



Gesundheitsatlas Nordrhein

COPD

Verbreitung der chronisch obstruktiven
Lungenerkrankung in der Bevölkerung der KV-Region
Nordrhein

Ursachen, Folgen und Präventionsmöglichkeiten



Impressum

Die vorliegende Publikation ist ein Beitrag des
Wissenschaftlichen Instituts der AOK (WIdO).

Gesundheitsatlas Nordrhein, COPD

Berlin, Mai 2021

Der Gesundheitsatlas wird erstellt durch das Gesundheitsatlas-Team im
WIdO.

Wissenschaftliches Institut der AOK (WIdO)
im AOK-Bundesverband GbR
Rosenthaler Str. 31, 10178 Berlin

Geschäftsführender Vorstand:
Martin Litsch (Vorsitzender)
Jens Martin Hoyer (stellv. Vorsitzender)
<https://www.aok-bv.de/impressum/index.html>

Aufsichtsbehörde:
Senatsverwaltung für Gesundheit, Pflege
und Gleichstellung –SenGPG–
Oranienstraße 106, 10969 Berlin

Titelfoto: iStockPhoto

Redaktioneller Hinweis in eigener Sache: Aus Gründen der besseren
Lesbarkeit wird bei der Benennung von Personen – wo immer möglich –
eine „geschlechtsneutrale“ Formulierung verwendet. Ist dies nicht
möglich, wird ggf. die männliche Schreibweise verwendet. Wir möchten
darauf hinweisen, dass auch diese Verwendung explizit als
geschlechtsunabhängig verstanden werden soll und selbstverständlich
jeweils alle Geschlechter gemeint sind.

Nachdruck, Wiedergabe, Vervielfältigung und Verbreitung
(gleich welcher Art), auch von Teilen des Werkes,
bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung.

E-Mail: gesundheitsatlas@wido.bv.aok.de
Internet: <https://www.wido.de>

Inhalt

Vorwort.....	5
1 Zusammenfassung – die wichtigsten Ergebnisse auf einen Blick	7
2 Hintergrundinformationen zu COPD.....	11
2.1 Was ist COPD?.....	11
2.2 Ursachen, Risikofaktoren und Begleiterkrankungen (Komorbiditäten)	13
2.3 Deutschland im internationalen Vergleich.....	16
2.4 COPD aus der Patientenperspektive: Leben mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung ..	18
2.5 Folgen für das Gesundheitswesen	23
2.6 Welche Präventionsmöglichkeiten gibt es?	24
2.7 Was bedeutet die Corona-Pandemie für Patienten mit COPD?	26
3 COPD – Krankheitshäufigkeit in Deutschland und in Nordrhein	29
3.1 Epidemiologie der COPD in der KV-Region Nordrhein	29
3.2 Regionale Unterschiede	32
3.3 Welche regionalen Faktoren stehen mit COPD im Zusammenhang?.....	50
3.4 Detailtabelle auf Kreisebene	63
4 Methodischer Hintergrund.....	65
4.1 Demographische Struktur der Wohnbevölkerung in der KV-Region Nordrhein	66
4.2 Morbiditätsadjustierendes Hochrechnungsverfahren	68
4.3 Hintergrundinformationen zu den Regionen in Deutschland	74
4.4 Alters- und Geschlechtsstandardisierung für „faire“ Vergleiche.....	82
4.5 Datengrundlagen und verwendete Software.....	83
4.6 Übersicht der geschätzten Prävalenzen mit plausiblen Intervallen nach Regionen.....	90
Literaturverzeichnis.....	92
Kartenverzeichnis	99
Abbildungsverzeichnis	100
Tabellenverzeichnis	101

Vorwort

Der Gesundheitsatlas schafft Transparenz über Ursachen, Verbreitung und Folgen von COPD

Mit dem Gesundheitsatlas des Wissenschaftlichen Instituts der AOK (WiDO) wird die Gesundheitssituation aller Einwohnerinnen und Einwohner in den mehr als 400 Landkreisen und Städten Deutschlands transparent gemacht. Er bietet einen umfassenden Einblick in Häufigkeit, regionale Verteilungsmuster, Hintergründe und Präventionsmöglichkeiten bedeutender Krankheiten. Dargestellt werden die Ergebnisse auf der Bundesebene, in den einzelnen Kreisen und in den deutschen Großstädten sowie Zusammenhänge mit regionalen Faktoren. Der Gesundheitsatlas soll den Akteuren vor Ort helfen, Handlungsansätze zu identifizieren, die der Verbesserung der Gesundheitssituation und damit auch der Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger dienen.

Die aktuelle Ausgabe des Gesundheitsatlas beschäftigt sich mit der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung COPD. Die Abkürzung steht für die englischsprachige Bezeichnung „chronic obstructive pulmonary disease“. Da diese Erkrankung erst in einem höheren Lebensalter häufiger auftritt, nimmt der Gesundheitsatlas COPD die erwachsenen Einwohner ab 40 Jahren in den Blick. COPD ist in vielerlei Hinsicht eine bedeutsame Erkrankung, da sie viele Menschen in Deutschland betrifft, chronisch fortschreitend verläuft, hohe Folgekosten im Gesundheitswesen verursacht und weil es Möglichkeiten zur gezielten Prävention gibt.

