesondere bei der Pflege und Behandlung. Aufgrund der COVID-19-Pandemie veröffentlicht das RKI seit Februar 2020 laufend erweiterte Hygienemaßnahmen für Krankenhäuser mit dem Ziel, die Verbreitung des Virus abzuschwächen.

Ende des Jahres 2019 infizierte sich die erste Person weltweit mit dem COVID-19-Virus. Das gesellschaftliche und politische Bewusstsein für die Relevanz des Virus nahm in Europa im Februar 2020 zu. Im Zuge dessen wurden erste Maßnahmen zur Eindämmung der Pandemie in Deutschland beschlossen. Diese beinhalteten Einschränkungen im öffentlichen Leben und Umstrukturierungen im Gesundheitswesen.

Die Hygienemaßnahmen bei SARS-CoV-2 basieren auf den Empfehlungen der KRINKO und auf Erfahrungen aus bisherigen Epidemien.

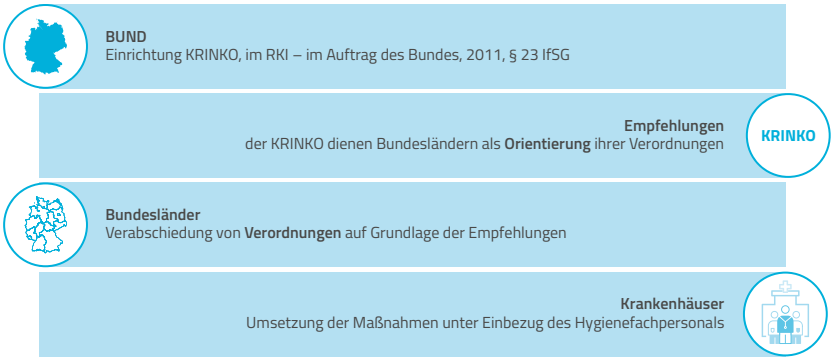
Mitte Februar erfolgte hierzu die erste Veröffentlichung. Da zu diesem Zeitpunkt noch wenig über das neue SARS-CoV-2-Virus bekannt war, wurden Maßnahmen auf Grundlage der Empfehlungen der KRINKO und bisheriger Viruserkrankungen abgeleitet. Hierfür wurden das schwere akute respiratorische Syndrom (SARS) und das Atemwegssyndrom aus dem Mittleren Osten (MERS) herangezogen (RKI, 2021b). Diese Maßnahmen gehen über die des Plans zur Basishygiene und dessen Erweiterungen hinaus. Ziel ist es, zum einen infizierte COVID-19-Patienten vor einer Verschlechterung ihres Gesundheitszustands zu schützen, zum anderen andere Personen im Krankenhaus vor einer solchen Infektion zu bewahren, die Regelversorgung zu sichern und eine nachteilige Behandlung anderer Patienten im Krankenhaus zu verhindern. Eine gesonderte medizinische Versorgung von infizierten Patienten wird durch eine hohe Ansteckungsgefahr begründet. Insbesondere Risikopatienten, also überdurchschnittlich vulnerable Patienten wie zum

Beispiel Immungeschwächte oder Lungen- und Herzerkrankte, sollen durch die erweiterten Hygienemaßnahmen geschützt werden (Die Bundesregierung, 2021a).

Die erweiterten Maßnahmen für das COVID-19-Virus wurden als Empfehlungen auf Bundesebene herausgegeben und im Laufe der Zeit in die Coronaschutzverordnungen der Bundesländer integriert. Die Gesundheitsministerien der Bundesländer veröffentlichen diese Verordnungen, welche die Umsetzung der Schutzmaßnahmen regeln (Die Bundesregierung, 2021b). Somit gibt jedes Bundesland eigene Coronaschutzverordnungen mit Richtlinien zur Hygiene in Krankenhäusern heraus, wobei die Unterschiede zwischen den Bundesländern nicht wesentlich sind. Insbesondere ist hervorzuheben, dass die Umsetzung der Regelungen den einzelnen Krankenhäusern obliegt. Abbildung 2.4 zeigt eine Übersicht von Bund, KRINKO, Bundesländern und Krankenhäusern hinsichtlich ihrer Kompetenzen zum Erlassen von Hygienerichtlinien.

Erweiterte Maßnahmen wurden als Empfehlungen in die Coronaschutzverordnungen der Bundesländer integriert.

Abbildung 2.4: Kompetenzen der Institutionen zum Erlassen von Hygienerichtlinien



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an RKI (2021b), Infektionsschutzgesetz (2001)

Bestandteile erster Maßnahmen sind beispielsweise die Nutzung von Isolierzimmern sowie die Beschränkung von Besuchen auf ein Minimum. Besucher sind darüber hinaus zu ihrem persönlichen Schutz über die im Krankenhaus geltenden Maßnahmen zu informieren. Zudem ist das Personal, das COVID-19-Patienten versorgt, möglichst von der Versorgung anderer Patienten freizustellen und angehalten, eine voll ausgestattete PSA

zu verwenden. Zu dieser Ausrüstung gehören Schutzkittel, Einweghandschuhe, dicht anliegende Atemschutzmasken, die mindestens dem Standard einer FFP2-Maske gleichen, und eine Schutzbrille sowie langärmelige, wasserdichte Einwegschürzen. Zusätzlich zur üblichen Händehygiene sollten die Hände mit einem Desinfektionsmittel desinfiziert werden, welches mindestens begrenzt viruzid wirksam ist. Es wird außerdem gefordert, dass Flächen, die patientennah sind, täglich wischdesinfiziert werden. Falls Patienten innerhalb des Krankenhauses transportiert werden, ist der Zielbereich vorab zu informieren. Während des Transports soll der Betroffene nach Möglichkeit einen Mund-Nasen-Schutz tragen und den Kontakt zu anderen vermeiden. Eine Entscheidung über die Dauer der Behandlungsmaßnahmen ist individuell für jeden COVID-19-Patienten vom zuständigen Krankenhaus zu treffen (RKI, 2021b).

Zum Schutz der Patienten und des Personals wurden die Hygienemaßnahmen stetig aktualisiert.

Mit zunehmendem Erkenntnisgewinn und abhängig von der Entwicklung der Pandemie wurden die erstmals im Februar 2020 erschienenen Maßnahmen mehrfach aktualisiert und angepasst. Anfang März wurden die Empfehlungen um Besucherregelungen erweitert. Es galt, Besuche vor Ort zu vermeiden und stattdessen auf Telekommunikation zurückzugreifen. Falls ein Besuch notwendig sein sollte, musste der Besucher sich an die Hygieneanweisungen halten und zum Beispiel einen Mindestabstand wahren und einen mehrlagigen Mund-Nasen-Schutz tragen. Um auf die erhöhte Belastung der Krankenhäuser flexibler reagieren zu können, wurden bundesweit die Pflegepersonaluntergrenzen vom 1. März bis 31. Dezember 2020 aufgehoben. Der zudem verminderte Dokumentationsaufwand sollte dem Pflegepersonal ebenfalls Entlastung bringen. Mitte Juli 2020 wurde vom Bundesgesundheitsministerium beschlossen, dass ab dem 1. August 2020 in den Bereichen der Intensivmedizin und der Geriatrie die Untergrenzen wieder in Kraft treten und ab dem 31. Januar 2021 vollumfänglich in allen Fachbereichen zur Anwendung kommen. Seit Februar 2021 gelten neue Pflegepersonaluntergrenzen (Bundesministerium für Gesundheit, 2021b).

Durch Freihaltepauschalen wurden zusätzliche Kapazitäten für COVID-19-Patienten auf Intensivstationen geschaffen.

Um mehr Kapazitäten auf Intensivstationen gewährleisten zu können, wurde bundesweit unabhängig von der örtlichen Inzidenz ein Anreiz zur Freihaltung von Betten für Patienten, die sich mit dem SARS-CoV-2 infiziert haben, geschaffen. Eine Freihaltepauschale für jedes freigehaltene Bett in Höhe von 560 Euro pro Tag diente allen Krankenhäusern als Ausgleich für den daraus entstandenen finanziellen Ausfall. Dies galt von Mitte März bis

September 2020, wobei die Pauschale ab Mitte Juli für Krankenhäuser in fünf Kategorien unterteilt wurde (RKI, 2021b). Am 18. November 2020 verabschiedeten Bundestag und Bundesrat Regelungen der Finanzierung für Krankenhäuser in Form eines „Rettungsschirms 2.0". Dieser sieht abgeänderte Freihaltepauschalen vor, die sich von der ersten Pauschale unterscheiden. Nur Krankenhäuser, die aufgrund ihrer Ausstattung und Ausrichtung für die Behandlung von COVID-19-Patienten besonders geeignet sind, erhalten diese Pauschale (GKV-Spitzenverband, 2021a).

Eine Aufforderung zur Verschiebung planbarer Eingriffe erfolgte erstmals Mitte März 2020.

Um neben der Kapazitätsschaffung auch Ansteckungen im Krankenhaus vorzubeugen, appellierte Gesundheitsminister Jens Spahn im März 2020, planbare Krankenhauseingriffe zu verschieben (Bundesministerium für Gesundheit, 2021a). Hierbei liegt die Entscheidungshoheit, anders als bei den Freihaltepauschalen, allerdings nicht beim Bund.

Die Anpassungen der Maßnahmen in den Bundesländern fanden nahezu zeitgleich statt.

Auf die Empfehlung des Gesundheitsministers folgten gesonderte Maßnahmen der Länder, die zeitlich im geringen Maße variieren. Beispielsweise empfahl das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Pflege am 20. März 2020 und das Nordrhein-Westfälische Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales am 13. März 2020 das Verschieben elektiver Eingriffe. Außerdem verkündeten diese Bundesländer Mitte März, dass Besuche in Krankenhäusern eingeschränkt und sowohl Kantinen als auch Cafeterien für Patienten und Besucher geschlossen sowie öffentliche Veranstaltungen in Krankenhäusern unterbunden werden (Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen, 2021; Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege, 2020).

Grundsätzlich liegt die Entscheidungsbefugnis der Hygienemaßnahmen bei der jeweiligen Landesregierung. Nichtsdestotrotz räumen die Empfehlungen der Länder Gestaltungsspielraum ein, so dass auch innerhalb der Länder eine Variation in der Umsetzung zu beobachten ist. Darüber hinaus beeinflussen aber auch bundesweite Maßnahmen auf indirektem Wege die praktizierte Hygiene in den Krankenhäusern. Somit ist die Umsetzung der Empfehlungen weder auf Bundes- noch auf Landesebene einheitlich.

2.5.3 Evidenz zur Wirksamkeit von Hygienemaßnahmen

Vorherige Epidemien erforderten ebenfalls angepasste Hygienemaßnahmen.

In der Vergangenheit wurden die Empfehlungen der KRINKO sowie die internen Hygienepläne der Krankenhäuser durch Anpassungen und Verschärfungen verändert, sofern die Ausbreitung bestimmter Krankheitserreger dies erforderte. Der folgende Abschnitt stellt exemplarisch die Veränderungen der Krankenhaushygiene während der Norovirus-Ausbrüche in den Jahren 2007, 2008 und 2012 sowie der Schweinegrippe-Epidemie in 2007 und 2008 dar. Die Anpassungen der Hygienepläne ähneln denen, die im Zuge der COVID-19-Pandemie in den Krankenhäusern eingeführt wurden. Zudem wurde in Studien untersucht, welche Wirksamkeit Hygieneanpassungen auf die Erreger haben. Bislang gibt es allerdings keine Studien, in denen die Auswirkungen der Hygieneanpassungen vorangegangener Epidemien auf nosokomiale Infektionen untersucht werden, wie es in diesem Report geschieht.

Das Norovirus führte in den Jahren 2007, 2008 sowie 2012 zu Verschärfungen in den Hygienekonzepten der Krankenhäuser. Die Ansteckung erfolgte bei diesem Virus fäkal-oral, also indem Noroviren ausgeschieden und mit den Händen zum Mund gelangten oder indem man kontaminierte Lebensmittel zu sich nahm. Um die Verbreitung der Noroviren in Krankenhäusern zu minimieren und zu kontrollieren, wurde auf die konsequente Einhaltung von Hygienemaßnahmen geachtet. Besonders wichtig waren hierbei die Händehygiene mit 95 Prozent Ethanol und das regelmäßige Desinfizieren von kontaminierten Gegenständen und Flächen. Das Personal musste bei der Patientenbehandlung Handschuhe tragen und war dazu angehalten, sich auch nach dem Ausziehen der Handschuhe die Hände zu desinfizieren. Ebenso musste es beim Betreten des betroffenen Patientenzimmers Handschuhe und Kittel sowie in der akuten Phase der Viruserkrankung, die sich durch Erbrechen äußert, auch einen Mund-Nasen-Schutz tragen. Darüber hinaus wurden Isolierungsmaßnahmen bei der Zimmeraufteilung von infizierten Patienten getroffen, so dass diese entweder in Einzel- oder Kohortenzimmern untergebracht wurden. Ebenso wichtig war es, den infizierten Personen eine eigene Toilette zur Verfügung zu stellen, da über diesen Weg die Noroviren besonders häufig verbreitet wurden. Um auch das Personal zu schützen, durften Mitarbeiter von betroffenen Abteilungen nicht auf anderen Stationen eingesetzt werden (Weber, 2008).

Händehygiene und Flächendesinfektion waren die wichtigsten Bestandteile im Hygienekonzept des Norovirus.

2009 wurde am Johns Hopkins Hospital in Baltimore, USA eine Studie über die Wirksamkeit des verschärften Hygienekonzepts während des Norovirus durchgeführt. Dieses Konzept war den Empfehlungen des RKI ähnlich. Die Autoren halten die regelmäßige Desinfektion von Gegenständen und Flächen für einen der wichtigsten Bestandteile des Hygienekonzepts. Sie betonen außerdem, dass die Händehygiene mit 95 Prozent ethanolhaltigem Desinfektionsmittel in den USA noch nicht etabliert ist und dieser Bestandteil der Hygienemaßnahmen zu einer schnelleren Eindämmung des Norovirus hätte führen können (Panknin, 2009).

Im Rahmen der Schweinegrippe-Epidemie (H1N1) im Jahr 2009 hatten die Hygienemaßnahmen in Krankenhäusern zwei primäre Ziele: die Vermeidung einer Übertragung der Grippe einerseits und den Personalschutz andererseits. Um die Verbreitung einzudämmen, mussten Patienten im Kontakt mit dem Personal einen Mund-Nasen-Schutz tragen, in die Armbeuge husten und auf eine verstärkte Händehygiene hingewiesen werden. Das Personal sollte bei Kontakt mit infizierten Patienten eine voll ausgestattete PSA mit Schutzkittel, Mund-Nasen-Schutz, Einmalhandschuhe und Schutzbrille tragen. Außerdem sind Flächen und Gegenstände zu desinfizieren, um die Verbreitung des Virus über kontaminierte Flächen zu kontrollieren. So war vorgeschrieben, dass patientennahe Flächen und Gegenstände täglich desinfiziert werden. Große medizinische Geräte wie EKG und MRT mussten nach jeder Benutzung desinfiziert werden. Kleinere Geräte wie ein Stethoskop oder ein Blutdruckmessgerät sollten im Patientenzimmer gelagert werden (Schaberg et al., 2009).

Händehygiene hat wirksam zur Eindämmung der Schweinegrippe beigetragen.

Die Ergebnisse einer Metaanalyse legen nahe, dass sich vor allem die Händehygiene als wirksam bei der Eindämmung der Schweinegrippe erwiesen hat (Saunders-Hastings et al., 2017). Die Ergebnisse für das Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes sind gemischt. So schreibt eine Studie aus dem Jahr 2012 der Verwendung einer Gesichtsmaske einen signifikant schützenden Effekt zu (Suess et al., 2012), eine andere einen nichtsignifikanten Schutzeffekt (Jaeger et al., 2011).

Ähnlich zur Forschungsfrage des vorliegenden Reports überprüft eine Studie aus dem Vorjahr, welche Auswirkungen die Neuerungen der strengen Hygieneauflagen auf die Übertragung von nosokomialen Infektionen auf neurologischen Stationen in Italien haben.

Es gibt erste Hinweise darauf, dass die Häufigkeit nosokomialer Infektionen im Jahr 2020 gesunken sein könnte.

Hierzu wurden Patienten, die ab dem 8. März 2020 stationär eingeliefert und vor dem 31. Mai 2020 entlassen worden sind, mit Patienten, die im selben Zeitraum im Vorjahr stationär behandelt wurden, verglichen. Die umgesetzten Hygienemaßnahmen auf den neurologischen Stationen in Italien ähneln denen in Deutschland während der COVID-19-Pandemie. Die Gesamtzahl der Patienten, die eine nosokomiale Infektion aufwiesen, lag unter Berücksichtigung beider Jahre bei 92 Patienten (28,6 Prozent aller Patienten). Bei den Patienten, die 2019 behandelt wurden, betrug die Häufigkeit einer nosokomialen Infektion 31,5 Prozent, im Jahr 2020 sank diese Zahl auf 23,3 Prozent. Ausgehend vom Ergebnis dieser Studie könnte das reduzierte Risiko, sich mit einer Krankenhausinfektion zu infizieren, auf die Präventionsmaßnahmen während der COVID-19-Pandemie zurückzuführen sein. Die Autoren betonen jedoch, dass für eine allgemeine Aussage und die Bestätigung ihrer Ergebnisse umfangreichere Studien mit größeren Patientenstichproben durchgeführt werden müssten (Cerulli Irelli et al., 2020).