- **COPD ist eine Erkrankung mit bundesweit vielen Betroffenen:** Nach den Ergebnissen des vorliegenden Gesundheitsatlas für das Jahr 2019 leben insgesamt 3,4 Millionen Menschen mit COPD in Deutschland. Dies entspricht 7,1 Prozent der erwachsenen Bevölkerung ab 40 Jahren. Schätzungen zufolge ist aufgrund der demographischen Veränderungen davon auszugehen, dass die Fallzahlen bis zum Jahr 2050 noch steigen werden.
- **Die Krankheit verläuft chronisch:** Die Lebensqualität der Patientinnen und Patienten mit COPD ist oft erheblich eingeschränkt. Die Betroffenen leiden unter Luftnot, zunächst nur bei körperlicher Belastung, später auch in Ruhe. In Phasen mit verschlimmelter Symptomatik kommt es häufig zu Krankenhauseinweisungen. Todesfälle im Zusammenhang mit COPD liegen auf Platz 6 der häufigsten Todesursachen in Deutschland.
- **COPD verursacht hohe Folgekosten:** Neben dem großen Leid bei den Patientinnen und Patienten mit COPD steigen auch die direkten Krankheitskosten mit zunehmendem Schweregrad deutlich an. Der größte Kostenanteil entfällt dabei auf Krankenhausaufenthalte, gefolgt von Arzneimitteln. Zudem entstehen erhebliche indirekte Kosten aufgrund von Produktivitätsausfällen durch Frühberentungen und krankheitsbedingte Fehltag am Arbeitsplatz.
- **Es gibt wirksame Präventionsmöglichkeiten:** Tabakrauchen ist in Deutschland der bedeutsamste Risikofaktor für COPD. Die Prävention des Rauchens ist daher die wichtigste Strategie zur Vermeidung zukünftiger COPD-Erkrankungen. Bei bereits an COPD erkrankten Patienten führt das Rauchen zu einer beschleunigten Verschlechterung der Lungenfunktion, ein Rauchstopp lohnt sich also auch in dieser Situation noch. Luftschadstoffe können ebenfalls zur Entstehung einer COPD

beitragen. Bei einer erhöhten Exposition im beruflichen Umfeld müssen entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen ergriffen werden. Und im Rahmen eines vorsorgenden Gesundheitsschutzes sollten die Emissionen von Luftschadstoffen reduziert werden, die zu schädlichen Auswirkungen bei COPD-Patienten führen.

In der Coronavirus-Pandemie hat sich gezeigt, dass Menschen mit bestimmten Vorerkrankungen ein höheres Risiko haben, nach einer Infektion mit SARS-CoV-2 schwere gesundheitliche Komplikationen zu erleiden. Bei Patienten mit einer COPD-Vorerkrankung besteht ein moderat erhöhtes Risiko schwerer Verläufe einer COVID-19-Erkrankung. Für COPD-Patienten ist daher ein vorbeugender Infektionsschutz mit weitgehender Reduktion der sozialen Kontakte und Einhaltung der Empfehlungen zum Abstandhalten und Maskentragen eine der wichtigsten Maßnahmen in der Pandemie. Bei noch rauchenden COPD-Patienten sollte eine weitere Schädigung der Lunge auch im Hinblick auf eine mögliche Infektion mit SARS-CoV-2 unbedingt vermieden werden. Hier kann das Risiko schwerer COVID-19-Verläufe eine zusätzliche Motivation für einen kompletten Rauchverzicht darstellen. Nicht zuletzt liegt die größte Aussicht auf Schutz in der Corona-Pandemie auf einer zunehmenden Durchimpfung der vulnerablen älteren Personen und Risikogruppen, zu denen auch die COPD-Patienten gehören.

Mit der dritten Ausgabe des Gesundheitsatlas soll ein Beitrag zur Diskussion über Ursachen, Verbreitung und Folgen der COPD geleistet werden. Er soll Grundlagen für die fundierte Einschätzung der Rahmenbedingungen vor Ort liefern, aus denen die Verantwortlichen in den Regionen Handlungsansätze ableiten können, um den Herausforderungen im Zusammenhang mit dieser Volkskrankheit zu begegnen. Denn vor Ort in den Kommunen werden die Rahmenbedingungen für ein gesundes Leben geschaffen.

Wir bedanken uns sehr herzlich bei allen, die zum Gelingen dieser Ausgabe des Gesundheitsatlas beigetragen haben. Das innovative Hochrechnungsverfahren, das Aussagen über die Gesundheitssituation aller Einwohnerinnen und Einwohner in Deutschland ermöglicht, hat das WIdO gemeinsam mit Prof. Dr. Ralf Münnich und seinem Team am Lehrstuhl für Wirtschafts- und Sozialstatistik an der Universität Trier entwickelt – insbesondere Dr. Joscha Krause gilt hier unser Dank. Die Übertragung der erhaltenen Hochrechnungsergebnisse in feiner gegliederte Altersgruppen erfolgte dank der hilfreichen Unterstützung der studentischen Mitarbeiterinnen Paulina Kurowska und Franziska Usée. Pauline Wagner assistierte als studentische Hilfskraft bei der Literaturrecherche und Erstellung von Textabschnitten. Weiterhin bedanken wir uns bei Dr. Dietrich Pläß, Sarah Kienzler und Dirk Wintermeyer aus dem Umweltbundesamt für die Bereitstellung der flächenhaften Daten zur Feinstaubbelastung. Dr. Gerhard Schillinger und Dr. Eike Eymers vom Stabsbereich Medizin im AOK-Bundesverband standen uns ebenfalls hilfreich zur Seite. Unser Dank gilt darüber hinaus Peter Willenborg von der Pressestelle des AOK-Bundesverbandes, der uns mit seiner Kommunikationsexpertise dabei unterstützt, die Zahlen und Fakten des Gesundheitsatlas verständlich zu machen und in der Öffentlichkeit zu verbreiten. Ein weiterer Dank geht an Frau Sybilla Weidinger vom KomPart-Verlag, mit deren Unterstützung das Grafikkonzept des Gesundheitsatlas entwickelt wurde, und an ihre Kolleginnen und Kollegen vom KomPart-Verlag, die uns helfen, den Gesundheitsatlas auch auf Papier gut aussehen zu lassen.

1 Zusammenfassung – die wichtigsten Ergebnisse auf einen Blick

Die aktuelle Ausgabe des Gesundheitsatlas beschäftigt sich mit der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung COPD, die für die Patientinnen und Patienten mit Atemnot, Husten und Auswurf verbunden ist. Der Gesundheitsatlas enthält ausgiebige Hintergrundinformationen zu Ursachen und Risikofaktoren sowie einen internationalen Vergleich. Er beleuchtet das Thema aus der Patientenperspektive, beschreibt Folgen für das Gesundheitswesen und skizziert das Präventionspotenzial. Im empirischen Ergebnisteil wird die Krankheitshäufigkeit der COPD in den Regionen Deutschlands dargestellt. Grundlage der Ergebnisse ist das vom Wissenschaftlichen Institut der AOK (WiDO) in Zusammenarbeit mit der Universität Trier entwickelte statistische Verfahren, das ausgehend von den AOK-Routinedaten eine alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierende Hochrechnung auf die gesamte Bevölkerung ermöglicht. So sind Aussagen zur Krankheitshäufigkeit für alle Einwohnerinnen und Einwohner Deutschlands möglich, regional gegliedert nach Bundesländern sowie den 401 Kreisen und kreisfreien Städten. Die Ergebnisdarstellung fokussiert auf die Erwachsenen ab 40 Jahren, da die Krankheit COPD typischerweise erst in höherem Lebensalter auftritt.

3,4 Millionen COPD-Patienten in Deutschland

Insgesamt 3,4 Millionen Menschen in Deutschland sind an einer COPD erkrankt. Dies entspricht einer Prävalenz von 7,1 Prozent unter allen Einwohnerinnen und Einwohnern in Deutschland ab einem Alter von 40 Jahren.

464 Tausend COPD-Patienten in Nordrhein

Im Jahr 2019 waren in der Region der kassenärztlichen Vereinigung (KV) Nordrhein 464 Tausend Menschen an COPD erkrankt. Die Prävalenz liegt bei 8,5 Prozent in der Bevölkerung ab 40 Jahren. Der niedrigste Anteil an COPD-Patienten findet sich mit 6,7 Prozent im Rhein-Sieg-Kreis. Am stärksten betroffen ist Remscheid: Dort sind 11,2 Prozent der Bevölkerung COPD-Patienten. Unter den Großstädten der KV-Region Nordrhein findet man in Essen mit 10,2 Prozent einen überdurchschnittlichen COPD-Patientenanteil. Auch Düsseldorf und Köln liegen mit 9,2 Prozent bzw. 8,6 Prozent über dem Bundesdurchschnitt von 7,1 Prozent.

Anstieg der Krankheitshäufigkeit mit dem Alter und höhere Betroffenheit bei Männern

Die COPD-Prävalenz steigt mit zunehmendem Alter bis zu den Altersgruppen der 80- bis 89-Jährigen und nimmt danach leicht ab. Männer sind insbesondere in den höheren Altersgruppen anteilig häufiger von COPD betroffen als Frauen. Die Prävalenzgipfel liegen in der KV-Region Nordrhein bei Männern mit 19,0 Prozent in der Altersgruppe von 85 bis 89 Jahren und bei Frauen mit 13,6 Prozent in der Altersgruppe von 80 bis 84 Jahren.

Die COPD-Häufigkeit in der KV-Region Nordrhein ist vom Altersverlauf her ähnlich wie bei den bundesweiten Ergebnissen. Allerdings liegen die Prävalenzen bei Männern und Frauen in allen Altersgruppen deutlich über dem Bundesdurchschnitt.

Die mit dem Alter zunehmende COPD-Prävalenz hängt allgemein mit einer Abnahme der Lungenfunktion zusammen. Die Geschlechtsunterschiede in höherem Alter sind vermutlich durch unterschiedliches Rauchverhalten bei Männern und Frauen bedingt.

Denn das Rauchen stellt den wichtigsten Risikofaktor für die Entwicklung einer COPD dar und in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten war der Raucheranteil in Deutschland unter den Männern stets deutlich höher als unter den Frauen.

Zusammenhang zwischen COPD und Rauchen

Rauchen ist in Deutschland der wichtigste Risikofaktor für die Entwicklung einer COPD. Ein Vergleich auf regionaler Ebene aller 401 Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland bestätigt die aus der wissenschaftlichen Literatur bekannten Zusammenhänge: In Regionen mit besonders vielen Rauchern liegt der Anteil der COPD-Patienten bei 7,8 Prozent, in Regionen mit wenigen Rauchern dagegen bei nur 6,3 Prozent. Werden die regional unterschiedlichen Alters- und Geschlechtsstrukturen berücksichtigt, bleibt dieser Unterschied bestehen.

COPD häufiger in Regionen mit hoher Feinstaubbelastung

Auf regionaler Ebene der 401 Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland zeigt sich ein Zusammenhang zwischen der COPD-Häufigkeit und der Feinstaubbelastung: In Regionen mit niedriger Feinstaubbelastung beträgt die Prävalenz der COPD 6,7 Prozent, in Regionen mit hoher Feinstaubbelastung dagegen 7,7 Prozent. Nach Alters- und Geschlechtsstandardisierung liegen diese Werte im „fairen“ Vergleich bei 6,6 Prozent bzw. 7,8 Prozent.

Großstadtbewohner stärker betroffen

In den Großstädten Deutschlands kommt die COPD im „fairen“ Vergleich mit 7,8 bis 7,9 Prozent (alters- und geschlechtsstandardisiert) häufiger vor als in Regionen mit geringerer Siedlungsdichte (6,5 bis 7,0 Prozent). Möglicherweise trägt der Faktor Luftverschmutzung dazu bei, denn in Großstädten werden die Grenzwerte bei Luftschadstoffen häufig überschritten. Allerdings ist aus den Ergebnissen kein kausaler Zusammenhang ableitbar: Es könnten auch andere, mit der Siedlungsstruktur zusammenhängende Faktoren eine Rolle für die beobachteten Unterschiede spielen.