Die Händehygiene gilt als wichtige Maßnahme, um die Übertragung von Krankheitserregern in Gesundheitseinrichtungen zu verhindern. Eine amerikanische Studie untersucht erstmals die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf die praktizierte Händehygiene in amerikanischen Krankenhäusern. Durch ein in den Krankenhäusern installiertes automatisches Monitoring-System konnten Daten aus insgesamt 84 stationären Einrichtungen ausgewertet werden. Die Ergebnisse zeigen, dass die Häufigkeit der Handdesinfektionen des Personals bei einem Anstieg der landesweit an COVID-19 erkrankten Personen zu Beginn der Pandemie erst langsam und dann rasant zunimmt. Im späteren Verlauf nimmt die Häufigkeit der Handdesinfektionen des Personals jedoch langsam wieder ab. Gründe dafür könnten weitere Schutzmaßnahmen oder die Sorge um ein limitiertes Angebot von Hygieneprodukten sein. Außerdem könnte die Häufigkeit der Erinnerungen und Kontrollen durch Vorgesetzte aufgrund eines erhöhten Arbeitsaufkommens abgenommen haben (Moore et al., 2021).

Allerdings stellt die COVID-19-Pandemie die Krankenhäuser auch vor Herausforderungen bei der Umsetzung dieser Maßnahmen. Etwaige gegenläufige Effekte könnten dazu führen, dass das vorhandene Potenzial zur Eindämmung nosokomialer Infektionen nicht voll ausgeschöpft werden kann. Erweiterungen der Hygienemaßnahmen können zu einer Verringerung der Prävalenz von nosokomialen Infektionen führen, während die Heraus-

forderungen der Pandemie durch beispielsweise hohe Arbeitsbelastungen oder Materialknappheit ihre Umsetzung erschweren. Kramer et al. (2020) und Blum et al. (2020) untersuchen den Umgang mit der COVID-19-Pandemie in deutschen Krankenhäusern. Morawa et al. (2021) und Schug et al. (2021) betrachten insbesondere den mentalen Gesundheitszustand des Krankenhauspersonals in Deutschland.

Die Literatur zeigt neben den erweiterten Maßnahmen auch Herausforderungen für Krankenhäuser.

In einer Umfrage mit 93 teilnehmenden Krankenhäusern beobachten Kramer et al. (2020) positive Rückmeldungen im Hinblick auf die Verfügbarkeit von Schutzmaterialien. Allerdings weisen sie auch auf eine höhere wahrgenommene Arbeitsbelastung des Personals auf COVID-19-Stationen hin. Blum et al. (2020) haben im Juli 2020 eine Umfrage mit 724 teilnehmenden Krankenhäusern durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, entgegen den Ergebnissen von Kramer et al. (2020), dass es Probleme bei der Beschaffung von PSA sowie teilweise eine Verschlechterung der Qualität dieser Materialien in deutschen Krankenhäusern gab. Im Frühjahr 2020 führen Morawa et al. (2021) eine Umfrage mit 3.678 Beschäftigten deutscher Krankenhäuser durch. Sie stellen fest, dass fehlende Erholung während der Pandemie ein wesentlicher Faktor für Depressionen und Angststörungen ist. Laut Umfrage war weder zusätzliche Arbeit noch zu wenig Personal ursächlich für die Erholung. Vielmehr führten fehlende Kenntnisse über das Virus zu Unsicherheiten. Zum Zeitpunkt der Umfrage fehlten beispielsweise detaillierte Kenntnisse über die Übertragungswege des Virus. Dies führte vermehrt zu Angst vor einer möglichen Infektion. Auch die Umfrage von Schug et al. (2021) mit 7.765 Beschäftigten zeigt, dass das Personal Angst davor hat, sich anzustecken. Vor allem Personal, das direkt mit COVID-19-Patienten in Kontakt steht und vorerkrankt ist, befürchtet, sich und sein Umfeld anzustecken. Es ist zu vermuten, dass es krankenhausindividuelle Unterschiede in der Verfügbarkeit von Materialien und in der Auslastung des Personals gab. Eine im Dezember 2020 durchgeführte Befragung des Deutschen Berufsverbands für Pflegeberufe konzentrierte sich auf die Verfügbarkeit von Schutzmaterialien während des zweiten Ausbruchs. Hierbei wurden Daten von 3.571 Teilnehmern ausgewertet. Die Ergebnisse schildern eine entspanntere Lage während des zweiten Ausbruchs. Desinfektionsmittel und Handschuhe konnten fast flächendeckend zur Verfügung gestellt werden. Die Ausstattung mit Schutzkitteln und FFP2- oder FFP3-Masken war jedoch unzureichend. Darüber hinaus wurde eine Qualitätsverschlechterung bei Desinfektionsmitteln und

Handschuhen festgestellt und das Fehlen bestimmter Größen bei Handschuhen (Deutscher Berufsverband für Pflegeberufe, 2021).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die empirische Evidenz bezüglich der Auswirkungen der Hygienemaßnahmen aufgrund der COVID-19-Pandemie nicht ganz eindeutig ist. Vorangegangene Studien haben gezeigt, dass die Desinfektion von Flächen, Gegenständen und Händen als wichtigste Maßnahme in der Vermeidung von Erregern zu nennen ist. In Bezug auf die COVID-19-Pandemie ist es unklar, wie stark die gegenläufigen Effekte die Hygienemaßnahmen der Pandemie tatsächlich beeinflussen.

2.6 Empirische Analysen

Die Datenanalyse erfolgt mittels der freien Software R (R Core Team, 2021).[2] Als Datengrundlage dienen die administrativen Abrechnungsdaten der BARMER. Es wird dabei ausschließlich auf stationäre Daten der Jahre 2017 bis 2020 zurückgegriffen, die beispielsweise Informationen zu Diagnosen, Prozeduren und Kosten umfassen.

2.6.1 Änderungen im akutstationären Versorgungsgeschehen während der COVID-19-Pandemie

In Kapitel 2.5.2 wurde erläutert, welche Maßnahmen mit Beginn der COVID-19-Pandemie ergriffen wurden, um Kapazitäten für die Behandlung von COVID-19-Patienten freizuhalten und eine Ansteckung unter stationären Patienten zu verhindern. Infolgedessen kam es insbesondere im Frühjahr 2020 zu starken Fallzahlrückgängen. Im Folgenden werden diese Entwicklungen anhand der BARMER-Daten analysiert.

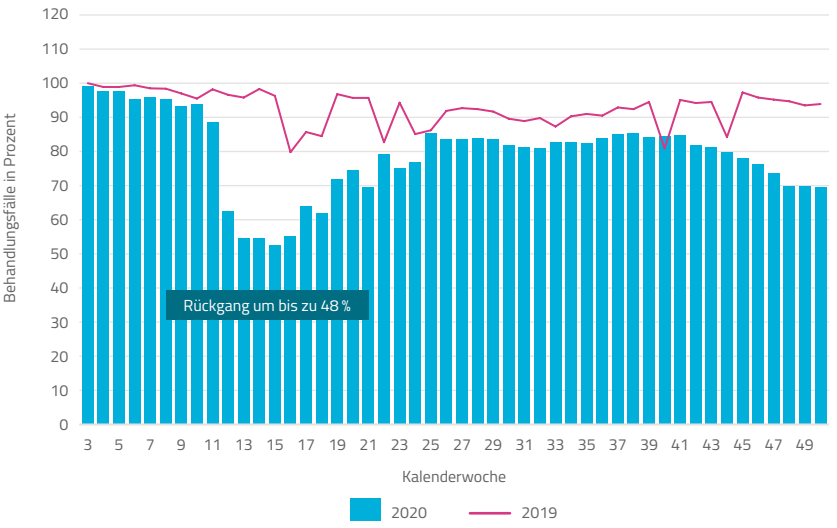
Die Fallzahlen sind im Jahr 2020 ab der 11. KW stark eingebrochen.

Abbildung 2.5 bis Abbildung 2.8 basieren auf allen vollstationären Behandlungsfällen der BARMER-Versicherten aus den Jahren 2019 und 2020. Gezeigt wird jeweils die wöchentliche, normierte Fallzahl. Der Bezugswert der Normierung ist die Fallzahl in KW 3 im Jahr 2019 und entspricht in der Abbildung 100 Prozent. Alle anderen Fallzahlen sind somit ins Verhältnis zu diesem Wert gesetzt. Abbildung 2.5 zeigt, dass die Fallzahlen zu Beginn der beiden Jahre sehr ähnlich sind. Mit Ausbruch der Pandemie ist jedoch ab KW 11 ein erster

2 Es werden dabei die Pakete Sekhon (2011), Grolemund & Wickham (2011), Gasparini (2018) und Wickham et al. (2019) genutzt.

Fallzahleinbruch auf etwa 90 Prozent erkennbar, der in KW 15 sein Maximum mit einem Rückgang um 48 Prozent erreicht. Die Fallzahlen im Jahr 2020 bleiben ab der KW 11 für den Rest des Jahres unterhalb der entsprechenden Werte des Vorjahrs.

Abbildung 2.5: Vollstationäre Behandlungsfälle pro Kalenderwoche (normiert, KW 3 im Jahr 2019 = 100)

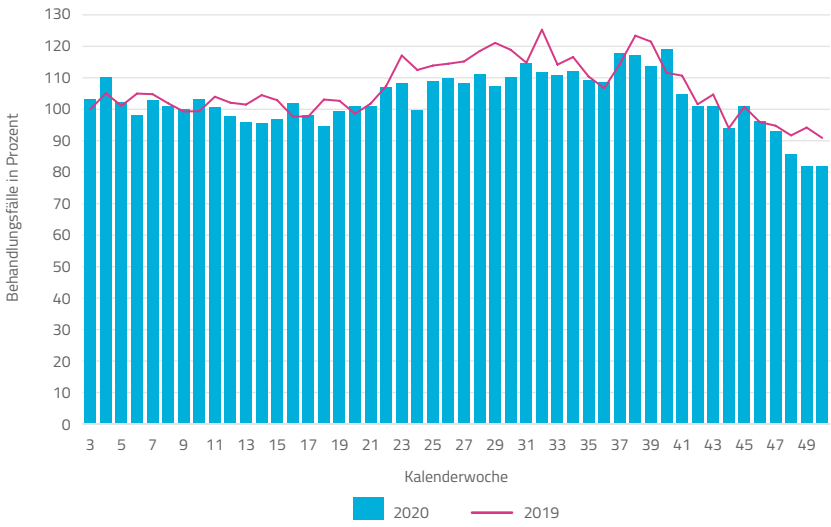


Anmerkung: alle vollstationären Fälle mit den Aufnahmegründen „Geburt" (0501, 0507, 0601), „Notfall" (0107, 0207) oder „Normalfall" (0101, 0141, 0201)
Quelle: RWI; BARMER-Daten 2019, 2020

Im Folgenden werden analog drei Untergruppen anhand der übermittelten Aufnahmegründe unterschieden. Wir unterteilen dabei die Fälle in Notfälle (0107, 0207), Geburten (0501, 0507, 0601) und alle anderen Fälle (0101, 0141, 0201), welche wir als „Normalfälle" klassifizieren. Es erfolgt also ein Ausschluss aller Fälle mit anderen Aufnahmegründen, was jedoch nur eine sehr kleine Gruppe von sehr seltenen Sonderfällen ist. Notfälle stellen dabei nicht notwendigerweise einen medizinischen Notfall dar, auch wenn dies als Aufnahmegrund kodiert wurde. Ein Notfall kann beispielsweise auch als Aufnahmegrund kodiert werden, wenn ein Patient die Einweisung des Hausarztes vergisst. Die „Normalfälle" stellen mit etwa 50 Prozent und Notfälle mit etwa 45 Prozent die zwei größten

Kategorien dar, während Geburten etwa fünf Prozent der Fallzahlen umfassen. In Abbildung 2.6 wird die wöchentliche Zahl an Geburten für die Jahre 2019 und 2020 verglichen. Zwischen den beiden Jahren finden sich erwartungsgemäß keine nennenswerten Unterschiede.

Abbildung 2.6: Vollstationäre Behandlungsfälle mit Aufnahmegrund Geburt pro Kalenderwoche (normiert, KW 3 im Jahr 2019 = 100)

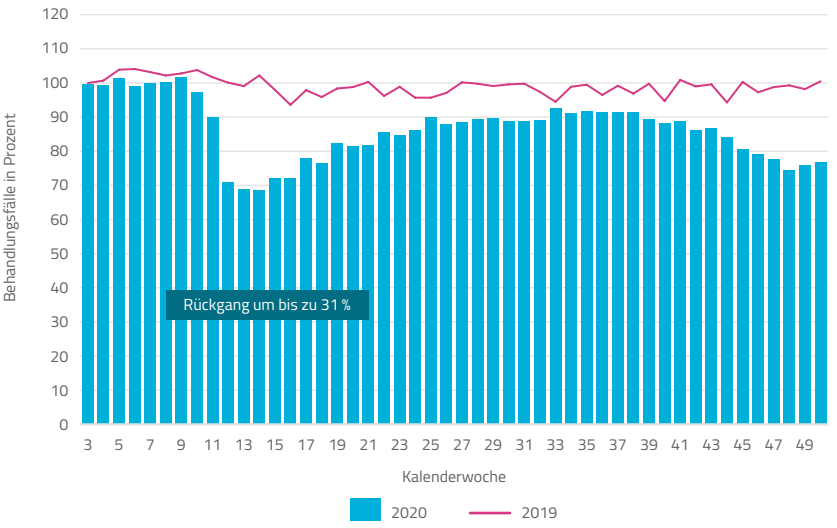


Anmerkung: vollstationäre Fälle mit dem Aufnahmegrund stationäre Entbindung oder Geburt (0501, 0507, 0601)
Quelle: RWI; BARMER-Daten 2019, 2020

Demgegenüber sind bei einer Betrachtung der Fälle mit Aufnahmegrund Notfall in Abbildung 2.7 starke Fallzahlrückgänge im Jahr 2020 zu beobachten. Diese treten etwa ab der elften KW auf und betragen bis zu 31 Prozent (bezogen auf KW 3 im Jahr 2019). Wie zu erwarten, finden die stärksten Fallzahlrückgänge für die Gruppe der Normalfälle statt (Abbildung 2.8). Die Fallzahlen brechen ebenfalls ab der elften KW ein, aber die Rückgänge betragen hier bis zu 68 Prozent. Dies begründet sich einerseits durch die Verschiebung elektiver Eingriffe und andererseits durch die Angst der Patienten, im Krankenhaus an COVID-19 zu erkranken.

Der Fallzahleinbruch war für die elektiven Fälle mit bis zu 68 % am stärksten.

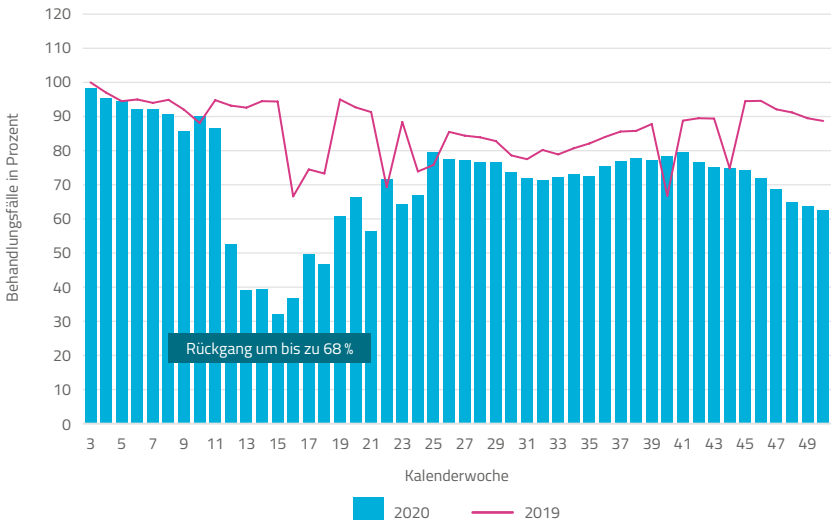
Abbildung 2.7: Vollstationäre Behandlungsfälle mit Aufnahmegrund Notfall pro Kalenderwoche (normiert, KW 3 im Jahr 2019 = 100)



Anmerkung: vollstationäre Fälle mit dem Aufnahmegrund Notfall (0107, 0207)
Quelle: RWI; BARMER-Daten 2019, 2020

Die Fallzahlen im akutstationären Versorgungsgeschehen waren also seit Beginn der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020 geringer als in den Vorjahren, wobei der Einbruch im Frühjahr 2020 besonders stark ausgeprägt war. Zudem wurden die Hygienemaßnahmen in den Krankenhäusern verstärkt, um Infektionen mit SARS-CoV-2 zu vermeiden (siehe Kapitel 2.5.2). Wenngleich es zu Beginn der Pandemie an Schutzmaterial mangelte, lässt sich die These aufstellen, dass die Gefahr, an einer nosokomialen Infektion zu erkranken, aufgrund der vermehrten Hygienemaßnahmen und eines verringerten stationären Behandlungsgeschehens geringer war.