COPD häufiger in Regionen mit mehr materieller und sozialer Benachteiligung

Materiell und sozial benachteiligte Menschen erkranken häufiger an COPD als Menschen mit einem hohen sozialen Status. Dieser Zusammenhang, der durch zahlreiche Untersuchungen bekannt ist, zeigt sich auch im Vergleich der Regionen in Deutschland: In Regionen, die nach dem Deprivationsindex „German Index of socioeconomic deprivation“ (GISD) des Robert Koch-Instituts einen Mangel an materiellen und sozialen Ressourcen unter Berücksichtigung von Faktoren wie Einkommen, Beschäftigung oder Bildung aufweisen, gibt es auch überdurchschnittlich viele COPD-Patienten. In diesen ökonomisch und sozial benachteiligten Regionen liegt der Anteil der COPD-Patienten bei 7,7 bis 7,9 Prozent. In Regionen, die die beste materielle und soziale Ausgangssituation haben, sind unter den Einwohnern nur 6,2 bis 6,6 Prozent COPD-Patienten zu finden. Ein Teil dieser Unterschiede kann über regional unterschiedliche Alters- und Geschlechtsstrukturen erklärt werden. Es sind jedoch weitere Forschungsarbeiten nötig, um zu ermitteln, welche Rolle individuelle Risikofaktoren wie das Rauchen und Faktoren der Wohnumgebung der COPD-Patienten für den beobachteten Zusammenhang mit der Deprivation spielen.

Zum Hintergrund

COPD: Was ist das?

Die chronisch obstruktive Lungenerkrankung COPD ist eine Erkrankung, bei der eine Einengung der Atemwege („Obstruktion“) und in vielen Fällen eine Überblähung der Lunge („Emphysem“) vorliegen. Dadurch verschlechtert sich die Lungenfunktion und der Gasaustausch bei der Atmung funktioniert weniger gut. Typischerweise zeigen COPD-Patienten die „AHA“-Symptome: Atemnot, Husten und Auswurf. Diese Symptome nehmen im Krankheitsverlauf typischerweise zu, da die der COPD zugrunde liegende Lungenschädigung irreversibel ist. Zu Beginn der Erkrankung verspüren die Patienten Atemnot nur bei erhöhter körperlicher Belastung, in späteren Stadien liegt die Luftnot dann dauerhaft auch schon im körperlichen Ruhezustand vor.

Risikofaktoren für COPD

Der wichtigste Risikofaktor für die Entwicklung einer COPD stellt in Deutschland das Tabakrauchen dar. Zudem können Luftschadstoffe die Lunge schädigen und die Entstehung der Erkrankung verursachen. Beispielsweise kann es im Rahmen einer beruflichen Exposition gegenüber bestimmten Stäuben zu Lungenschäden und der Ausbildung einer COPD kommen. Auch die Belastung der Außenluft durch Schadstoffemissionen kann zur Verschlechterung der Lungenfunktion beitragen.

Deutschland im europäischen Vergleich mit hoher COPD-Krankheitslast

Bei einem Vergleich der gesundheitlichen Beeinträchtigung durch die Krankheitslast der COPD liegt Deutschland unter den 27 europäischen Ländern mit Platz 6 relativ weit oben. In den direkten Nachbarländern Deutschlands ist die Krankheitslast nur in Dänemark, den Niederlanden und Belgien noch höher, dagegen in den anderen Nachbarländern wie Frankreich, Luxemburg, Österreich und Tschechien deutlich niedriger.

Erhalt der körperlichen Belastbarkeit bei COPD als wichtiges Therapie- und Managementziel

Zur Behandlung der COPD gibt es keine Therapiemöglichkeiten, die kausal in das Krankheitsgeschehen eingreifen und die Patienten heilen könnten. Allerdings ist es wichtig, den Krankheitsverlauf zu verlangsamen und die Leistungsfähigkeit der Betroffenen so lange wie möglich zu erhalten. Dazu sollte jede Form der körperlichen Aktivität von COPD-Patienten gefördert werden. Bei rauchenden COPD-Patienten wird ein kompletter Rauchverzicht angestrebt, da die Verschlechterung der Lungenfunktion dadurch verlangsamt werden kann. Schließlich können Medikamente die Symptomatik der COPD lindern. Damit den Patienten mit COPD das Management ihrer Erkrankung gut gelingt, gibt es zahlreiche seriöse Informationsquellen, Selbstmanagementstrategien sowie die strukturierten Disease-Management-Programme. Diese helfen dabei, die Lebensqualität und körperliche Belastbarkeit der Patienten zu verbessern, und haben das Ziel, Krankenhausaufenthalte zu vermeiden.

COPD vorbeugen: Tabakrauchen verhindern, Luftschadstoffe reduzieren

Tabakrauchen ist in Deutschland der relevanteste Risikofaktor für COPD. Die Prävention des Tabakrauchens ist daher insgesamt die wichtigste Strategie zur Vermeidung zukünftiger COPD-Erkrankungen.

Luftschadstoffe können ebenfalls zur Entstehung einer COPD beitragen. Im Falle einer erhöhten beruflichen Exposition müssen entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen ergriffen werden, um Lungenschäden durch Luftschadstoffe zu verhindern. Auch die Luftverschmutzung im Allgemeinen steht unter Verdacht, die Entstehung einer COPD zu

begünstigen. Verschiedene Studien belegen die nachteiligen Auswirkungen einer erhöhten Feinstaubexposition bei COPD-Patienten auf eine akute Verschlechterung der Symptomatik (Exazerbationen), Krankenhauseinweisungen und erhöhte Sterblichkeit. Im Rahmen eines vorsorgenden Gesundheitsschutzes sollten daher die Emissionen von Luftschadstoffen reduziert werden. Zudem sollten langfristige Forschungsvorhaben gefördert werden, um eine genauere Beurteilung der späteren Risiken der Luftverschmutzung nach jahrelanger Exposition zu ermöglichen.

COPD und COVID-19

Nach aktuellem Wissensstand wird davon ausgegangen, dass COPD-Patienten im Falle einer SARS-CoV-2-Infektion ein moderat erhöhtes Risiko für schwere Verläufe einer COVID-19-Erkrankung haben. Vor diesem Hintergrund sind COPD-Patienten in der Coronavirus-Impfverordnung in der Gruppe mit hoher Priorität genannt, also in der zweiten von vier Gruppen der anspruchsberechtigten Personen (Verordnung vom 10. März 2021). Allerdings liegen bei COPD-Patienten oft weitere Risikofaktoren vor, die für den Verlauf der COVID-19-Erkrankung eine Rolle spielen. Hierzu zählen neben dem Alter das Vorliegen von kardiovaskulären Erkrankungen und der Risikofaktor Rauchen. COPD-Patienten wird daher dringend ein Rauchverzicht empfohlen. Eine leitliniengerechte COPD-Therapie sollte unverändert fortgeführt werden. Die wichtigsten Maßnahmen zum Schutz vor Ansteckungen bleiben jedoch die allgemeinen Empfehlungen einer Reduktion sozialer Kontakte, Einhaltung der empfohlenen Abstände, Handhygiene und Schutz durch eine Mund-Nasen-Maske.

2 Hintergrundinformationen zu COPD

2.1 Was ist COPD?

Das Kürzel COPD bedeutet chronisch-obstruktive Lungenerkrankung und leitet sich aus der englischsprachigen Bezeichnung „chronic obstructive pulmonary disease“ ab. Aus der Krankheitsbezeichnung gehen zwei wesentliche Merkmale der Krankheit hervor: Erstens handelt es sich um einen chronischen, also dauerhaften Zustand und zweitens liegt eine Obstruktion (Verengung) der Atemwege vor (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2020).

Der Erkrankung liegt in den meisten Fällen eine chronische Entzündung der Bronchien zugrunde („chronische Bronchitis“) (Bundesärztekammer et al. 2020). Das Leitsymptom ist Husten, der in der Regel produktiv ist: Die Betroffenen husten Schleim ab. Wenn diese Hustensymptomatik mit Auswurf über einen langen Zeitraum vorliegt (mindestens ein Jahr), spricht man von „chronischer“ Bronchitis. Wenn die chronische Bronchitis zusätzlich „obstruktiv“ ist, also mit verengten Atemwegen einhergeht, spricht man von „chronisch obstruktiver“ Bronchitis.

Häufig liegt bei Patientinnen und Patienten mit COPD auch eine Überblähung der Lunge vor – ein sogenanntes „Lungenemphysem“ (Bundesärztekammer et al. 2020; Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2020). Die Feinstruktur der Lungenbläschen ist dabei zerstört, wodurch in der Lunge weniger Fläche für den Gasaustausch beim Atmungsvorgang zur Verfügung steht.

Beide Faktoren, sowohl die Atemwegsobstruktion als auch das Lungenemphysem, tragen dazu bei, dass sich die Lungenfunktion verschlechtert und der Gasaustausch bei der Atmung weniger gut funktioniert. Die COPD-Patienten leiden daher an Atemnot. Zu Beginn der Erkrankung macht sich die Atemnot nur bei körperlicher Belastung wie beispielsweise beim Treppensteigen bemerkbar. Im weiteren Verlauf kommt es zu einer zunehmenden Verschlechterung. Bei schwer erkrankten Patienten liegt eine Atemnot schließlich auch schon im Ruhezustand vor.

Die *Leitsymptome* der COPD sind zusammenfassend also **Husten, Auswurf und Atemnot** (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2020). Diese Symptome können in unterschiedlichem Schweregrad vorliegen (siehe Tabelle 1). Im Verlauf der Erkrankung können immer wieder akute Verschlechterungen auftreten, wobei sich die Symptome Atemnot, Husten und Auswurf verschlimmern („Exazerbationen“). Ursächlich für eine Exazerbation ist häufig ein akuter Atemwegsinfekt. Durch eine Intensivierung der medikamentösen Therapie wird versucht, eine Besserung der Symptome zu erzielen. Bei mittelschweren Exazerbationen sollen frühzeitig Kortison oder Antibiotika eingesetzt werden, um eine weitere Verschlechterung des Gesundheitszustandes zu verhindern. Sollte dies nicht zur Linderung der Symptomatik führen, kann eine Krankenhauseinweisung notwendig werden. Die Häufigkeit und die Schwere von Exazerbationen sind wichtige Parameter, die zur Einschätzung von Prognose und Verlauf der Erkrankung herangezogen werden.

Der Verlauf der COPD ist üblicherweise progredient (Bundesärztekammer et al. 2020). Das bedeutet, dass die Lungenfunktion fortschreitend abnimmt und die Symptome Atemnot, Husten oder Auswurf an Intensität zunehmen. Das Befinden der Patienten verschlechtert sich und es kommt häufiger zu Exazerbationen.

Tabelle 1: Einstufung der Symptomausprägung bei COPD nach der Konsultationsfassung der Nationalen Versorgungsleitlinie COPD

Symptom	Beurteilung der Schwere (qualitativ)*		
	Leicht	Mittelgradig	Schwer
Atemnot	geringgradig unter Belastung: keine Pause nach ≥ 3 Stockwerken	unter Belastung: keine Pause nach > 1 bis < 3 Stockwerken	in Ruhe; bei geringster Belastung: Pause nach ≤ 1 Stockwerk
Husten Norm: < 2 Hustenstöße je Stunde	überwiegend nur morgens	mehrfach am Tage	ständig (am Tage), auch in der Nacht
Auswurf	nur morgens; keine Beschwerden am Tage oder in der Nacht	mehrfach täglich	ständig verschleimt, Abhusten stark erschwert

* Einordnung des Symptoms, das am schwersten ausgeprägt ist, auch wenn zwei andere Hauptsymptome minderscher abschneiden.

Quelle: Konsultationsfassung der Nationalen Versorgungsleitlinie COPD (Bundesärztekammer et al. 2020) © WIDO 2021