Abbildung 2.8: Vollstationäre Behandlungsfälle mit Aufnahmegrund Normalfall pro Kalenderwoche (normiert, KW 3 im Jahr 2019 = 100)



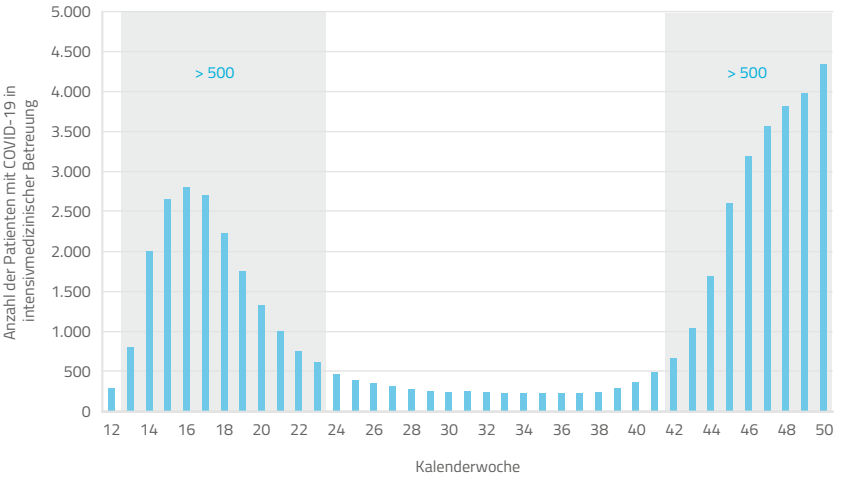
Anmerkung: nur vollstationäre Fälle mit dem Aufnahmegrund Normalfall (0101, 0141, 0201)
Quelle: RWI; BARMER-Daten 2019, 2020

Dieser Entwicklung stehen jedoch die Zahl der stationär behandelten COVID-19-Patienten und die damit einhergehende Belastung des Krankenhauspersonal gegenüber. In Abbildung 2.9 ist die durchschnittliche Anzahl an COVID-19-Patienten in intensivmedizinischer Behandlung pro KW abgetragen (DIVI-Intensivregister, 2021). Der wellenartige Verlauf der Pandemie ist gut zu erkennen. Die Zahl der COVID-19-Patienten war im Frühjahr 2020 zwar nur etwa halb so hoch wie im Winter 2020. Dennoch war das Krankenhauspersonal zusätzlich durch die neue Situation und die damit verbundenen Unsicherheiten sowie durch veränderte Verfahrensabläufe stark belastet.

Das Krankenhauspersonal war in der 1. und 2. Corona-Welle stark belastet.

Mit Beginn des vierten Quartals des Jahres 2020 wiederum stieg die Auslastung auf den Intensivstationen exponenziell an und viele Kliniken arbeiteten an der Belastungsgrenze. Hinzu kamen Personalausfälle und -umschichtungen sowie die ständige Angst des Krankenhauspersonals, sich selbst und Angehörige zu infizieren. In der nachfolgenden Analyse nutzen wir den Schwellenwert von durchschnittlich 500 COVID-19-Patienten in intensivmedizinischer Behandlung als Indikator für die vermehrte Belastung des Krankenhauspersonals. In den Zeiträumen der KW 13 bis 23 sowie der KW 42 bis 50 gehen wir demnach von einer erheblichen Mehrbelastung durch COVID-19-Patienten in intensivmedizinischer Behandlung aus. Aufgrund dieser Mehrbelastung könnte es zu Versäumnissen in den hohen erforderlichen Hygiene-Standards und folglich zu einem Anstieg der nosokomialen Infektionsrate gekommen sein.

Abbildung 2.9: Anzahl der COVID-19-Patienten in intensivmedizinischer Behandlung im Zeitverlauf



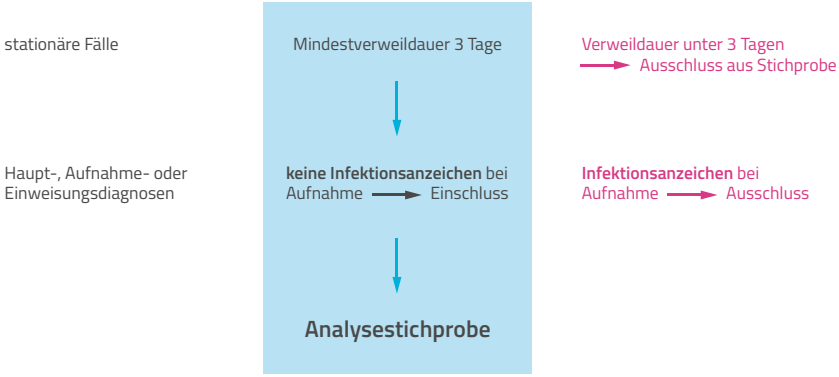
Anmerkung: Es sind die Mittelwerte pro KW abgetragen. Die grau hinterlegten Flächen markieren die Zeiträume, in denen der Durchschnittswert oberhalb von 500 liegt: Welle 1 (KW 13–23), Welle 2 (KW 42–50).
Quelle: RWI; DIVI-Intensivregister (2021)

2.6.2 Definition der Analysestichprobe

Die Analysestichprobe umfasst nur Fälle mit einer Verweildauer von mindestens 3 Tagen.

Die Definition der Stichprobe für die folgende Analyse ist in Abbildung 2.10 veranschaulicht. Es werden ausschließlich vollstationäre Behandlungsfälle der Jahre 2017 bis 2020 betrachtet. Ferner soll die Analysestichprobe nur die Patienten umfassen, die im Laufe ihres Krankenhausaufenthalts eine nosokomiale Infektion erlangen können. Dies ist gemäß der Definition einer nosokomialen Infektion (siehe Kapitel 2.1) nur bei einer Aufenthaltsdauer von über 24 Stunden möglich. Um die Inkubationszeit und das Auftreten erster Symptome zu berücksichtigen, werden in unserer Analyse nur Fälle mit einer Verweildauer von drei Tagen oder mehr berücksichtigt.

Abbildung 2.10: Analysestichprobe – Ausschlusskriterien: Verweildauer und Infektionsanzeichen in Haupt-, Aufnahme- oder Einweisungsdiagnose



Quelle: eigene Darstellung

Darüber hinaus schließen wir Patienten von der Analyse aus, die bereits bei der Aufnahme ins Krankenhaus Infektionsanzeichen aufweisen. Die Abrechnungsdaten enthalten keine Laborbefunde. Daher schließen wir als Näherungslösung alle Fälle von unserer Analyse aus, deren Haupt-, Aufnahme- oder Einweisungs-Diagnose bereits auf ein Infektionsanzeichen hindeutet (siehe die in Tabelle 2.1 aufgelisteten ICD-Kodes).

Tabelle 2.1: Ausgeschlossene Haupt-, Aufnahme- oder Einweisungsdiagnosen

ICD-Kode	Beschreibung
A00–B99	Bestimmte infektiöse und parasitäre Krankheiten
I33.0	Akute und subakute infektiöse Endokarditis
J09–J18*	Grippe und Pneumonie
J20*–J22	Sonstige akute Infektionen der unteren Atemwege
J36	Peritonsillarabszess
J44.0	Chronische obstruktive Lungenkrankheit mit akuter Infektion der unteren Atemwege
J69.0	Pneumonie durch Nahrung oder Erbrochenes
J80.0	Atemnotsyndrom des Erwachsenen (ARDS)
J86.9	Pyothorax ohne Fistel
K12.2	Phlegmone und Abszesse des Mundes
K35*	Akute Appendizitis
K57.2	Divertikulose des Dickdarmes mit Perforation und Abszess
K63.1	Perforation des Darmes (nichttraumatisch)
K65.0	Akute Peritonitis
K75.0	Leberabszess
K80.1	Gallenblasenstein mit sonstiger Cholezystitis
K80.3	Gallengangstein mit Cholangitis
K81.0	Akute Cholezystitis
K83.0	Cholangitis
L02*	Hautabszess, Furunkel und Karbunkel
L03*	Phlegmone
L89.2	Dekubitus 3. Grades
M00 – M03	Infektiöse Arthropathien
M46.4	Diszitis, nicht näher bezeichnet
M60.0	Infektiöse Myositis
M72.6	Nekrotisierende Faszitis
M86*	Osteomyelitis
N30*	Zystitis
N34*	Urethritis
N39.0	Harnwegsinfektionen, Lokalisation nicht näher bezeichnet
N45.9	Orchitis, Epididymitis und Epididymoorchitis ohne Abszess

ICD-Kode	Beschreibung
T81.4	Infektionen nach einem Eingriff, anderenorts nicht klassifiziert
T82.7	Infektionen und entzündl. Reaktion durch sonst. Geräte, Implantate o. Transplantate im Herzen und in Gefäßen
T83.5	Infektion und entzündliche Reaktion durch Prothese, Implantate o. Transplantate im Harntrakt
T84.5	Infektion und entzündliche Reaktion durch eine Gelenkendoprothese
T84.6	Infektion und entzündliche Reaktiondurch eine interne Osteosynthese-vorrichtung (jede Lokalisation)
T85.7	Infektion und entzündliche Reaktion durch sonstige interne Prothesen, Implantate oder Transplantage
T87.4	Infektion des Amputationsstumpfes

Hinweis: Bei Angabe eines * sind jeweils auch alle Untergruppen inbegriffen.

Die Definition einer nosokomialen Infektion erfolgte anhand von Kombinationen aus den Nebendiagnosen.

Eine analoge Näherungslösung wählen wir auch bei der Bestimmung von nosokomialen Infektionen in den Daten. Da auch hierfür in den Abrechnungsdaten keine Laborbefunde vorhanden sind, approximieren wir das Auftreten einer nosokomialen Infektion anhand von Nebendiagnosen. Wie in Tabelle 2.2 dargestellt, kombinieren wir dabei immer eine Erkrankung aus den beiden linken Spalten mit einem Erreger-Typ aus den rechten Spalten. Sind für einen bestimmten stationären Fall beispielsweise sowohl die Nebendiagnose T81.4 als auch B95.* kodiert, gilt eine nosokomiale Infektion als erworben. Das gilt analog auch für einen Fall, bei dem beispielsweise sowohl N39.0 als auch B96.* kodiert werden, sowie für alle anderen Kombinationen nach Tabelle 2.2. Es gibt lediglich eine Ausnahme von dieser Regel: Ist der ICD-Kode A04.7 in den Nebendiagnosen kodiert, so gilt eine nosokomiale Infektion als erworben, ohne dass ein weiterer ICD-Kode in den Nebendiagnosen auftauchen muss.

Tabelle 2.2: Definition einer nosokomialen Infektion anhand von Nebendiagnosen

Erkrankung		+	Erreger	
ICD-Kode	Beschreibung		ICD-Kode	Beschreibung
A41.*	Sonstige Sepsis			
J13	Pneumonie durch Streptococcus pneumoniae			
J14	Pneumonie durch Haemophilus influenzae			
J15.*	Pneumonie durch Bakterien, anderenorts nicht klassifiziert			
J16.*	Pneumonie durch sonstige Infektionserreger, anderenorts nicht klassifiziert			
J18.*	Pneumonie, Erreger nicht näher bezeichnet		B95.*	Streptokokken und Staphylokokken
L03.*	Phlegmone			
M86.*	Osteomyelitis			oder
N30.0	Akute Zystitis			
N39.0	Harnwegsinfektion, Lokalisation nicht näher bezeichnet		B96.*	Sonstige näher bezeichnete Bakterien
R65.0	Systemisches inflammatorisches Response-Syndrom infektiöser Genese ohne Organkomplikationen			
R65.1	Systemisches inflammatorisches Response-Syndrom infektiöser Genese mit Organkomplikationen			
T80.2	Infektionen nach Infusion, Transfusion oder Injektion zu therapeutischen Zwecken			
T81.4	Infektion nach einem Eingriff, anderenorts nicht klassifiziert			
T83.5	Infektion und entzündliche Reaktion durch Prothese, Implantat oder Transplantat im Harntrakt			
T87.4	Infektion des Amputationsstumpfes			
A04.7*	Enterokolitis durch Clostridium difficile – pseudomembranöse Kolitis			

Hinweise: Nebendiagnosen umfassen auch „Fachabteilungsnebendiagnosen". Bei Angabe eines * sind jeweils auch alle Untergruppen inbegriffen. U69.01 ausgeschlossen, da Kode nicht in 2017 und 2018 verfügbar. U80.* nicht verwendet, da es sich bei einer Infektion mit multiresistenten Erregern um einen Sonderfall handelt.

2.6.3 Deskriptive Analysen

In Tabelle 2.3 ist veranschaulicht, welche finale Analysestichprobe nach Anwendung der oben genannten Ausschlusskriterien zustande kommt. Wie in Zeile eins ersichtlich, enthält die Ausgangsstichprobe mehr als 8,6 Millionen Fälle. Diese Patienten sind im Durchschnitt 60 Jahre alt, zu 58,9 Prozent weiblich und die durchschnittliche Verweildauer beträgt 7,2 Tage. In Zeile zwei werden mehr als 2,6 Millionen Fälle aufgrund einer ein- oder zweitägigen Verweildauer aus der Stichprobe ausgeschlossen. Darüber hinaus werden in Zeile drei mehr als 850.000 Fälle aufgrund der Infektionsanzeichen bei der stationären Aufnahme ausgeschlossen, wohingegen fast 200.000 Fälle nicht in die Analysestichprobe gelangen, weil für sie beide Ausschlussbedingungen gelten (vierte Zeile). Wie in der letzten Zeile ersichtlich, umfasst die finale Analysestichprobe knapp fünf Millionen Fälle aus den Jahren 2017 bis 2020. Diese Patienten sind im Durchschnitt mit 62 Jahren etwas älter und verursachen mit knapp 5.800 Euro höhere Kosten als die Fälle in der Ausgangsstichprobe (erste Zeile).

Tabelle 2.3: Deskriptive Statistiken zur Bildung der Analysestichprobe

	n	Alter	Anteil weiblich	VWD	Durchschnitts-kosten	Ausschlusskriterium
(1)	8.642.640	60	58,9 %	7,2	4.492	
Ausschluss von Fällen, die mindestens eines der Ausschlusskriterien erfüllen						
(2)	2.641.638	55	56,4 %	1,5	1.979	VWD < 3
(3)	866.798	66	54,8 %	10,1	5.482	Infektionsanzeichen in Diagnosen bei Aufnahme
(4)	198.753	47	55,6 %	1,6	1.875	beide Bedingungen
Analysestichprobe: Fälle, bei denen Patienten sich potenziell im Krankenhaus infizieren können						
(5)	**4.935.451**	**62**	**61,1 %**	**10,0**	**5.769**	

Quelle: RWI, BARMER-Daten (2017–2020)

Tabelle 2.4 gibt anhand unterschiedlicher deskriptiver Statistiken einen Überblick über die Analysestichprobe. Die Gesamtfallzahl liegt in den Jahren 2017 bis 2019 bei über 1,26 Millionen Fällen pro Jahr und sinkt im Jahr 2020 auf 1,06 Millionen. Das entspricht

einem Rückgang um 15 Prozentpunkte, welcher auf die bereits vorab diskutierten Auswirkungen der COVID-19-Pandemie zurückzuführen ist.

Darüber hinaus wird ersichtlich, dass die Patienten im Jahr 2020 durchschnittlich älter waren und höhere Kosten pro Fall entstanden sind. So lagen die durchschnittlichen Fallkosten im Jahr 2020 bei knapp 6.400 Euro, während sie im Jahr 2019 noch bei knapp 5.800 Euro lagen. Die Fallschwere, gemessen am Elixhauser-Komorbiditätsindex, ist im Jahr 2020 ebenfalls angestiegen. Gezeigt wird in Tabelle 2.4 der Anteil der Fälle mit der höchsten Fallschwere in den kodierten Nebendiagnosen (Elixhauser-Index > 4).[3] Während dieser Anteil in den Vorjahren bei etwas über 40 Prozent lag, beträgt er im Jahr 2020 42,3 Prozent. Ebenso steigt der Anteil der Patienten, die an einer nosokomialen Infektion erkranken, im Jahr 2020 an. Während er in den Vorjahren bei 5,6 Prozent lag, liegt er im Jahr 2020 bei 6,3 Prozent.[4]

Tabelle 2.4: Deskriptive Statistiken der Analysestichprobe

Jahr	n	Alter	Anteil weiblich	VWD	Durchschnitts-kosten	Anteil höchste Fallschwere[1)]	Anteil mit NI
2017	1.318.269	61,9	61 %	10,0	5.384	40,0 %	5,6 %
2018	1.292.084	62,3	61 %	10,3	5.637	40,5 %	5,7 %
2019	1.260.921	62,6	61 %	10,2	5.798	40,4 %	5,5 %
2020	**1.064.177**	**63,0**	**61 %**	**9,6**	**6.373**	**42,3 %**	**6,3 %**
KW 3–12	239.030	63,2	61 %	9,8	5.988	40,4 %	5,8 %
KW 13–23	188.802	62,9	60 %	10,3	6.825	44,5 %	6,8 %
KW 24–41	397.887	62,9	61 %	9,8	6.613	42,5 %	6,5 %
KW 42–50	177.058	63,0	61 %	8,5	6.141	42,2 %	6,2 %

Anmerkung: [1)] Fallschwere, gemessen anhand von Elixhauser-Komorbiditätsindex, basierend auf kodierten Nebendiagnosen, vier Kategorien (< 0, = 0, 1–4, > 4, aufsteigende Fallschwere), siehe Text für Details.
Quelle: RWI, BARMER-Daten (2017–2020)

3 Wir verwenden den Elixhauser-Komorbiditätsindex anhand der kodierten Nebendiagnosen, um den Krankheitsgrad bzw. die Fallschwere zu messen. Der Index wird üblicherweise in vier Kategorien (< 0, = 0, 1–4, > 4) eingeteilt, wobei die vierte Kategorie die höchste Fallschwere abbildet.
4 Zuvor wurden circa 400.000 bis 600.000 nosokomiale Infektionen in Deutschland pro Jahr genannt. Bezogen auf rund 19 Millionen Krankenhausfälle im Jahr 2019 entspricht das einer Infektionsrate von etwa 2,1 bis 3,2 Prozent. Die Differenz zum Wert von 5,6 Prozent in unserer Analysestichprobe ist in den Auswahlkriterien (zum Beispiel Verweildauer von mindestens drei Tagen) begründet.

Im unteren Teil von Tabelle 2.4 sind die deskriptiven Unterschiede für verschiedene Zeiträume im Jahr 2020 dargestellt. Der Anteil der Fälle mit der höchsten Fallschwere gemäß Elixhauser-Index ist während der KW 13 bis 23 besonders hoch. In diesem Zeitraum wurden also eher schwerere Fälle im Krankenhaus behandelt. Auch der Anteil der Patienten mit nosokomialen Infektionen ist während dieses Zeitraums mit 6,8 Prozent besonders hoch. Da nosokomiale Infektionen insbesondere bei älteren, vulnerablen Patienten auftreten, wird die hier zugrunde liegende Patientenselektion im Rahmen der weiteren Analyse mit Hilfe einer Matching-Methode kontrolliert.

Die Patienten im Jahr 2020 waren älter, kränker und erkrankten häufiger an einer nosokomialen Infektion als in den Vorjahren.

2.6.4 Matching-Analyse

Ziel des Matching-Ansatzes ist es, zu analysieren, wie groß der Anstieg der nosokomialen Infektionsrate gewesen wäre, wenn es keine Patientenselektion gegeben hätte und sich die Patientengruppen nicht aufgrund der COVID-19-Pandemie verändert hätten. Es liegt dabei die Idee zugrunde, dass jedem stationären Fall aus dem Jahr 2020 ein statistischer Zwilling der Jahre 2017 bis 2019 zugeteilt wird. Dieser Zwilling zeichnet sich dadurch aus, dass er genau die gleichen beobachtbaren Merkmale aufweist wie der Fall aus dem Jahr 2020. Diese Merkmale werden auch Kontrollvariablen genannt. Im Folgenden werden als Kontrollvariablen das Alter, das Geschlecht, die Hauptdiagnose (ICD-3-Steller), der Elixhauser-Komorbiditätsindex und die jeweilige KW verwendet. In Bezug auf die Ähnlichkeit der statistischen Zwillingspaare gilt: In den Variablen Hauptdiagnose, Geschlecht und Elixhauser-Komorbiditätsindex wird eine exakte Übereinstimmung innerhalb eines Zwillingspaares von der Methode sichergestellt. Demgegenüber ist eine 0,25-fache Standardabweichung in den Variablen Alter und KW erlaubt, falls erforderlich, weil kein geeigneter Zwillingspartner gefunden werden kann. Anschließend erfolgt ein Vergleich der nosokomialen Infektionsraten zwischen den beiden Vergleichsgruppen. Das Ergebnis zeigt näherungsweise an, wie hoch die nosokomiale Infektionsrate im Jahr 2020 ohne die Patientenselektion gewesen wäre.

Die Matching-Methodik korrigiert für die Veränderung der Patientengruppe im Jahr 2020, indem sie statistische Zwillinge in den Vorjahren sucht.

Durch eine schrittweise Aufnahme von Kontrollvariablen in das Matching-Modell kann veranschaulicht werden, wie sukzessive mehr Patientenselektion aus den Ergebnissen herausgerechnet wird. Dies ist in Tabelle 2.5 für KW 13 bis 23 dargestellt. In der Ausgangslage – vor Anwendung der Matching-Methode – liegt die Infektionsrate im Jahr

Der adjustierte Anstieg in der nosokomialen Infektionsrate in den KW 13–23 beträgt 9,8 %.

2020 um 0,99 Prozentpunkte höher als in den Vorjahren. Wie bereits beschrieben, ist dieser Anstieg teilweise darauf zurückzuführen, dass im Jahr 2020 vermehrt ältere und vulnerablere Patienten im Krankenhaus behandelt wurden. In der zweiten Zeile wird diese Patientenselektion anhand der Kontrollvariablen Alter, Geschlecht und Hauptdiagnose berücksichtigt. Der Anstieg der Infektionsrate verringert sich dadurch und beträgt nur noch 0,66 Prozentpunkte. Die zusätzliche Kontrolle anhand von Komorbidität und KW führt zu einem weiteren Rückgang des Anstiegs auf 0,55 Prozentpunkte (dritte Zeile). Bezogen auf den durchschnittlichen Ausgangswert der Vorjahre (5,6 Prozent) entspricht dieser Wert einem relativen Anstieg der Infektionsrate um 9,8 Prozent. Auch nach Berücksichtigung der Patientenselektion im Jahr 2020 zeigt sich also, dass die nosokomiale Infektionsrate in den KW 13 bis 23 in relevanter Größe sowie statistisch signifikant angestiegen ist.

Tabelle 2.5: Matching-Ergebnisse bei sukzessiver Hinzunahme verschiedener Kontrollvariablen für die KW 13 bis 23

	Änderung der NI-Rate in Prozentpunkten	n (2020)	Alter	Geschlecht	Hauptdiagnose	Elix-hauser	KW
(1)	0,0099***	188.802					
(2)	0,0066***	188.096	x	x	x		
(3)	0,0055***	172.225	x	x	x	x	x

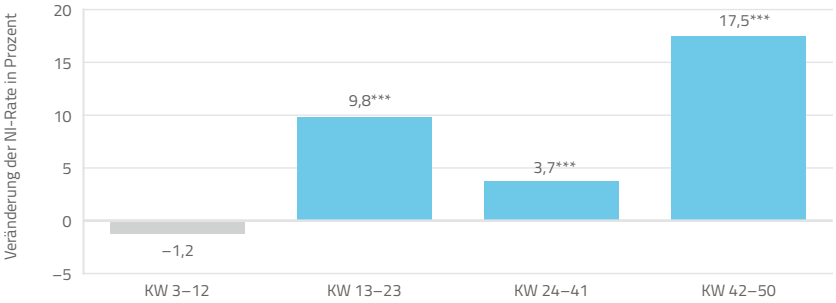
Anmerkung: Details zur Spezifikation der Matching-Methode im Text. Statistisches Signifikanzniveau: *** p < 0.01, ** p < 0,05, * p < 0,1
Quelle: RWI, BARMER-Daten (2017–2020)

In den KW 42–50 beträgt der risikoadjustierte Anstieg der nosokomialen Infektionsrate 17,5 %. Zu dieser Zeit war auch die Mehrbelastung durch COVID-19-Patienten am höchsten.

Um die Auswirkungen der vermehrten Belastung des Krankenhauspersonals auf die nosokomiale Infektionsrate genauer zu untersuchen, unterscheiden wir in den weiterführenden Analysen verschiedene Zeiträume, welche anhand des Schwellenwerts von durchschnittlich 500 COVID-19-Patienten in intensivmedizinischer Behandlung definiert wurden (siehe Abbildung 2.9). Das Ergebnis davon ist in Abbildung 2.11 als prozentuale Änderung in der Infektionsrate abgebildet (bezogen auf den Durchschnittswert von 5,6 Prozent in den Jahren 2017 bis 2019). In den ersten Wochen des Jahres 2020 (KW 3 bis 12) ist demnach kein Unterschied in der nosokomialen Infektionsrate zu erkennen. Der abgebildete Unterschied von 1,2 Prozent ist nicht statistisch signifikant. Hingegen ist die Rate der nosokomialen Infektionen für die restlichen drei Zeiträume des Jahres

2020 signifikant höher als in den Vorjahren. Der bereits bekannte Anstieg um 9,8 Prozent ist für die KW 13 bis 23 abgebildet. Auch im Sommer (KW 24 bis 41) ist ein Anstieg der nosokomialen Infektionsrate festzustellen. Er beträgt jedoch nur 3,7 Prozent im Vergleich zum durchschnittlichen Vorjahreswert. Demgegenüber ist der Anstieg um 17,5 Prozent am Ende des Jahres 2020 (KW 42 bis 50) am stärksten. In diesem Zeitraum war eine erhebliche Mehrbelastung durch COVID-19-Patienten in intensivmedizinischer Behandlung zu verzeichnen (siehe Abbildung 2.9).

Abbildung 2.11: Prozentuale Veränderung der NI-Rate für verschiedene Zeiträume im Jahr 2020



Anmerkung: Ergebnisse der Hauptspezifikation mit allen Kontrollvariablen (siehe Zeile 1 in Tabelle 2.6). Um die prozentuale Veränderung zu berechnen, sind alle Koeffizienten ins Verhältnis zum Durchschnittswert der NI-Rate in den Jahren 2017–2019 (0,056) gesetzt. Die Koeffizienten für die KW 13–23, KW 24–41 und KW 42–50 sind statistisch signifikant (*** $p < 0.01$).
Quelle: RWI, BARMER-Daten (2017–2020)

Unter Verwendung dieser Ergebnisse kann abgeschätzt werden, wie viele Patienten seit Beginn der COVID-19-Pandemie in Deutschland zusätzlich eine nosokomiale Infektion erworben haben. Dazu rechnen wir die Ergebnisse auf die deutsche Gesamtbevölkerung hoch.[5] Wir nehmen dabei an, dass die BARMER-Versicherten repräsentativ für die Bevölkerung Deutschlands sind, und verwenden die Ergebnisse aus Abbildung 2.11. Demzufolge sind in KW 13 bis 50 im Jahr 2020 im Vergleich zu den Vorjahren rund 34.000 Patienten zusätzlich an einer nosokomialen Infektion erkrankt. Unter der

Im Jahr 2020 gab es rund 34.000 zusätzliche nosokomiale Infektionen und etwa 600–1.300 zusätzliche Todesfälle.

5 Die BARMER hatte im Jahr 2020 rund 8,8 Millionen Versicherte. Bezogen auf die deutsche Gesamtbevölkerung von rund 83,1 Millionen Einwohnern (Statistisches Bundesamt, 2021a) sind dies rund 10,58 Prozent. Es ergibt sich demnach ein Multiplikationsfaktor von 9,45.

Annahme, dass 1,7 bis 3,8 Prozent dieser Patienten an der nosokomialen Infektion versterben, bedeutet dies rund 600 bis 1.300 zusätzliche Todesfälle.[6]

Die vorgenannten Ergebnisse sind robust und finden sich in ähnlicher Form auch in drei weiteren Modellspezifikationen der Matching-Methode wieder (siehe Tabelle 2.6). In der zweiten Zeile wird die Hauptdiagnose noch exakter anhand von fünfstelligen ICD-Kodes berücksichtigt. Der Effekt der ersten Welle verringert sich ein wenig, wohingegen die Koeffizienten für die Sommermonate sowie die zweite Welle am Jahresende konstant bleiben.

Ergänzend dazu wird in der dritten Zeile eine alternative Patientengruppe mit ausgewählten Hauptdiagnosen betrachtet. Diese Hauptdiagnosen weisen im Jahr 2020 relativ stabile Fallzahlentwicklungen auf. Die Patientenselektion sollte in dieser Stichprobe also von geringerer Bedeutung sein (Augurzky et al., 2021). Es werden dabei ausschließlich Fälle berücksichtigt, die eine der folgenden Hauptdiagnosen aufweisen: hüftgelenknahe Frakturen, Herzinfarkte, Schlaganfälle oder transitorisch-ischämische Attacken.

Der Anstieg der Infektionsrate in der 2. Welle ist robust, denn er findet sich in verschiedenen Modellspezifikationen.

Auch bei dieser Patientengruppe lässt sich ein Anstieg der Infektionsrate feststellen. Es zeigt sich jedoch ein leicht verändertes Gesamtbild. Der Anstieg in der Rate der nosokomialen Infektionen ist nur in der zweiten Welle statistisch signifikant, wenngleich der Effekt mit 10,8 Prozent etwas geringer ausfällt als bei Betrachtung aller Patienten. Für die anderen beiden Zeiträume sind die Veränderungen nicht statistisch signifikant.

6 Gastmeier et al. (2010) schätzen die Anzahl der nosokomialen Infektionen in Deutschland auf 400.000 bis 600.000. Etwa 10.000 bis 15.000 dieser Patienten versterben. Auf Grundlage dieser Daten ergibt sich ein Intervall der Todesrate nosokomialer Infektionen zwischen 10.000/600.000 = 1,7 Prozent und 15.000/400.000 = 3,8 Prozent. Die genaue Todesrate wurde nicht anhand der BARMER-Daten untersucht, da unter anderem die Todesursache nicht exakt auf die nosokomialen Infektionen zurückzuführen ist.

Tabelle 2.6: Matching-Ergebnisse für verschiedene Modellspezifikationen

	Modellspezifikation	Ø NI-Rate (2017–2019)	Anstieg im Jahr 2020		
			KW 13–23	KW 24–41	KW 42–50
(1)	Hauptspezifikation	5,6 %	0,0055*** (9,8 %)	0,0021*** (3,7 %)	0,0098*** (17,5 %)
	n (2020)		177.225	381.011	160.891
(2)	Hauptspezifikation (Hauptdiagnose: ICD-5-Steller)	5,6 %	0,0038*** (6,8 %)	0,0023*** (4,1 %)	0,0098*** (17,5 %)
	n (2020)		148.725	347.910	139.098
(3)	stabile Fallzahlen im Jahr 2020[1)]	9,6 %	−0,0022 (−2,3 %)	0,0015 (1,5 %)	0,0111*** (11,6 %)
	n (2020)		14.663	26.446	12.083
(4)	zentrale Venenkatheter[2)]	22,2 %	0,0015 (0,7 %)	−0,0104* (−4,7 %)	0,0329*** (14,8 %)
	n (2020)		4.602	10.400	3.591

Allgemeine Anmerkungen: Das Matching liefert als Ergebnis die Veränderung der NI-Rate im Jahr 2020 in Prozentpunkten. Der Wert 0,0055 entspricht somit einem Anstieg um 0,55 Prozentpunkte. In Klammern sind jeweils die relativen Werte angegeben, in Bezug zur durchschnittlichen NI-Rate (2017–2019). Das Matching beruht in allen Modellspezifikationen auf folgenden Kontrollvariablen: Alter, Geschlecht, Elixhauser, KW, Hauptdiagnose. Statistisches Signifikanzniveau:
*** $p < 0.01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.
[1)] Auswahl der Hauptdiagnosen in Anlehnung an Augurzky et al. (2021): S72.0, S72.1 (hüftgelenknahe Fraktur), I21.0, I21.1, I21.2, I21.3, I21.4 (Herzinfarkt), I60, I61, I63, I64 (Schlaganfall), G45 (transitorisch-ischämische Attacke). [2)] Unteranalyse: nur Fälle mit Legen/Wechsel eines Katheters in zentralvenöse Gefäße, also eine der folgenden OPS: 8-831.0, 8-831.2, 8-831.5, 8-831.x, 8-831.y.
Quelle: RWI, BARMER-Daten (2017–2020)

In der vierten Modellspezifikation in Tabelle 2.6 wird eine weitere Untergruppe von Patienten analysiert, bei denen während ihres stationären Aufenthalts ein zentraler Venenkatheter gelegt oder gewechselt wurde. Bei dieser Prozedur, die häufig auf Intensivstationen angewendet wird, ist das Risiko einer Infektion besonders hoch und die entsprechenden Hygienemaßnahmen sind deshalb von großer Bedeutung. Die durchschnittliche nosokomiale Infektionsrate beträgt bei diesen Patienten in den Vorjahren 22,2 Prozent und liegt damit deutlich höher als in der gesamten Stichprobe. Jedoch steigt auch in dieser Untergruppe die risikoadjustierte Infektionsrate um 14,8 Prozent in der zweiten Welle (KW 42 bis 50).

Im Sommer hingegen (KW 24 bis 41) sieht man in dieser speziellen Patientengruppe einen Rückgang der nosokomialen Infektionsrate um 4,7 Prozent. Dies könnte darauf hindeuten, dass in den Sommermonaten durch verbesserte Hygiene die Infektionsrate leicht gesunken ist. Sollte es diesen Rückgang auch in der ersten und zweiten Welle geben, wird er hier jedoch vermutlich durch die starken Belastungseffekte des Krankenhauspersonals überlagert. Gleichzeitig sind die Fallzahlen in dieser speziellen Patientengruppe recht klein und die statistische Aussagekraft ist damit begrenzt.

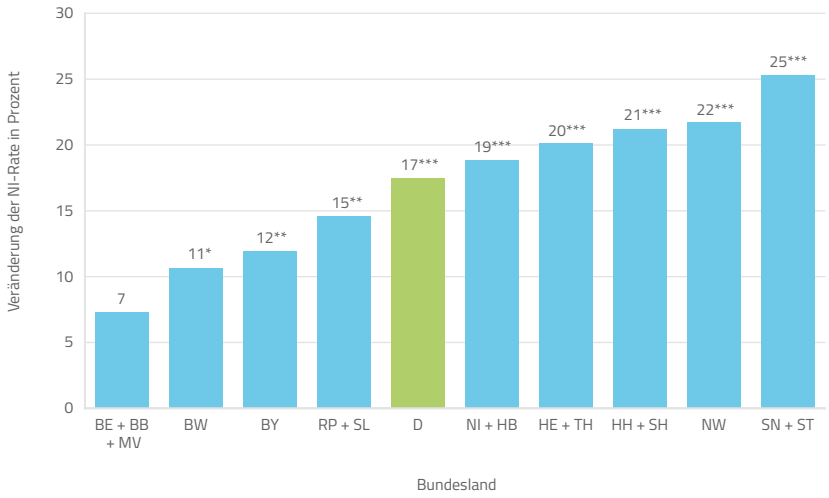
In Abbildung 2.12 sind die prozentualen Veränderungen der nosokomialen Infektionsrate in der zweiten Welle (KW 42 bis 50) im Bundeslandvergleich dargestellt. Da die Fallzahlen in einigen Bundesländern zu gering sind, um valide Ergebnisse zu generieren, wurden diese Bundesländer mit regionalen Nachbar-Bundesländern zusammengefasst. Alle Bundeslandgruppen verzeichnen einen Anstieg in der nosokomialen Infektionsrate. Mit Ausnahme von Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern ist diese Steigerung mindestens auf dem Zehn-Prozent-Niveau statistisch signifikant. Der allgemeine Anstieg der Infektionsrate lässt sich somit über alle Bundeslandgruppen hinweg feststellen und liegt nicht nur in einzelnen Bundesländern vor. Ein direkter Vergleich der Effektstärken zwischen den Bundeslandgruppen ist jedoch aufgrund geringer Fallzahlen nicht valide.