Bei der ärztlichen Abklärung, ob eine COPD vorliegt, werden neben der Anamnese und der körperlichen Untersuchung auch apparative Untersuchungen wie eine Röntgenaufnahme des Brustkorbs (Röntgen-Thorax) und ein Lungenfunktionstest herangezogen. Der Lungenfunktionstest sollte in der Regel mit dem Verfahren der Spirometrie erfolgen (Bundesärztekammer et al. 2020). Dabei werden Atemströme und Atemvolumina beim Ein- und Ausatmen gemessen. Über die Messwerte lassen sich verschiedene Kennzahlen zur Lungenfunktion berechnen, beispielsweise das innerhalb von einer Sekunde ausgeatmete Volumen bei kräftiger („forcierter“) Ausatmung, die sogenannte Einsekundenkapazität. Liegt eine Obstruktion vor, sind die Atemwege verengt und das ausgeatmete Luftvolumen ist im Vergleich zu gesunden Personen entsprechend reduziert. Das absolute Maß der Einsekundenkapazität wird in Beziehung zum Lungenvolumen gesetzt, denn Personen mit größerer Lunge haben entsprechend größere Atemvolumina. So erhält man eine aussagekräftige relative Kennzahl¹. Anhand des Wertes der Kennzahl lässt sich der Schweregrad der Obstruktion ermitteln. Die Kennzahlen aus dem Lungenfunktionstest sind relevant für therapeutische Entscheidungen und für die Abschätzung der Prognose allgemein, denn Patienten mit stärkerer Obstruktion haben ein erhöhtes Risiko für Exazerbationen (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2020). Im Rahmen der Lungenfunktionsuntersuchung soll auch ein Reversibilitätstest durchgeführt werden, der eine Abgrenzung zum Asthma bronchiale ermöglicht. Kennzeichnend für eine COPD ist, dass die spirometrisch ermittelte Kennzahl nach Gabe der bronchienerweiternden Arzneimittel deutlich unter dem Normwert für gesunde Personen gleichen Alters und gleichen Geschlechts liegt. Eine vollständige Besserung der Obstruktion nach Gabe des bronchienerweiternden Arzneimittels schließt eine COPD aus (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2020).

¹ Als Kennzahl wird der sogenannte Tiffenau-Index bestimmt. Er wird berechnet als Einsekundenkapazität (FEV1) dividiert durch das Volumen der Vitalkapazität (FVC). Dieser Indexwert (FEV1/FVC) sollte möglichst nach den Referenzwerten der Global Lung Initiative GLI bewertet werden (Bundesärztekammer et al. 2020).

2.2 Ursachen, Risikofaktoren und Begleiterkrankungen (Komorbiditäten)

Der bedeutendste Risikofaktor für die Entwicklung einer COPD in Deutschland ist das *Tabakrauchen* (Andreas et al. 2014). Zigarettenrauchen erhöht das Risiko eine COPD zu entwickeln auf das 13-Fache im Vergleich zu Nie-Rauchern. Je länger und je mehr geraucht wurde, desto größer ist das Erkrankungsrisiko. Etwa jeder zweite Raucher wird im höheren Lebensalter eine COPD entwickeln. Insgesamt ist also der überwiegende Anteil der COPD-Fälle auf das Rauchen zurückzuführen. In der „Global-Burden-of-Disease“-Studie entfielen von der gesamten Krankheitslast² bei COPD in Deutschland 57 Prozent auf das Tabakrauchen und weitere 4 Prozent auf das Passivrauchen (Institute for Health Metrics and Evaluation 2021).

Neben dem Tabakrauchen spielen eingeatmete *Luftschadstoffe* eine Rolle. Als bedeutende Expositionsquelle ist hier allgemein die Luftverschmutzung zu nennen, weil diese die gesamte Bevölkerung in einem mit Schadstoffen belasteten Gebiet betrifft. Außerdem kann es bei bestimmten beruflichen Tätigkeiten zu einer hohen Exposition gegenüber Luftschadstoffen kommen. Beispielsweise ist eine COPD als Folge der Lungenschädigung durch Steinkohlestaub im Bergbau als Berufskrankheit anerkannt (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 1997; Petsonk et al. 2013). Seltener Ursachen für die Entwicklung einer COPD sind eine genetische Veranlagung, Störungen des Lungenwachstums im Mutterleib oder in der frühen Kindheit sowie häufige Infektionen im Kindesalter (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2020).

Die meisten COPD-Fälle treten typischerweise erst in höherem Alter auf (Steppuhn et al. 2017), da mit zunehmendem Alter die Lungenfunktion nachlässt (Quanjer et al. 2012) und sich die Atemnot als Leitsymptom der COPD erst dann bemerkbar macht.

In epidemiologischen Studien ist ein deutlicher *Zusammenhang mit dem sozioökonomischen Status* gefunden worden. Die COPD-Krankheitshäufigkeit ist höher in Personengruppen mit niedrigem sozioökonomischem Status (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2020). Beispielsweise lag in der Befragungsstudie GEDA 2014/2015-EHIS des Robert Koch-Instituts eine COPD häufiger bei Personen aus der unteren Bildungsgruppe vor als bei Personen aus der oberen Bildungsgruppe (Steppuhn et al. 2017). Allerdings ist noch nicht genau erforscht, wie diese Befunde ursächlich erklärt werden können. Es ist möglich, dass ein niedriger sozioökonomischer Status mit einer höheren Exposition gegenüber Risikofaktoren assoziiert ist – zum Beispiel bei beruflicher Exposition gegenüber Luftschadstoffen. Zudem gibt es einen Zusammenhang mit dem Tabakrauchen (Zeiber et al. 2017).

Bei COPD-Patienten liegen häufig *Begleiterkrankungen (Komorbiditäten)* vor, die den Krankheitsverlauf und die Symptomatik der Luftnot beeinflussen können (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2020; Bundesärztekammer et al. 2020). Dazu zählen insbesondere Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems wie Herzinsuffizienz oder koronare Herzerkrankung, das metabolische Syndrom/Diabetes mellitus, nächtliche schlafbezogene Atemstörungen, Angst, Depression, Osteoporose und Lungenkrebs. Diese

² Die Krankheitslast gibt an, wie stark die Gesundheit einer Bevölkerung durch eine bestimmte Krankheit beeinträchtigt wird. Als Maßzahl für die Krankheitslast wird die gesundheitliche Beeinträchtigung in Form von verlorenen gesunden Lebensjahren berechnet. Dazu werden neben frühzeitigem krankheitsbedingtem Versterben sowohl die Schwere einer Krankheit als auch die damit einhergehende Beeinträchtigung der Lebensqualität für die Betroffenen gemessen. Die ermittelte Kennzahl für die Krankheitslast wird mit DALYs (disability adjusted life years) bezeichnet. Diese standardisierte Methodik macht es möglich, verschiedene Erkrankungen und deren Auswirkungen auf die Bevölkerungsgesundheit miteinander zu vergleichen.