Versäumnisse in Hygiene-Standards aufgrund der Mehrbelastung durch die COVID-19-Pandemie könnten den Anstieg in nosokomialer Infektionsrate erklären.

Die obigen Ergebnisse legen nahe, dass der Anstieg der nosokomialen Infektionen eine Folge der gestiegenen Belastung des Personals in deutschen Krankenhäusern ist. So kann der Anstieg in KW 13 bis 23 beispielsweise auf die überraschende Pandemiesituation zurückzuführen sein. Es gab wenig Schutzausrüstung, und viele Abläufe auf den Stationen mussten neu organisiert werden. Demgegenüber gab es im Sommer (KW 27 bis 38) deutlich weniger Patienten, die an COVID-19 erkrankt sind und somit eine geringere zusätzliche Belastung des Krankenhauspersonals. In der zweiten Corona-Welle ab KW 42 kommt es jedoch aufgrund der Vielzahl an COVID-19-Patienten wieder zu einer erheblichen Mehrbelastung des Krankenhauspersonals. Das Personal auf den Intensivstationen arbeitete an der Grenze der körperlichen Belastung, und auch die psychische

Belastung des Krankenhauspersonals nahm aufgrund der stark steigenden Todeszahlen deutlich zu (Bohlken et al., 2020; RKI, 2021a). Hygiene-Standards, die zu normalen Zeiten eingehalten werden, konnten aufgrund der enormen physischen und psychischen Belastung des Krankenhauspersonals während der Krisensituation eventuell nicht vollständig wie sonst üblich eingehalten werden.

Abbildung 2.12: Prozentuale Veränderung der NI-Rate im Bundeslandvergleich für die KW 42 bis 50



Anmerkung: Aufgrund geringer Fallzahlen wurden einige Bundesländer zusammengefasst. Abgebildet sind die Ergebnisse der Hauptspezifikation mit allen Kontrollvariablen. Um die prozentuale Veränderung zu berechnen, sind alle Koeffizienten ins Verhältnis zur durchschnittlichen NI-Rate in den jeweiligen Bundesländern in den Jahren 2017–2019 gesetzt. *** entspricht einem Signifikanzniveau von $p < 0.01$, ** einem Signifikanzniveau von 0,05, * einem Signifikanzniveau von 0,1.
Quelle: RWI, BARMER-Daten (2017–2020)

Kapitel 3

Fazit und Ausblick

3 Fazit und Ausblick

Der vorliegende Report untersucht die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf nosokomiale Infektionen im Krankenhausbereich. Es handelt sich dabei um häufige und schwerwiegende Komplikationen, die mit einem stationären Aufenthalt einhergehen können. Rund 17 Prozent der auf einer Intensivstation behandelten Personen erkranken während ihres Aufenthalts an einer nosokomialen Infektion.

Seit Ausbruch der COVID-19-Pandemie ist die Zahl der stationären Fälle massiv zurückgegangen und das Leistungsspektrum hat sich stark verändert. Gleichzeitig wurden die Hygienemaßnahmen in Krankenhäusern deutlich verschärft. Einerseits können diese Anpassungen das Risiko einer nosokomialen Infektion eindämmen. Andererseits war das Krankenhauspersonal aufgrund der Pandemie mental und körperlich stark belastet. Dies könnte zu Hygieneversäumnissen und damit zu einem höheren nosokomialen Infektionsgeschehen geführt haben. In diesem Report wird daher unter Berücksichtigung dieser beiden gegenläufigen Mechanismen die Entwicklung von nosokomialen Infektionen im Jahr 2020 untersucht.

Die Pandemie führte zu einer veränderten Zusammensetzung der Gruppe von Krankenhauspatienten. Ab der zwölften KW war der relative Anteil medizinischer Notfälle oder schwerwiegender Eingriffe an allen Krankenhausfällen erhöht. Außerdem waren die Patienten im Durchschnitt älter und vulnerabler als in den Vorjahren. Die Ergebnisse dieses Reports sind daher mittels einer Matching-Methode adjustiert. Es zeigt sich: In den Jahren 2017 bis 2019 erwerben im Durchschnitt etwa 5,6 Prozent aller stationären Fälle eine nosokomiale Infektion. In der ersten Welle der Pandemie (KW 13 bis 23) erhöht sich diese Rate um 0,55 Prozentpunkte, was einem relativen Anstieg um 9,8 Prozent entspricht. Auch im Sommer (KW 24 bis 41) bleibt ein Anstieg bestehen. Die Steigerung beträgt jedoch nur noch 3,7 Prozent. Demgegenüber steigt in der zweiten Pandemie-Welle am Jahresende (KW 42 bis 50) die Infektionsrate noch einmal kräftig um 17,5 Prozent an.

Hochgerechnet auf die deutsche Bevölkerung bedeuten diese Ergebnisse, dass in KW 13 bis 50 im Jahr 2020 im Vergleich zu den Vorjahren etwa 34.000 zusätzliche Patienten an

einer nosokomialen Infektion erkrankt sind. Darüber hinaus sind von diesen Fällen schätzungsweise 600 bis 1.300 Patienten aufgrund dieser Infektion verstorben. Die Ergebnisse legen also nahe, welche Auswirkungen die starken psychischen und physischen Belastungen des Krankenhauspersonals während der Pandemie auf die Regelversorgung hatten. Es scheint, als sei es nicht mehr möglich gewesen, die hohen Hygiene-Standards in allen Bereichen vollständig einzuhalten. Dies könnte auch auf strukturelle Umsetzungsprobleme hindeuten, die bereits vor der Pandemie bestanden und nun zu Tage getreten sind.

Daher lassen sich die folgenden vier Empfehlungen festhalten:

Erstens sollte frühzeitig in der Ausbildung von Klinikpersonal eine intensive Auseinandersetzung mit Krankenhaushygiene der Standard werden. Auf diese Weise können Hygiene-Standards als grundlegendes Verständnis des Personals vertieft und in die relevanten Verfahrensabläufe integriert werden. So entsteht ein System, das auch auf Ausnahmezustände wie die aktuelle COVID-19-Pandemie angemessen reagieren kann. Die Schulungsinhalte sollten dabei dem aktuellen wissenschaftlichen Stand entsprechen, auf die krankenhausindividuelle Situation zugeschnitten und regelmäßig weiterentwickelt werden. So werden diese zukünftig selbstverständlich auch Erkenntnisse umfassen, die aus der derzeitigen COVID-19-Pandemie gewonnen werden.

Grundlage zur Umsetzung und Gewährleistung von hohen Hygiene-Standards bilden zweitens verlässliche Verfahren und Strukturen in Krankenhäusern. Diese sollten die Ausbildung und den Einsatz von Hygienefachkräften beinhalten. Dieses speziell geschulte Personal trägt durch die Überwachung von krankenhaushygienischen Maßnahmen in Form von Hygieneplänen oder durch interne Schulungen des Krankenhauspersonals dazu bei, die Einhaltung von Hygienevorgaben im Krankenhausalltag zu verbessern. In vielen Krankenhäusern werden bereits heute vermehrt Hygienefachkräfte eingesetzt. Nun gilt es, die bisherige Entwicklung fortzuführen und bestehende Strukturen weiter auszubauen. Beispielsweise sollte flächendeckend die von der KRINKO empfohlene Zahl an Hygienefachkräften eingesetzt werden, soweit dies noch nicht geschieht. Auch eine

Verschärfung der entsprechenden gesetzlichen Vorgaben und offiziellen Empfehlungen könnte ein geeignetes Mittel zur Verbesserung der Hygiene-Infrastruktur in deutschen Krankenhäusern sein.

Drittens sollte für eine zuverlässige Einhaltung von Hygiene-Standards die Umsetzung von Hygienemaßnahmen nicht nur intern, sondern auch extern überprüft werden. Stärker als üblicherweise bei den Begehungen durch den Öffentlichen Gesundheitsdienst sollten dabei insbesondere die Prozesse der Patientenversorgung im Mittelpunkt stehen. Diese Überprüfungen sollten zudem unangekündigt erfolgen, um auf diese Weise Verbesserungspotenziale in Verfahrensabläufen aufzudecken und zu nutzen. Solche Kontrollen sind auch vor dem Hintergrund von medizintechnischem Fortschritt angezeigt, um den Einsatz neuer Geräte und Behandlungen im Hinblick auf Hygieneanforderungen zu überprüfen.

Zur detaillierten Einschätzung des Infektionsgeschehens bedarf es viertens einer transparenten und digitalen Darstellung des tatsächlichen nosokomialen Infektionsgeschehens. In der klinischen Praxis werden Laborbefunde zur Identifizierung der nosokomialen Infektion verwendet. Diese sind jedoch nicht in den Abrechnungsdaten der Krankenkassen vorhanden. Daher können nosokomiale Infektionen hier derzeit nur näherungsweise bestimmt werden. Dies würde durch eine eindeutige Abbildung im ICD-Katalog und verpflichtende Kodierung in der Abrechnung verbessert. Die Kodierung sollte sowohl den Erregertyp unterscheiden sowie die Tatsache, ob die Infektion vor oder während eines Krankenhausaufenthalts aufgetreten ist.

Anhang

Anhang

Tabelle A 1: Referenzbevölkerung Deutschland 2019

Altersgruppe	Männer	Frauen	gesamt
0	397.560	377.310	774.870
1–4	1.634.149	1.552.357	3.186.506
5–9	1.914.843	1.812.127	3.726.970
10–14	1.905.151	1.797.762	3.702.913
15–19	2.038.846	1.900.397	3.939.243
20–24	2.416.497	2.191.934	4.608.431
25–29	2.635.982	2.438.489	5.074.471
30–34	2.830.265	2.665.455	5.495.720
35–39	2.683.121	2.606.089	5.289.210
40–44	2.470.934	2.438.092	4.909.026
45–49	2.648.940	2.624.418	5.273.358
50–54	3.383.771	3.326.464	6.710.235
55–59	3.370.390	3.366.915	6.737.305
60–64	2.779.453	2.868.318	5.647.771
65–69	2.312.527	2.546.505	4.859.032
70–74	1.718.280	1.955.815	3.674.095
75–79	1.733.030	2.143.390	3.876.420
80–84	1.370.290	1.923.991	3.294.281
85–89	570.366	993.441	1.563.807
90+	223.218	599.829	823.047
gesamt	41.037.613	42.129.098	83.166.711

Quelle: Statistisches Bundesamt, 2021

Tabelle A 2: Verweildauer nach Alter und Geschlecht 2020 in Tagen

Alters-gruppe	Männer		Frauen		gesamt	
	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankun-gen
0	7,7	5,1	8,1	10,3	7,8	8,5
1–4	3,8	12,2	3,8	11,3	3,8	11,8
5–9	3,1	31,0	3,1	27,0	3,1	29,8
10–14	3,1	34,4	3,2	29,2	3,2	31,4
15–19	3,7	20,4	3,2	29,2	3,4	25,7
20–24	3,7	23,3	3,4	28,5	3,5	25,8
25–29	3,7	22,6	3,4	29,1	3,5	25,5
30–34	4,2	22,7	3,5	28,8	3,7	25,2
35–39	4,5	20,8	3,7	27,4	4,0	23,4
40–44	4,7	20,7	4,2	28,3	4,4	23,8
45–49	5,2	21,7	4,7	27,9	4,9	24,4
50–54	5,4	21,6	5,1	29,1	5,2	25,0
55–59	5,9	22,7	5,5	30,5	5,7	26,3
60–64	6,4	22,8	5,9	30,6	6,2	26,4
65–69	6,9	21,9	6,4	29,6	6,7	25,9
70–74	7,2	22,2	6,9	28,6	7,1	25,8
75–79	7,5	22,5	7,5	27,0	7,5	25,2
80–84	7,7	21,5	8,1	24,4	7,9	23,3
85–89	8,1	19,3	8,7	21,2	8,5	20,5
90+	8,0	17,8	8,6	17,9	8,4	17,9
gesamt	6,3	22,2	6,0	28,3	6,2	25,1

Quelle: BARMER-Daten 2020 (standardisiert/hochgerechnet)

Tabelle A 3: Kosten für vollstationäre Krankenhausbehandlungen in Euro je Fall nach Alter und Geschlecht 2020

Altersgruppe	Männer		Frauen		gesamt	
	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen
0	8.130	3.152	8.597	5.524	8.330	4.699
1–4	4.339	6.822	5.299	6.028	4.754	6.505
5–9	3.599	15.151	3.806	13.114	3.691	14.546
10–14	3.546	16.246	3.233	13.700	3.394	14.761
15–19	3.949	8.956	3.085	12.055	3.463	10.837
20–24	3.702	6.988	3.033	8.055	3.298	7.515
25–29	3.792	6.890	3.012	8.111	3.244	7.432
30–34	4.056	6.933	3.079	8.243	3.329	7.484
35–39	4.174	6.327	3.368	7.875	3.630	6.949
40–44	4.347	6.479	3.891	8.104	4.090	7.142
45–49	4.702	6.596	4.358	8.040	4.531	7.234
50–54	4.959	6.465	4.641	8.319	4.807	7.312
55–59	5.451	6.807	4.849	8.674	5.184	7.662
60–64	5.868	6.936	5.136	8.851	5.551	7.826
65–69	6.088	7.153	5.333	9.162	5.751	8.178
70–74	5.997	7.575	5.431	9.137	5.739	8.458
75–79	5.926	7.872	5.450	8.870	5.693	8.479
80–84	5.673	7.792	5.420	8.371	5.538	8.149
85–89	5.406	7.472	5.298	7.856	5.341	7.722
90+	4.850	7.185	4.910	7.097	4.892	7.122
gesamt	5.363	7.233	4.691	8.876	5.011	8.025

Quelle: BARMER-Daten 2020 (standardisiert/hochgerechnet)

Tabelle A 4: Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre nach Bundesländern 2020

Bundesland	Männer		Frauen		gesamt	
	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen
Baden-Württemberg	138,3	11,3	149,6	10,6	144,0	10,9
Bayern	163,5	12,2	173,2	11,9	168,4	12,1
Berlin	157,8	13,2	168,5	12,5	163,2	12,9
Brandenburg	175,8	12,9	179,9	11,6	177,9	12,3
Bremen	136,8	16,0	150,3	13,4	143,7	14,7
Hamburg	146,9	13,2	162,7	12,7	154,9	13,0
Hessen	161,0	12,0	176,4	11,3	168,8	11,7
Mecklenburg-Vorpommern	180,6	14,6	177,1	10,8	178,8	12,7
Niedersachsen	159,1	12,9	173,4	11,8	166,3	12,3
Nordrhein-Westfalen	178,3	14,2	196,2	12,6	187,4	13,4
Rheinland-Pfalz	175,4	13,5	190,3	12,8	183,0	13,1
Saarland	184,3	13,6	195,8	12,9	190,1	13,3
Sachsen	166,8	14,5	163,9	12,6	165,3	13,6
Sachsen-Anhalt	185,8	15,3	189,5	11,4	187,7	13,3
Schleswig-Holstein	154,8	13,9	172,1	12,9	163,6	13,4
Thüringen	186,8	16,0	188,9	12,4	187,8	14,2
Deutschland	164,6	13,1	176,1	12,0	170,4	12,5

Quelle: BARMER-Daten 2020 (standardisiert/hochgerechnet)

Tabelle A 5: Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre nach Bundesländern 2020

Bundesland	Männer		Frauen		gesamt	
	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen
Baden-Württemberg	876	299	878	342	877	321
Bayern	1.026	281	1.024	343	1.025	313
Berlin	1.082	266	1.111	323	1.097	295
Brandenburg	1.121	256	1.092	310	1.106	283
Bremen	937	329	954	404	946	367
Hamburg	995	336	1.051	422	1.024	380
Hessen	1.035	270	1.076	329	1.056	300
Mecklenburg-Vorpommern	1.069	290	949	303	1.008	296
Niedersachsen	989	311	1.011	374	1.000	343
Nordrhein-Westfalen	1.128	302	1.200	337	1.164	320
Rheinland-Pfalz	1.065	248	1.103	304	1.084	277
Saarland	1.129	309	1.194	309	1.162	309
Sachsen	1.084	341	986	362	1.035	352
Sachsen-Anhalt	1.120	336	1.081	341	1.100	339
Schleswig-Holstein	974	299	1.042	354	1.008	327
Thüringen	1.154	364	1.116	371	1.135	368
Deutschland	1.040	295	1.056	342	1.048	319

Quelle: BARMER-Daten 2020 (standardisiert/hochgerechnet)

Tabelle A 6: Verweildauer nach Bundesländern 2020 in Tagen

Bundesland	Männer		Frauen		gesamt	
	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen
Baden-Württemberg	6,3	26,4	5,9	32,4	6,1	29,3
Bayern	6,3	23,1	5,9	28,8	6,1	25,9
Berlin	6,9	20,2	6,6	25,8	6,7	23,0
Brandenburg	6,4	19,9	6,1	26,6	6,2	23,1
Bremen	6,8	20,6	6,3	30,0	6,6	25,0
Hamburg	6,8	25,4	6,5	33,2	6,6	29,3
Hessen	6,4	22,5	6,1	29,0	6,3	25,7
Mecklenburg-Vorpommern	5,9	19,9	5,4	27,9	5,6	23,4
Niedersachsen	6,2	24,2	5,8	31,6	6,0	27,8
Nordrhein-Westfalen	6,3	21,3	6,1	26,8	6,2	23,9
Rheinland-Pfalz	6,1	18,4	5,8	23,8	5,9	21,0
Saarland	6,1	22,7	6,1	23,9	6,1	23,3
Sachsen	6,5	23,5	6,0	28,7	6,3	25,9
Sachsen-Anhalt	6,0	22,0	5,7	29,8	5,9	25,4
Schleswig-Holstein	6,3	21,5	6,1	27,4	6,2	24,4
Thüringen	6,2	22,7	5,9	30,0	6,0	25,9
Deutschland	6,3	22,5	6,0	28,6	6,2	25,5

Quelle: BARMER-Daten 2020 (standardisiert/hochgerechnet)

Tabelle A 7: Kosten für vollstationäre Krankenhausbehandlungen je Versichertenjahr nach Bundesländern 2020 in Euro

Bundesland	Männer		Frauen		gesamt	
	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen	Somatik	psychische Erkrankungen
Baden-Württemberg	789	96	724	105	756	101
Bayern	888	91	809	107	848	99
Berlin	938	101	848	114	893	108
Brandenburg	916	79	834	90	874	84
Bremen	820	115	741	132	780	124
Hamburg	839	106	848	131	844	118
Hessen	870	92	835	105	852	99
Mecklenburg-Vorpommern	931	91	776	89	853	90
Niedersachsen	836	96	801	111	818	104
Nordrhein-Westfalen	946	102	914	111	930	107
Rheinland-Pfalz	918	78	884	92	901	85
Saarland	939	95	916	94	927	95
Sachsen	887	103	763	108	825	105
Sachsen-Anhalt	931	109	856	104	893	107
Schleswig-Holstein	842	95	826	109	834	102
Thüringen	939	106	842	109	890	107
Deutschland	886	96	827	107	856	102

Quelle: BARMER-Daten 2020 (standardisiert/hochgerechnet)

Tabelle A 8: Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre nach ICD-10-Kapiteln 2020

	ICD-10-Kapitel	Männer	Frauen	gesamt
I	Bestimmte infektiöse und parasitäre Krankheiten	4,9	4,6	4,8
II	Neubildungen	20,4	19,1	19,7
III	Krankheiten des Blutes und der blutbildenden Organe sowie bestimmte Störungen mit Beteiligung des Immunsystems	1,1	1,3	1,2
IV	Endokrine, Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten	4,5	5,2	4,9
V	Psychische und Verhaltensstörungen	13,2	12,0	12,6
VI	Krankheiten des Nervensystems	7,8	7,2	7,5
VII	Krankheiten des Auges und der Augenanhangsgebilde	3,5	3,7	3,6
VIII	Krankheiten des Ohres und des Warzenfortsatzes	1,4	1,5	1,4
IX	Krankheiten des Kreislaufsystems	32,4	24,9	28,6
X	Krankheiten des Atmungssystems	11,9	9,3	10,6
XI	Krankheiten des Verdauungssystems	21,0	18,5	19,7
XII	Krankheiten der Haut und der Unterhaut	3,0	2,4	2,7
XIII	Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes	14,9	18,7	16,8
XIV	Krankheiten des Urogenitalsystems	11,1	10,7	10,9
XV	Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett		19,5	9,9
XVI	Bestimmte Zustände, die ihren Ursprung in der Perinatalperiode haben	0,9	0,7	0,8
XVII	Angeborene Fehlbildungen, Deformitäten und Chromosomenanomalien	1,2	0,8	1,0
XVIII	Symptome und abnorme klinische und Laborbefunde, die anderenorts nicht klassifiziert sind	7,9	8,4	8,1
XIX	Verletzungen, Vergiftungen und bestimmte andere Folgen äußerer Ursachen	17,1	20,4	18,8
XX*	Äußere Ursachen von Morbidität und Mortalität	–	–	–
XXI	Faktoren, die den Gesundheitszustand beeinflussen und zur Inanspruchnahme des Gesundheitswesens führen	1,2	1,1	1,2

* Kapitel XX wird bei Krankenhausdiagnosen regulär nicht verwendet, in der Todesursachenstatistik wird es parallel zu Kapitel XIX kodiert.
Quelle: BARMER-Daten 2020 (standardisiert/hochgerechnet)

Tabelle A 9: Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre nach ICD-10-Kapiteln 2020

	ICD-10-Kapitel	Männer	Frauen	gesamt
I	Bestimmte infektiöse und parasitäre Krankheiten	39,3	33,2	36,2
II	Neubildungen	145,0	126,1	135,4
III	Krankheiten des Blutes und der blutbildenden Organe sowie bestimmte Störungen mit Beteiligung des Immunsystems	6,6	7,7	7,2
IV	Endokrine, Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten	37,2	33,6	35,4
V	Psychische und Verhaltensstörungen	293,8	339,2	316,8
VI	Krankheiten des Nervensystems	55,8	49,3	52,5
VII	Krankheiten des Auges und der Augenanhangsgebilde	10,3	10,5	10,4
VIII	Krankheiten des Ohres und des Warzenfortsatzes	4,7	5,4	5,1
IX	Krankheiten des Kreislaufsystems	230,2	174,0	201,8
X	Krankheiten des Atmungssystems	84,0	63,0	73,4
XI	Krankheiten des Verdauungssystems	107,4	103,3	105,3
XII	Krankheiten der Haut und der Unterhaut	18,2	15,7	17,0
XIII	Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes	95,4	130,5	113,2
XIV	Krankheiten des Urogenitalsystems	57,7	50,2	53,9
XV	Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett		65,6	33,2
XVI	Bestimmte Zustände, die ihren Ursprung in der Perinatalperiode haben	11,2	8,8	10,0
XVII	Angeborene Fehlbildungen, Deformitäten und Chromosomenanomalien	5,8	4,0	4,9
XVIII	Symptome und abnorme klinische und Laborbefunde, die anderenorts nicht klassifiziert sind	29,2	33,5	31,4
XIX	Verletzungen, Vergiftungen und bestimmte andere Folgen äußerer Ursachen	108,5	153,6	131,4
XX*	Äußere Ursachen von Morbidität und Mortalität	–	–	–
XXI	Faktoren, die den Gesundheitszustand beeinflussen und zur Inanspruchnahme des Gesundheitswesens führen	3,0	2,9	2,9

* Kapitel XX wird bei Krankenhausdiagnosen regulär nicht verwendet, in der Todesursachenstatistik wird es parallel zu Kapitel XIX kodiert.
Quelle: BARMER-Daten 2020 (standardisiert/hochgerechnet)

Tabelle A 10: Verweildauer nach ICD-10-Kapiteln 2020 in Tagen

	ICD-10-Kapitel	Männer	Frauen	gesamt
I	Bestimmte infektiöse und parasitäre Krankheiten	8,0	7,1	7,6
II	Neubildungen	7,1	6,6	6,9
III	Krankheiten des Blutes und der blutbildenden Organe sowie bestimmte Störungen mit Beteiligung des Immunsystems	5,9	5,8	5,9
IV	Endokrine, Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten	8,2	6,4	7,2
V	Psychische und Verhaltensstörungen	22,2	28,3	25,1
VI	Krankheiten des Nervensystems	7,1	6,9	7,0
VII	Krankheiten des Auges und der Augenanhangsgebilde	2,9	2,8	2,9
VIII	Krankheiten des Ohres und des Warzenfortsatzes	3,5	3,5	3,5
IX	Krankheiten des Kreislaufsystems	7,1	7,0	7,0
X	Krankheiten des Atmungssystems	7,0	6,7	6,9
XI	Krankheiten des Verdauungssystems	5,1	5,6	5,3
XII	Krankheiten der Haut und der Unterhaut	6,0	6,5	6,2
XIII	Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes	6,4	7,0	6,7
XIV	Krankheiten des Urogenitalsystems	5,2	4,7	5,0
XV	Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett		3,4	3,4
XVI	Bestimmte Zustände, die ihren Ursprung in der Perinatalperiode haben	12,2	12,9	12,5
XVII	Angeborene Fehlbildungen, Deformitäten und Chromosomenanomalien	5,0	4,9	5,0
XVIII	Symptome und abnorme klinische und Laborbefunde, die anderenorts nicht klassifiziert sind	3,7	4,0	3,9
XIX	Verletzungen, Vergiftungen und bestimmte andere Folgen äußerer Ursachen	6,3	7,5	7,0
XX*	Äußere Ursachen von Morbidität und Mortalität	–	–	–
XXI	Faktoren, die den Gesundheitszustand beeinflussen und zur Inanspruchnahme des Gesundheitswesens führen	2,4	2,6	2,5

* Kapitel XX wird bei Krankenhausdiagnosen regulär nicht verwendet, in der Todesursachenstatistik wird es parallel zu Kapitel XIX kodiert.
Quelle: BARMER-Daten 2020 (standardisiert/hochgerechnet)

Tabelle A 11: Kosten für vollstationäre Krankenhausbehandlungen je Versichertenjahr nach ICD-Kapiteln 2020 in Euro

	ICD-10-Kapitel	Männer	Frauen	gesamt
I	Bestimmte infektiöse und parasitäre Krankheiten	24,6	19,3	21,9
II	Neubildungen	138,1	118,2	128,0
III	Krankheiten des Blutes und der blutbildenden Organe sowie bestimmte Störungen mit Beteiligung des Immunsystems	6,4	5,4	5,9
IV	Endokrine, Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten	22,3	22,6	22,4
V	Psychische und Verhaltensstörungen	95,7	106,5	101,1
VI	Krankheiten des Nervensystems	44,3	40,2	42,2
VII	Krankheiten des Auges und der Augenanhangsgebilde	9,5	9,7	9,6
VIII	Krankheiten des Ohres und des Warzenfortsatzes	5,1	5,3	5,2
IX	Krankheiten des Kreislaufsystems	222,0	142,9	181,9
X	Krankheiten des Atmungssystems	62,5	41,5	51,9
XI	Krankheiten des Verdauungssystems	87,8	78,3	83,0
XII	Krankheiten der Haut und der Unterhaut	11,3	9,2	10,2
XIII	Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes	81,1	101,8	91,6
XIV	Krankheiten des Urogenitalsystems	39,1	37,3	38,2
XV	Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett		53,0	26,8
XVI	Bestimmte Zustände, die ihren Ursprung in der Perinatalperiode haben	11,3	9,1	10,2
XVII	Angeborene Fehlbildungen, Deformitäten und Chromosomenanomalien	8,7	5,7	7,2
XVIII	Symptome und abnorme klinische und Laborbefunde, die anderenorts nicht klassifiziert sind	19,9	21,3	20,6
XIX	Verletzungen, Vergiftungen und bestimmte andere Folgen äußerer Ursachen	93,2	112,6	103,0
XX*	Äußere Ursachen von Morbidität und Mortalität	–	–	–
XXI	Faktoren, die den Gesundheitszustand beeinflussen und zur Inanspruchnahme des Gesundheitswesens führen	4,5	3,2	3,9

* Kapitel XX wird bei Krankenhausdiagnosen regulär nicht verwendet, in der Todesursachenstatistik wird es parallel zu Kapitel XIX kodiert.
Quelle: BARMER-Daten 2020 (standardisiert/hochgerechnet)

Tabelle A 12: Relevante dreistellige ICD-10-Diagnosen: Krankenhausaufenthalte je 10.000 Versichertenjahre 2020 (Top 100 – Sortierung nach KH-Tagen je 10.000 VJ)

ICD-10-Kode	ICD-10-Diagnose	KH-Tage je 10.000 Versicher-tenjahre	KH-Fälle je 10.000 Versicher-tenjahre	Ver-weil-dauer in Tagen
F33	Rezidivierende depressive Störung	749,4	19,2	38,9
F20	Schizophrenie	399,6	10,1	39,4
I50	Herzinsuffizienz	395,1	40,6	9,7
F32	Depressive Episode	388,5	11,7	33,3
I63	Hirninfarkt	300,7	26,0	11,6
S72	Fraktur des Femurs	296,6	20,6	14,4
F10	Psychische und Verhaltensstörungen durch Alkohol	277,6	28,5	9,7
M16	Koxarthrose [Arthrose des Hüftgelenkes]	173,0	19,9	8,7
I70	Atherosklerose	169,9	19,4	8,8
M17	Gonarthrose [Arthrose des Kniegelenkes]	161,2	19,5	8,3
F25	Schizoaffektive Störungen	157,2	3,7	42,1
I21	Akuter Myokardinfarkt	149,7	21,2	7,1
I48	Vorhofflattern und Vorhofflimmern	146,5	36,2	4,0
E11	Diabetes mellitus, Typ 2	141,3	13,2	10,7
J44	Sonstige chronische obstruktive Lungenkrankheit	138,7	17,4	8,0
J18	Pneumonie, Erreger nicht näher bezeichnet	132,6	14,8	9,0
K80	Cholelithiasis	132,6	24,7	5,4
C34	Bösartige Neubildung der Bronchien und der Lunge	124,0	17,9	6,9
F31	Bipolare affektive Störung	121,0	3,1	39,7
S32	Fraktur der Lendenwirbelsäule und des Beckens	119,3	10,1	11,8
F60	Spezifische Persönlichkeitsstörungen	119,2	3,9	30,3
F43	Reaktionen auf schwere Belastungen und Anpassungsstörungen	118,3	6,2	19,1
N39	Sonstige Krankheiten des Harnsystems	113,8	17,4	6,5
K57	Divertikulose des Darmes	107,9	14,7	7,3
T84	Komplikationen durch orthopädische Endo-prothesen, Implantate oder Transplantate	106,7	8,6	12,5
S06	Intrakranielle Verletzung	105,7	24,6	4,3

ICD-10-Kode	ICD-10-Diagnose	KH-Tage je 10.000 Versicher-tenjahre	KH-Fälle je 10.000 Versicher-tenjahre	Ver-weil-dauer in Tagen
M54	Rückenschmerzen	103,6	16,5	6,3
J12	Viruspneumonie, anderenorts nicht klassifiziert	98,1	9,2	10,7
S82	Fraktur des Unterschenkels, einschließlich des oberen Sprunggelenkes	94,9	11,9	8,0
M48	Sonstige Spondylopathien	93,5	13,0	7,2
C18	Bösartige Neubildung des Kolons	91,1	8,1	11,3
S42	Fraktur im Bereich der Schulter und des Oberarmes	89,8	12,7	7,1
I25	Chronische ischämische Herzkrankheit	88,2	20,4	4,3
F05	Delir, nicht durch Alkohol oder andere psychotrope Substanzen bedingt	87,6	4,3	20,2
I20	Angina pectoris	84,7	23,3	3,6
F45	Somatoforme Störungen	82,3	4,9	16,8
A41	Sonstige Sepsis	81,3	6,1	13,2
G40	Epilepsie	81,2	14,4	5,6
I35	Nichtrheumatische Aortenklappen-krankheiten	79,5	7,6	10,5
K56	Paralytischer Ileus und intestinale Obstruktion ohne Hernie	79,4	10,2	7,7
M51	Sonstige Bandscheibenschäden	79,2	13,2	6,0
F50	Essstörungen	75,6	1,5	50,0
C50	Bösartige Neubildung der Brustdrüse [Mamma]	75,3	14,3	5,3
I10	Essentielle (primäre) Hypertonie	74,7	19,9	3,8
N13	Obstruktive Uropathie und Refluxuropathie	71,5	16,3	4,4
E86	Volumenmangel	68,5	10,6	6,5
P07	Störungen im Zusammenhang mit kurzer Schwangerschaftsdauer und niedrigem Geburtsgewicht, anderenorts nicht klassifiziert	68,5	2,6	26,3
N17	Akutes Nierenversagen	68,1	6,7	10,2
G20	Primäres Parkinson-Syndrom	64,3	5,0	12,9
C67	Bösartige Neubildung der Harnblase	63,2	11,4	5,6
I61	Intrazerebrale Blutung	62,9	3,2	19,8

ICD-10-Kode	ICD-10-Diagnose	KH-Tage je 10.000 Versicher-tenjahre	KH-Fälle je 10.000 Versicher-tenjahre	Ver-weil-dauer in Tagen
A46	Erysipel [Wundrose]	58,3	7,1	8,2
S22	Fraktur der Rippe(n), des Sternums und der Brustwirbelsäule	57,3	6,8	8,4
C20	Bösartige Neubildung des Rektums	57,0	5,9	9,6
J15	Pneumonie durch Bakterien, anderenorts nicht klassifiziert	56,8	5,4	10,5
C61	Bösartige Neubildung der Prostata	56,6	9,2	6,2
R26	Störungen des Ganges und der Mobilität	56,1	4,0	14,0
F41	Andere Angststörungen	55,7	2,5	22,4
T81	Komplikationen bei Eingriffen, anderenorts nicht klassifiziert	54,4	6,6	8,3
K85	Akute Pankreatitis	53,8	5,9	9,1
F06	Andere psychische Störungen aufgrund einer Schädigung oder Funktionsstörung des Gehirns oder einer körperlichen Krankheit	53,7	2,2	24,7
G45	Zerebrale transitorische Ischämie und verwandte Syndrome	52,4	11,4	4,6
S52	Fraktur des Unterarmes	51,7	14,0	3,7
R55	Synkope und Kollaps	49,5	12,2	4,1
T82	Komplikationen durch Prothesen, Implantate oder Transplantate im Herzen und in den Gefäßen	48,7	6,1	7,9
C25	Bösartige Neubildung des Pankreas	48,6	5,5	8,9
K35	Akute Appendizitis	48,1	11,0	4,4
I26	Lungenembolie	46,9	6,3	7,4
C79	Sekundäre bösartige Neubildung an sonstigen und nicht näher bezeichneten Lokalisationen	44,8	4,3	10,4
K29	Gastritis und Duodenitis	44,4	12,4	3,6
A09	Sonstige und nicht näher bezeichnete Gastroenteritis und Kolitis infektiösen und nicht näher bezeichneten Ursprungs	42,3	10,9	3,9
G62	Sonstige Polyneuropathien	42,1	2,7	15,9
G30	Alzheimer-Krankheit	41,6	2,1	20,2
C44	Sonstige bösartige Neubildungen der Haut	41,6	10,3	4,0
N20	Nieren- und Ureterstein	41,5	11,8	3,5