Erkrankungen sollten für eine optimale und umfassende Versorgung der Patienten ebenfalls berücksichtigt und bestmöglich therapiert werden.

Es gibt darüber hinaus einige Patientinnen und Patienten, bei denen diagnostische Merkmale sowohl für COPD als auch für Asthma vorliegen. Zudem ist Asthma ein Risikofaktor für die Entwicklung einer COPD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2020). Eine Untersuchung auf Basis von Diagnosedaten der gesetzlich Krankenversicherten in Deutschland ermittelte einen Anteil von 23 Prozent der COPD-Patienten, bei denen auch ein Asthma bronchiale dokumentiert war (Akmatov et al. 2020). Allerdings wird in der aktuellen GOLD-Leitlinie betont, dass Asthma und COPD unterschiedliche Krankheiten sind, wenngleich sie einige gemeinsame Eigenschaften und klinische Merkmale zeigen können (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2020). Tabelle 2 gibt einen Überblick zu den charakteristischen Unterschieden zwischen Asthma und COPD. Beim Asthma tritt die Atemnot typischerweise anfallsartig auf und die krampfartige Verengung der Bronchien ist reversibel. Bei der COPD ist die Obstruktion dagegen dauerhaft vorhanden, daher ist die Luftnotsymptomatik immer feststellbar. Beiden Erkrankungen liegt ein Entzündungsgeschehen in den Atemwegen zugrunde, das jedoch über immunologisch unterschiedliche Mechanismen vermittelt wird. Die GOLD-Leitlinie konstatiert, dass bei einigen Patienten die klinische Abgrenzung von Asthma und COPD schwierig ist. Letzten Endes ist das Vorliegen von asthmatischen Merkmalen bei COPD-Patienten entscheidend dafür, ob eine dauerhafte Arzneimitteltherapie mit inhalativen Glucocorticoiden sinnvoll ist (Bundesärztekammer et al. 2020). Denn nur die Subgruppe der COPD-Patienten mit asthmatischer Komponente oder bestimmten immunologischen Parametern (erhöhte Eosinophilenzahl im Blut) spricht gut auf diese Therapie an.

Tabelle 2: Charakteristische Merkmale zur Abgrenzung von Asthma und COPD

Typische Merkmale	Asthma	COPD
Alter bei Erstdiagnose	häufig: Kindheit, Jugend	meist nicht vor der 6. Lebensdekade
Tabakrauchen	kein direkter Kausalzusammenhang; Verschlechterung durch Tabakrauch möglich	typisch
Hauptbeschwerden	anfallsartig auftretende Atemnot	Atemnot bei Belastung
Verlauf	variabel, episodisch	meist progredient
Allergie	häufig	kein direkter Kausalzusammenhang
Atemwegsobstruktion	variabel, reversibel, oft aktuell nicht vorhanden	immer nachweisbar
Eosinophilenzahl im Blut	häufig erhöht	meist normal
Reversibilität der Obstruktion	diagnostisches Kriterium, oft voll reversibel	nie voll reversibel
Bronchiale Hyperreagibilität (Überempfindlichkeit)	meist vorhanden	selten
Ansprechen der Obstruktion auf inhalatives Kortison	regelmäßig vorhanden	selten

Quelle: modifiziert nach der Konsultationsfassung der Nationalen Versorgungsleitlinie COPD (Bundesärztekammer et al. 2020) © WiDO 2021

2.3 Deutschland im internationalen Vergleich

Weltweit waren nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) im Jahr 2016 insgesamt 251 Millionen Menschen von einer COPD betroffen (WHO 2017) – dies entspricht einem Anteil von 3,4 Prozent der Weltbevölkerung (UN 2017). Eine neuere Schätzung im Rahmen der „Global-Burden-of-Disease“-Studie berechnet eine ähnlich hohe COPD-Prävalenz von 3,7 Prozent im Jahr 2017 und berichtet eine deutliche Zunahme im Zeitraum von 1990 bis 2017 (GBD Chronic Respiratory Disease Collaborators 2020).

Verschiedene Untersuchungen zum Vergleich der europäischen Länder zeigen, dass die **COPD-Prävalenzen in Deutschland überdurchschnittlich hoch** liegen. Im Rahmen der EHIS-2014/2015-Befragungsstudie gaben 5,8 Prozent der befragten Erwachsenen in Deutschland an, dass bei ihnen in den letzten zwölf Monaten eine COPD vorlag (Steppuhn et al. 2017). Der entsprechende Wert lag im EU-28-Durchschnitt³ dagegen nur bei 3,8 Prozent (Fehr et al. 2017; European Core Health Indicators Data Tool 2021). Die komplexen Berechnungen im Rahmen der „Global-Burden-of-Disease“-Studie ergaben für Deutschland mit 7,6 Prozent ebenfalls eine erhöhte COPD-Prävalenz im Vergleich zum europäischen Durchschnitt von 6,0 Prozent (Institute for Health Metrics and Evaluation 2021).⁴ Zudem liegt Deutschland bei der Sterblichkeit und bei den Krankenhauseinweisungen aufgrund von COPD nach Zahlen aus dem Bericht der European Respiratory Society im oberen Bereich (European Respiratory Society 2013).