ICD-10-Kode	ICD-10-Diagnose	KH-Tage je 10.000 Versicher-tenjahre	KH-Fälle je 10.000 Versicher-tenjahre	Ver-weil-dauer in Tagen
M80	Osteoporose mit pathologischer Fraktur	41,1	3,5	11,6
C83	Nicht follikuläres Lymphom	40,9	4,9	8,3
K70	Alkoholische Leberkrankheit	37,9	3,9	9,7
C16	Bösartige Neubildung des Magens	37,9	4,2	9,0
F11	Psychische und Verhaltensstörungen durch Opioide	37,0	2,5	14,7
C92	Myeloische Leukämie	36,7	2,1	17,7
G35	Multiple Sklerose [Encephalomyelitis disseminata]	36,7	5,3	7,0
O42	Vorzeitiger Blasensprung	36,5	10,0	3,7
K40	Hernia inguinalis	36,2	17,5	2,1
E10	Diabetes mellitus, Typ 1	35,4	4,6	7,7
O80	Spontangeburt eines Einlings	35,1	13,9	2,5
F12	Psychische und Verhaltensstörungen durch Cannabinoide	34,6	2,2	15,4
F92	Kombinierte Störung des Sozialverhaltens und der Emotionen	34,0	0,9	37,1
A49	Bakterielle Infektion nicht näher bezeichneter Lokalisation	33,6	3,6	9,4
M00	Eitrige Arthritis	33,4	1,8	18,4
N40	Prostatahyperplasie	33,3	6,6	5,1
I71	Aortenaneurysma und -dissektion	33,2	3,1	10,6
C78	Sekundäre bösartige Neubildung der Atmungs- und Verdauungsorgane	32,8	4,6	7,2
F42	Zwangsstörung	32,2	0,7	45,7
E87	Sonstige Störungen des Wasser- und Elektrolythaushaltes sowie des Säure-Basen-Gleichgewichts	31,2	4,2	7,4
J20	Akute Bronchitis	30,6	6,8	4,5
I49	Sonstige kardiale Arrhythmien	30,5	5,8	5,3
K43	Hernia ventralis	30,2	5,2	5,8
O34	Betreuung der Mutter bei festgestellter oder vermuteter Anomalie der Beckenorgane	29,7	6,9	4,3
I47	Paroxysmale Tachykardie	29,6	6,8	4,3

Quelle: BARMER-Daten 2020 (standardisiert/hochgerechnet)

Tabelle A 13: Häufigkeit der Dokumentation von OPS-Kodes (Dreisteller) bei vollstationären Krankenhausbehandlungen nach OPS-Gruppen 2020

OPS	OPS-Gruppen (Dreisteller)	Anzahl der dokumentierten OPS	Anzahl der KH-Fälle mit OPS	Anteil der KH-Fälle mit OPS
1-10...1-10	Klinische Untersuchung	1.901	1.712	0,1
1-20...1-33	Untersuchung einzelner Körpersysteme	396.498	233.916	12,3
1-40...1-49	Biopsie ohne Inzision	166.353	133.731	7,1
1-50...1-58	Biopsie durch Inzision	11.652	10.511	0,6
1-61...1-69	Diagnostische Endoskopie	418.080	254.940	13,5
1-70...1-79	Funktionstests	147.312	84.058	4,4
1-84...1-85	Explorative diagnostische Maßnahmen	32.893	28.991	1,5
1-90...1-99	Andere diagnostische Maßnahmen	41.138	33.943	1,8
3-03...3-05	Ultraschalluntersuchungen	191.567	140.189	7,4
3-10...3-13	Projektionsradiographie	48.359	38.884	2,1
3-20...3-26	Computertomographie (CT)	873.895	458.740	24,2
3-30...3-31	Optische Verfahren	5.756	4.768	0,3
3-60...3-69	Darstellung des Gefäßsystems	82.500	45.882	2,4
3-70...3-76	Nuklearmedizinische diagnostische Verfahren	37.187	23.347	1,2
3-80...3-84	Magnetresonanztomographie (MRT)	243.698	164.390	8,7
3-90...3-90	Andere bildgebende Verfahren	4.890	4.850	0,3
3-99...3-99	Zusatzinformationen zu bildgebenden Verfahren	316.992	210.956	11,1
5-01...5-05	Operationen am Nervensystem	96.422	46.502	2,5
5-06...5-07	Operationen an endokrinen Drüsen	15.694	7.832	0,4
5-08...5-16	Operationen an den Augen	75.768	33.425	1,8
5-18...5-20	Operationen an den Ohren	13.591	8.336	0,4
5-21...5-22	Operationen an Nase und Nasennebenhöhlen	36.039	15.866	0,8
5-23...5-28	Operationen an Mundhöhle und Gesicht	24.839	16.570	0,9
5-29...5-31	Operationen an Pharynx, Larynx und Trachea	11.311	9.629	0,5
5-32...5-34	Operationen an Lunge und Bronchus	21.425	10.756	0,6
5-35...5-37	Operationen am Herzen	47.987	30.963	1,6

OPS	OPS-Gruppen (Dreisteller)	Anzahl der dokumen-tierten OPS	Anzahl der KH-Fälle mit OPS	Anteil der KH-Fälle mit OPS
5-38...5-39	Operationen an den Blutgefäßen	83.146	42.323	2,2
5-40...5-41	Operationen am hämatopoetischen und Lymphgefäßsystem	24.561	21.931	1,2
5-42...5-54	Operationen am Verdauungstrakt	298.474	161.230	8,5
5-55...5-59	Operationen an den Harnorganen	64.572	48.597	2,6
5-60...5-64	Operationen an den männlichen Geschlechtsorganen	21.328	17.152	0,9
5-65...5-71	Operationen an den weiblichen Geschlechtsorganen	64.660	36.896	1,9
5-72...5-75	Geburtshilfliche Operationen	78.775	53.351	2,8
5-76...5-77	Operationen an Kiefer- und Gesichtsschädelknochen	7.905	4.796	0,3
5-78...5-86	Operationen an den Bewegungsorganen	525.614	219.130	11,6
5-87...5-88	Operationen an der Mamma	21.192	17.023	0,9
5-89...5-92	Operationen an Haut und Unterhaut	186.155	78.063	4,1
5-93...5-99	Zusatzinformationen zu Operationen	176.674	146.104	7,7
6-00...6-00	Applikation von Medikamenten	45.983	37.134	2,0
8-01...8-02	Applikation von Medikamenten und Nahrung und therapeutische Injektion	41.857	38.951	2,1
8-03...8-03	Immuntherapie	680	651	0,0
8-10...8-11	Entfernung von Fremdmaterial und Konkrementen	4.794	3.968	0,2
8-12...8-13	Manipulationen an Verdauungstrakt und Harntrakt	85.247	62.314	3,3
8-14...8-17	Therapeutische Katheterisierung, Aspiration, Punktion und Spülung	61.853	47.461	2,5
8-19...8-19	Verbände	35.179	26.967	1,4
8-20...8-22	Geschlossene Reposition und Korrektur von Deformitäten	6.035	5.617	0,3
8-31...8-39	Immobilisation und spezielle Lagerung	16.324	15.710	0,8
8-40...8-41	Knochenextension und andere Extensionsverfahren	448	429	0,0
8-50...8-51	Tamponade von Blutungen und Manipulation an Fetus oder Uterus	7.700	6.027	0,3
8-52...8-54	Strahlentherapie, nuklearmedizinische Therapie und Chemotherapie	178.725	70.503	3,7

OPS	OPS-Gruppen (Dreisteller)	Anzahl der dokumentierten OPS	Anzahl der KH-Fälle mit OPS	Anteil der KH-Fälle mit OPS
8-55...8-60	Frührehabilitative und physikalische Therapie	116.293	102.731	5,4
8-63...8-66	Elektrostimulation, Elektrotherapie und Dauer der Behandlung durch fokussierten Ultraschall	48.990	38.381	2,0
8-70...8-72	Maßnahmen für das Atmungssystem	78.390	53.607	2,8
8-77...8-77	Maßnahmen im Rahmen der Reanimation	10.464	9.544	0,5
8-80...8-85	Maßnahmen für den Blutkreislauf	590.476	232.646	12,3
8-86...8-86	Therapie mit besonderen Zellen und Blutbestandteilen	280	242	0,0
8-90...8-91	Anästhesie und Schmerztherapie	134.030	103.627	5,5
8-92...8-93	Patientenmonitoring	286.647	265.455	14,0
8-97...8-98	Komplexbehandlung	172.759	159.839	8,4
8-99...8-99	Zusatzinformationen zu nicht operativen therapeutischen Maßnahmen	1.079	1.077	0,1
9-20...9-20	Pflege und Versorgung von Patienten	40.903	40.847	2,2
9-26...9-28	Geburtsbegleitende Maßnahmen und Behandlung wegen Infertilität	48.392	47.280	2,5
9-31...9-32	Phoniatrische und pädaudiologische Therapie	20.659	20.306	1,1
9-40...9-41	Psychosoziale, psychosomatische, neuropsychologische und psychotherapeutische Therapie	69.408	61.899	3,3
9-50...9-51	Präventive und ergänzende kommunikative Maßnahmen	18.670	18.523	1,0
9-60...9-64	Behandlung bei psychischen und psychosomatischen Störungen und Verhaltensstörungen bei Erwachsenen	900.340	84.787	4,5
9-65...9-69	Behandlung bei psychischen und psychosomatischen Störungen und Verhaltensstörungen bei Kindern und Jugendlichen	97.004	5.649	0,3
9-98...9-99	Andere ergänzende Maßnahmen und Informationen	522.934	470.737	24,8
1–9	Alle OPS	8.559.346	1.729.326	91,3
	KH-Fälle insgesamt (mit und ohne OPS)		1.894.813	

Quelle: BARMER-Daten 2020

Verzeichnisse

Verzeichnisse

Abkürzungsverzeichnis

COVID-19	Corona Virus Disease 2019
DKI	Deutsches Krankenhausinstitut
E. coli	Escherichia coli
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control
EKG	Elektrokardiogramm
FFP	Filtering Face Piece
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
H1N1	Schweinegrippe-Epidemie
IfSG	Infektionsschutzgesetz
KISS	Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System
KRINKO	Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention
KW	Kalenderwoche
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
MERS	Middle East Respiratory Syndrome (dt.: Atemwegssyndrom aus dem Mittleren Osten)
MRSA	Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus
MRT	Magnetresonanztomographie

NI	nosokomiale Infektion
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
PSA	persönliche Schutzausrüstung
RKI	Robert Koch-Institut
SARS	schweres akutes respiratorisches Syndrom
SARS-CoV-2	schweres akutes respiratorisches Syndrom Coronavirus-2
WHO	World Health Organization

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Anteil der BARMER-Versicherten an der Bevölkerung nach Bundesländern im Jahr 2019 in Prozent 21
Abbildung 1.2: Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre 2006 bis 2020 24
Abbildung 1.3: Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre 2006 bis 2020 24
Abbildung 1.4: Durchschnittliche fallbezogene Verweildauer 2006 bis 2020 25
Abbildung 1.5: Ausgaben für vollstationäre Krankenhausbehandlungen in Euro je Versichertenjahr 2006 bis 2020 26
Abbildung 1.6: Vollstationäre Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre nach Alter und Geschlecht 2020 27
Abbildung 1.7: Vollstationäre Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre nach Alter und Geschlecht 2020 28
Abbildung 1.8: Ausgaben für vollstationäre Krankenhausbehandlungen in Euro je Versichertenjahr nach Alter und Geschlecht 2020 30
Abbildung 1.9: Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre nach Bundesländern 2020 32
Abbildung 1.10: Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre nach Bundesländern 2020 33
Abbildung 1.11: Ausgaben für vollstationäre Krankenhausbehandlungen in Euro je Versichertenjahr nach Bundesländern 2020 34
Abbildung 1.12: Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre in sechs relevanten ICD-10-Kapiteln 2006 bis 2020 36
Abbildung 1.13: Entwicklung der Krankenhaustage gegenüber Indexjahr 2006 in sechs relevanten ICD-10-Kapiteln 2006 bis 2020 37
Abbildung 1.14: Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre nach ICD-10-Kapiteln und Geschlecht 2020 38
Abbildung 1.15: Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre nach ICD-10-Kapiteln und Geschlecht 2020 40
Abbildung 1.16: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach ICD-10-Kapiteln und Geschlecht 2020 41
Abbildung 1.17: Vollstationäre Behandlungskosten in Euro je Versichertenjahr nach ICD-10-Kapiteln und Geschlecht 2020 42

Abbildung 2.1: Arten der häufigsten nosokomialen Infektionen 52
Abbildung 2.2: Grundbausteine des Plans zur Basishygiene 60
Abbildung 2.3: Indikationen der Handdesinfektion 64
Abbildung 2.4: Kompetenzen der Institutionen zum Erlassen von Hygienerichtlinien 66
Abbildung 2.5: Vollstationäre Behandlungsfälle pro Kalenderwoche (normiert, KW 3 im Jahr 2019 = 100) 74
Abbildung 2.6: Vollstationäre Behandlungsfälle mit Aufnahmegrund Geburt pro Kalenderwoche (normiert, KW 3 im Jahr 2019 = 100) 75
Abbildung 2.7: Vollstationäre Behandlungsfälle mit Aufnahmegrund Notfall pro Kalenderwoche (normiert, KW 3 im Jahr 2019 = 100) 76
Abbildung 2.8: Vollstationäre Behandlungsfälle mit Aufnahmegrund Normalfall pro Kalenderwoche (normiert, KW 3 im Jahr 2019 = 100) 77
Abbildung 2.9: Anzahl der COVID-19-Patienten in intensivmedizinischer Behandlung im Zeitverlauf 78
Abbildung 2.10: Analysestichprobe – Ausschlusskriterien: Verweildauer und Infektionsanzeichen in Haupt-, Aufnahme- oder Einweisungsdiagnose 79
Abbildung 2.11: Prozentuale Veränderung der NI-Rate für verschiedene Zeiträume im Jahr 2020 87
Abbildung 2.12: Prozentuale Veränderung der NI-Rate im Bundeslandvergleich für die KW 42 bis 50 91

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1: Häufigste ICD-10-Kodes nach Krankenhausfällen 2020 ... 44
Tabelle 1.2: Häufigste ICD-10-Kodes nach Krankenhaustagen 2020 ... 45
Tabelle 1.3: Häufigste Operationen und Prozeduren 2020 ... 47
Tabelle 2.1: Ausgeschlossene Haupt-, Aufnahme- oder Einweisungsdiagnosen ... 80
Tabelle 2.2: Definition einer nosokomialen Infektion anhand von Nebendiagnosen ... 82
Tabelle 2.3: Deskriptive Statistiken zur Bildung der Analysestichprobe ... 83
Tabelle 2.4: Deskriptive Statistiken der Analysestichprobe ... 84
Tabelle 2.5: Matching-Ergebnisse bei sukzessiver Hinzunahme verschiedener Kontrollvariablen für die KW 13 bis 23 ... 86
Tabelle 2.6: Matching-Ergebnisse für verschiedene Modellspezifikationen ... 89
Tabelle A 1: Referenzbevölkerung Deutschland 2019 ... 100
Tabelle A 2: Verweildauer nach Alter und Geschlecht 2020 in Tagen ... 101
Tabelle A 3: Kosten für vollstationäre Krankenhausbehandlungen in Euro je Fall nach Alter und Geschlecht 2020 ... 102
Tabelle A 4: Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre nach Bundesländern 2020 ... 103
Tabelle A 5: Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre nach Bundesländern 2020 ... 104
Tabelle A 6: Verweildauer nach Bundesländern 2020 in Tagen ... 105
Tabelle A 7: Kosten für vollstationäre Krankenhausbehandlungen je Versichertenjahr nach Bundesländern 2020 in Euro ... 106
Tabelle A 8: Krankenhausfälle je 1.000 Versichertenjahre nach ICD-10-Kapiteln 2020 ... 107
Tabelle A 9: Krankenhaustage je 1.000 Versichertenjahre nach ICD-10-Kapiteln 2020 ... 108
Tabelle A 10: Verweildauer nach ICD-10-Kapiteln 2020 in Tagen ... 109
Tabelle A 11: Kosten für vollstationäre Krankenhausbehandlungen je Versichertenjahr nach ICD-Kapiteln 2020 in Euro ... 110

Tabelle A 12: Relevante dreistellige ICD-10-Diagnosen: Krankenhausaufenthalte je 10.000 Versichertenjahre 2020 (Top 100 – Sortierung nach KH-Tagen je 10.000 VJ) 111

Tabelle A 13: Häufigkeit der Dokumentation von OPS-Kodes (Dreisteller) bei vollstationären Krankenhausbehandlungen nach OPS-Gruppen 2020 115

Literaturverzeichnis

Abad, C., Fearday, A. & Safdar, N. (2010). Adverse effects of isolation in hospitalised patients: a systematic review. J Hosp Infect, 76 (2), 97–102. doi: 10.1016/j.jhin.2010.04.027.

Aiken, L. H., Sermeus, W., Van den Heede, K., Sloane, D. M., Busse, R., McKee, M., Bruyneel, L., Rafferty, A. M., Griffiths, P., Moreno-Casbas, M. T., Tishelman, C., Scott, A., Brzostek, T., Kinnunen, J., Schwendimann, R., Heinen, M., Zikos, D., Strømseng Sjetne, I., Smith, H. L. & Kutney-Lee A. (2012). Patient safety, satisfaction, and quality of hospital care: cross sectional surveys of nurses and patients in 12 countries in Europe and the United States. BMJ, 344. doi: e1717. 10.1136/bmj.e1717.

Aktion Saubere Hände (2021a). Aktion saubere Hände – Modul Krankenhäuser. Verfügbar unter: www.aktion-sauberehaende.de/krankenhauser [03.02.2021]

Aktion Saubere Hände (2021b). Über uns – Aktion Saubere Hände. Verfügbar unter: www.aktion-sauberehaende.de/ueber-uns-ash [02.02.2021]

Aktion Saubere Hände (2021c). Zertifizierung. Verfügbar unter: www.aktion-sauberehaende.de/krankenhauser/zertifizierung [02.03.2021]

Augurzky, B., Busse, R., Haering, A., Nimptsch, U., Pilny, A. & Werbeck, A. (2021). Analysen zur Erlössituation und zum Leistungsgeschehen von Krankenhäusern in der Corona-Krise: Ergebnisse für den Zeitraum Januar bis September 2020.

Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege (2020). Corona-Pandemie: Verschiebung elektiver Eingriffe und geplanter Behandlungen in Krankenhäusern. Verfügbar unter: www.verkuendung-bayern.de/baymbl/2020-151/ [07.03.2021]

Behnke, M., Aghdassi, S. J., Hansen, S., Diaz, L. A. P., Gastmeier, P. & Piening, B. (2017). The Prevalence of Nosocomial Infection and Antibiotic Use in German Hospitals. Dtsch Arztebl Int, 114 (50), 851–857. doi: 10.3238/arztebl.2017.0851.

BfArM – Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte & KRINKO (2012). Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 10, 1244–1310.

Blum, K., Heber, R., Löffert, S., Offermanns, M. & Steffen, P. (2020). Persönliche Schutzausrüstungen und Corona-Tests im Krankenhaus.

Bohlken, J., Schömig, F., Lemke, M. R., Pumberger, M. & Riedel-Heller, S. G. (2020). COVID-19 Pandemic: Stress Experience of Healthcare Workers – A Short Current Review. Psychiatr Prax, 47 (4), 190–197. doi: 10.1055/a-1159-5551.

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (2015). Vollzugshilfe zur Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes. Mitt Bund/Ländergem Abfall, 18, 1–35.

Bundesministerium für Gesundheit (2020). Krankenhaushygiene. Verfügbar unter: www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhaushygiene.html [02.02.2021]

Bundesministerium für Gesundheit (2021a). Coronavirus-Pandemie (SARS-CoV-2): Chronik bisheriger Maßnahmen und Ereignisse. Verfügbar unter: www.bundesgesundheitsministerium.de/coronavirus/chronik-coronavirus.html [07.03.2021]

Bundesministerium für Gesundheit (2021b). Pflegepersonaluntergrenzen. Verfügbar unter: www.bundesgesundheitsministerium.de/personaluntergrenzen.html [07.03.2021]

Cerulli Irelli, E., Orlando, B., Cocchi, E., Morano, A., Fattapposta, F., Di Piero, V., Toni, D., Ciardi, M. R., Giallonardo, A. T., Fabbrini, G. Berardelli, A. & Di Bonaventura, C. (2020). The potential impact of enhanced hygienic measures during the COVID-19 outbreak on hospital-acquired infections: A pragmatic study in neurological units. J Neurol Sci, 418, 117111. doi: 10.1016/j.jns.2020.117111.

Daud-Gallotti, R. M., Costa, S. F., Guimarães, T., Padilha, K. G., Inoue, E. N., Vasconcelos, T. N., da Silva Cunha Rodrigues, F., Vasconcelos Barbosa, E. Barcelos Figueiredo, W. & Levin, A. S. (2012). Nursing workload as a risk factor for healthcare associated infections in ICU: a prospective study. PLoS One, 7 (12), e52342. doi: 10.1371/journal.pone.0052342.

Deutscher Berufsverband für Pflegeberufe (2021). Gut geschützt bei der Arbeit? Zur konkreten Situation beruflich Pflegender in der Praxis im zweiten Corona-Lockdown. Verfügbar unter: www.dbfk.de/media/docs/download/Allgemein/Broschuere_Pflege-im-2.-Lockdown_Auswertung_Feb2021.pdf [03.05.2021]

Deutscher Bundestag (2016). Europaweite Datenerhebung zum Vorkommen nosokomialer Infektionen sowie zu Präventionsmaßnahmen. Verfügbar unter: www.bundestag.de/resource/blob/459066/cf98e1f7a6e411de19d460bb0699ef9a/WD-9-045-16-pdf-data.pdf [25.01.2021]

Die Bundesregierung (2021a). Informationen für Risiko-Patienten. Verfügbar unter: www.bundesregierung.de/breg-de/themen/coronavirus/risikogruppen-corona-1734970 [02.02.2021]

Die Bundesregierung (2021b). Regeln in den Bundesländern. Verfügbar unter: www.bundesregierung.de/breg-de/themen/coronavirus/corona-bundeslaender-1745198 [31.03.2021]

Dietrich, E. S., Felder, S. & Kaier, K. (2018). Kosten nosokomialer Infektionen. In M. Dettenkofer, M., U. Frank, H.-M. Just, S. Lemmen & M. Scherrer (Hrsg.) Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz (S. 335–346). Berlin, Heidelberg.

DIVI-Intensivregister (2021). Zeitreihen. Verfügbar unter: www.intensivregister.de/#/aktuelle-lage/zeitreihen [18.05.2021]

ECDC – European Centre for Disease Prevention and Control (2008). Annual epidemiological report on communicable diseases in Europe 2008. S. 16–38.

Gasparini, A. (2018). Comorbidity: An R package for computing comorbidity scores. Journal of Open Source Software, 3 (23), 648. doi: 10.21105/joss.00648.

Gastmeier, P. (2012). Nosokomiale Infektionen. In S. Suerbaum, H. Hahn, G.-D. Burchard, S. H. E. Kaufmann & T. F. Schulz (Hrsg.). Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie Bd. 7 (S. 882–885). Berlin, Heidelberg.

Gastmeier, P., Brunkhorst, F., Schrappe, M., Kern, W. & Geffers, C. (2010). Wie viele nosokomiale Infektionen sind vermeidbar? Deutsche Medizinische Wochenschrift – DEUT MED WOCHENSCHR, 135, 91–93. doi: 10.1055/s-0029-1244823.

Geffers, C., Gastmeier, P. & Rüden, H. (2002). Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Nosokomiale Infektionen, 8, 1–20.

GKV-Spitzenverband (2020). Hygienesonderprogramm. Verfügbar unter: www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/krankenhaeuser/budgetverhandlungen/hygienesonderprogramm/kh_hygienesonderprogramm.jsp [18.06.2021]

GKV-Spitzenverband (2021a). Gezielte Freihalte-Pauschalen für bestimmte Krankenhäuser. Verfügbar unter: www.gkv-90prozent.de/ausgabe/21/meldungen/21_freihaltepauschalen/21_freihaltepauschalen.html [21.04.2021]

GKV-Spitzenverband (2021b). Kennzahlen der gesetzlichen Krankenversicherung (zuletzt aktualisiert: März 2021). Verfügbar unter: www.gkv-spitzenverband.de/media/grafiken/gkv_kennzahlen/kennzahlen_gkv_2020_q4/GKV_Kennzahlen_Booklet_Q4-2020_300dpi_2021-03-17.pdf [08.06.2021]

Grolemund, G. & Wickham, H. (2011). Dates and Times Made Easy with lubridate. 2011, 40(3), 25. doi: 10.18637/jss.v040.i03.

Hansen, S., Schwab, F., Gropmann, A., Behnke, M., Gastmeier, P. & Consortium, P. (2016). Hygiene und Sicherheitskultur in deutschen Krankenhäusern. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 59 (7), 908–915. doi: 10.1007/s00103-016-2373-0.

Infektionsschutzgesetz (2001). Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen.

Jaeger, J. L., Patel, M., Dharan, N., Hancock, K., Meites, E., Mattson, C., Gladden, M., Sugerman, D., Doshi, S., Blau, D., Harriman, K., Whaley, M., Sun, H., Ginsberg, M., Kao, A. S., Kriner, P., Lindstrom, S., Jain, S., Katz, J., Finelli, L., Olsen, S. J. & Kallen, A. J. (2011). Transmission of 2009 pandemic influenza A (H1N1) virus among healthcare personnel-Southern California, 2009. Infect Control Hosp Epidemiol, 32 (12), 1149–1157. doi: 10.1086/662709.

Jia, H., Li, L., Li, W., Hou, T., Ma, H., Yang, Y., Wu, A., Liu, X., Wen, J., Yang, H., Luo, X., Xing, Y., Zhang, W., Wu, Y., Ding, L., Liu, W., Lin, L., Li, Y. & Chen, M. (2019). Impact of Healthcare-Associated Infections on Length of Stay: A Study in 68 Hospitals in China. Biomed Res Int, 2019, 2590563. doi: 10.1155/2019/2590563.

Khan, H. A., Baig, F. K. & Mehboob, R. (2017). Nosocomial infections: Epidemiology, prevention, control and surveillance. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 7 (5), 478–482. doi: 10.1016/j.apjtb.2017.01.019.

Kleinfeld, A., Rolle, M., L'hoest, H. & Marschall, U. (2011). Krankenhausinfektionen und multiresistente Erreger. Ein Beitrag zu mehr Transparenz durch Krankenkassen-Routinedaten. BARMER GEK Gesundheitswesen aktuell 2011, 216–241.

Kramer, V., Papazova, I., Thoma, A., Kunz, M., Falkai, P., Schneider-Axmann, T., Hierundar, A., Wagner, E. & Hasan, A. (2020). Subjective burden and perspectives of German healthcare workers during the COVID-19 pandemic. Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci. doi: 10.1007/s00406-020-01183-2.

KRINKO – Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (2010). Anforderungen an die Hygiene bei der medizinischen Versorgung von immunsupprimierten Patienten. Bundesgesundheitsblatt, 4/2010, 357–387.

KRINKO – Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (2015). Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit übertragbaren Krankheiten. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 58, 1151–1170.

KRINKO – Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (2020). Surveillance von nosokomialen Infektionen. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 63 (2), 228–241. doi: 10.1007/s00103-019-03077-8.

Lerch, C. (2014). Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention – rechtliche Bedeutung. Berlin.

Liu, J. Y. & Dickter, J. K. (2020). Nosocomial Infections: A History of Hospital-Acquired Infections. Gastrointest Endosc Clin N Am, 30 (4), 637–652. doi: 10.1016/j.giec.2020.06.001.

Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen (2021). Arbeit. Gesundheit. Soziales. Verfügbar unter: www.mags.nrw [07.03.2021]

Moore, L. D., Robbins, G., Quinn, J. & Arbogast, J. W. (2021). The impact of COVID-19 pandemic on hand hygiene performance in hospitals. Am J Infect Control, 49 (1), 30–33. doi: 10.1016/j.ajic.2020.08.021.

Morawa, E., Schug, C., Geiser, F., Beschoner, P., Jerg-Bretzke, L., Albus, C., Weidner, K., Hiebel, N., Borho, A. & Erim, Y. (2021). Psychosocial burden and working conditions during the COVID-19 pandemic in Germany: The VOICE survey among 3678 health care workers in hospitals. J Psychosom Res, 144. doi: 110415. 10.1016/j.jpsychores.2021.110415.

Nationales Referenzzentrum für die Surveillance von Nosokomialen Infektionen (2016). Deutsche nationale Punkt-Prävalenzerhebung zu nosokomialen Infektionen und Antibiotika-Anwendung, 2016, Abschlussbericht.

Neumann, G. & Mutters N. (2018) Nosokomiale Infektionen. In: Hygiene und Infektionsprävention in der Frauenarztpraxis. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-56367-0_1.

Panknin, H.-T. (2009). Norovirus-Ausbruch. ProCare, 14 (1-2), 18–19.

R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. Verfügbar unter: www.R-project.org [26.05.2021]

RKI – Robert Koch-Institut (2016). Nosokomiale Ausbrüche. Verfügbar unter: www.rki.de/DE/Content/Infekt/Ausbrueche/nosokomial/nosokomiale_Ausbrueche_node.html [15.12.2020]

RKI – Robert Koch-Institut (2017). Escherichia coli. Verfügbar unter: www.rki.de/DE/Content/Infekt/Antibiotikaresistenz/nosokomiale_Erreger/E_coli.html [18.12.2020]

RKI – Robert Koch-Institut (2021a). Covid-19. Todesfälle nach Sterbedatum. Verfügbar unter: www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Projekte_RKI/COVID-19_Todesfaelle.html [31.03.2021]

RKI – Robert Koch-Institut (2021b). Empfehlungen des RKI zu Hygienemaßnahmen im Rahmen der Behandlung und Pflege von Patienten mit einer Infektion durch SARS-CoV-2. Verfügbar unter: www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Hygiene.html [28.05.2021]

Rüden, H., Gastmeier, P., Daschner, F. D. & Schumacher, M. (1997). Nosocomial and community-acquired infections in Germany. Summary of the results of the First National Prevalence Study (NIDEP). Infection, 25 (4), 199–202. doi: 10.1007/BF01713142.

Saunders-Hastings, P., Crispo, J. A. G., Sikora, L. & Krewski, D. (2017). Effectiveness of personal protective measures in reducing pandemic influenza transmission: A systematic review and meta-analysis. Epidemics, 20, 1–20. doi: 10.1016/j.epidem.2017.04.003.

Schaberg, T., Bauer, T., Dalhoff, K., Ewig, S., Köhler, D., Lorenz, J., Pletz, M. W., Rohde, G., Rousseau, S., Schaaf, B., Suttorp, N. & Welte, T. (2009). Management der neuen Influenza A/H1N1-Virus-Pandemie im Krankenhaus: Eine Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin. Pneumologie, 63. doi: 10.1055/s-0029-1214982.

Schug, C., Morawa, E., Geiser, F., Hiebel, N., Beschoner, P., Jerg-Bretzke, L., Albus, C., Weidner, K., Steudte-Schmiedgen, S., Borho, A., Lieb, M. & Erim, Y. (2021). Social Support and Optimism as Protective Factors for Mental Health among 7765 Healthcare Workers in Germany during the COVID-19 Pandemic: Results of the VOICE Study. Int J Environ Res Public Health, 18 (7). doi: 10.3390/ijerph18073827.

Schwab, F., Meyer, E., Geffers, C. & Gastmeier, P. (2012). Understaffing, overcrowding, inappropriate nurse:ventilated patient ratio and nosocomial infections: which parameter is the best reflection of deficits? J Hosp Infect, 80 (2), 133–139. doi: 10.1016/j.jhin.2011.11.014.

Schwerdtner, N.L. & Kipp, F. (2020). Krankenhaushygiene 2.0. Urologe 59, 1407–1416 (2020). https://doi.org/10.1007/s00120-020-01360-0.

Sekhon, J. S. (2011). Multivariate and Propensity Score Matching Software with Automated Balance Optimization: The Matching package for R. 2011, 42 (7), 52. doi: 10.18637/jss.v042.i07.

Statistisches Bundesamt (2021a). Bevölkerung nach Nationalität und Geschlecht (Quartalszahlen). Verfügbar unter: www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen/liste-zensus-geschlecht-staatsangehoerigkeit.html [08.06.2021]

Statistisches Bundesamt (2021b). Datenbank. Verfügbar unter: www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/_inhalt.html;jsessionid=D1AAD6662A987F39A2B5D2356E67B62F.live731#sprg475696 [20.05.2021]

Stone, P. W., Pogorzelska, M., Kunches, L. & Hirschhorn, L. R. (2008). Hospital staffing and health care-associated infections: a systematic review of the literature. Clin Infect Dis, 47 (7), 937–944. doi: 10.1086/591696.

Suess, T., Remschmidt, C., Schink, S. B., Schweiger, B., Nitsche, A., Schroeder, K., Doellinger, J., Milde, J., Haas, W., Koehler, I., Krause, G. & Buchholz, U. (2012). The role of facemasks and hand hygiene in the prevention of influenza transmission in households: results from a cluster randomised trial; Berlin, Germany, 2009–2011. BMC Infect Dis, 12, 26. doi: 10.1186/1471-2334-12-26.

Vonberg, R.-P. & Mutters, N. T. (2017). Epidemiologische Grundlagen nosokomialer Infektionen. Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz, 23–36. doi: 10.1007/978-3-642-40600-3_3.

Walger, P., Exner, M. & Popp, W. (2013). Stellungnahme der DGKH zu Prävalenz, Letalität und Präventionspotenzial nosokomialer Infektionen in Deutschland 2013. Hyg Med, 338, 38–37/38.

Weber, L. (2008). Norovirus Infektion. Heilberufe, 9 (60), 35–36.

Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., D'Agostino McGowan, L., François, R., Grolemund, G., Hayes, A., Henry, L., Hester, J., Kuhn, M., Pedersen, T. L., Miller, E., Bache, S. M., Müller, K., Ooms, J., Robinson, D., Seidel, D. P., Spinu, V., Takahashi, K., Vaughan, D., Wilke, C., Woo, K. & Yutani, H. (2019). Welcome to the Tidyverse. The Journal of Open Source Software, 4 (43).

Zarb, P., Coignard, B., Griskeviciene, J., Muller, A., Vankerckhoven, V., Weist, K., Goossens, M. M., Vaerenberg, S., Hopkins, S., Catry, B., Monnet, D. L., Goossens, H. & Suetens, C. (2012). The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) pilot point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use. Euro Surveill, 17 (46). doi: 10.2807/ese.17.46.20316-en.

Autorenverzeichnis

Boris Augurzky, Prof. Dr., Leiter des Kompetenzbereichs „Gesundheit", RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e. V., Essen.

Simon Decker, Dr., wissenschaftlicher Mitarbeiter im Kompetenzbereich „Gesundheit", RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e. V., Essen.

Rebecca Leber, wissenschaftliche Mitarbeiterin im Kompetenzbereich „Gesundheit", RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e. V., Essen.

Anne Mensen, wissenschaftliche Mitarbeiterin im Kompetenzbereich „Gesundheit", RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e. V., Essen.