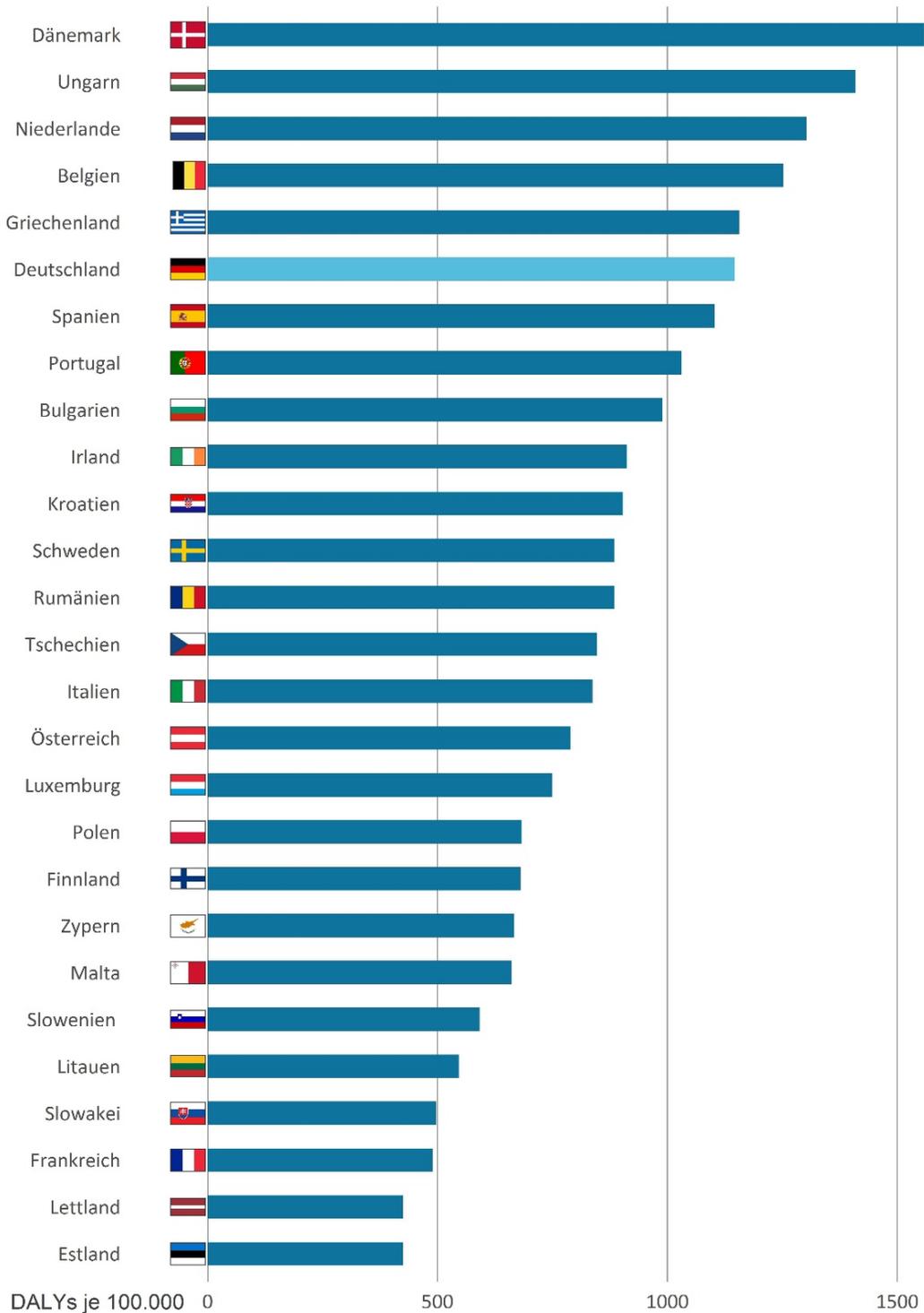
Neben der Prävalenz, also dem prozentualen Anteil der von einer Krankheit betroffenen Personen, ist die Krankheitslast eine wichtige Maßzahl, um die gesundheitliche Beeinträchtigung der Bevölkerung aufgrund einer Krankheit zu quantifizieren (zum Begriff der Krankheitslast siehe Fußnote auf Seite 13). Die internationale Studie „Global Burden of Disease“ hat die Krankheitslast in allen Ländern weltweit zuletzt für das Kalenderjahr 2019 ermittelt (GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators 2020). Die Krankheitslast (DALYs) aufgrund von COPD für Deutschland ist in Abbildung 1 im internationalen Vergleich der europäischen Länder (EU-27) dargestellt. Es zeigt sich, dass die Krankheitslast in Deutschland vergleichsweise hoch liegt. In den direkten Nachbarländern Deutschlands liegt sie nur in Dänemark, den Niederlanden und Belgien noch höher, dagegen in den anderen Nachbarländern wie Frankreich, Luxemburg, Österreich und Tschechien deutlich niedriger.

Zusammenfassend belegen also verschiedene Untersuchungen, dass die gesundheitliche Beeinträchtigung aufgrund von COPD in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern Europas überdurchschnittlich ist. Dies spiegelt sich in den Kennzahlen zu Prävalenz, Sterblichkeit, Krankenhausinanspruchnahme und Krankheitslast wider.

³ In dieser Studie in den EU-28-Ländern war das Vereinigte Königreich noch enthalten.

⁴ Ein direkter Vergleich der prozentualen COPD-Prävalenzwerte aus verschiedenen Untersuchungen ist nicht sinnvoll, weil sich die zugrunde liegende Methodik der Prävalenzermittlung, die betrachteten Zeiträume und die Grundgesamtheit deutlich unterscheiden.

Abbildung 1: Krankheitslast aufgrund von COPD im internationalen Vergleich (Europa)
 Krankheitslast (DALYs pro 100.000 Einwohner) im Vergleich der europäischen Länder (EU-27)



Quelle: Eigene Abbildung nach Global Burden of Disease Study 2019 Results (Institute for Health Metrics and Evaluation 2021)

2.4 COPD aus der Patientenperspektive: Leben mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung

Die COPD ist eine Erkrankung, die in der Regel progredient verläuft, das heißt der Zustand der Patientinnen und Patienten wird sich zunehmend verschlechtern. Medikamentöse Maßnahmen können lediglich die Symptome abmildern, aber nicht die Auswirkungen einer teils Jahre dauernden Lungenschädigung beseitigen. Um die Lebensqualität der Betroffenen möglichst langfristig zu erhalten, steht daher im Vordergrund, Schadstoffe zu meiden und Maßnahmen zum Erhalt der Alltagsaktivitäten zu ergreifen. Eine wichtige Rolle spielen auch Managementstrategien zur Vermeidung von Verschlechterungen – zum Beispiel im Rahmen der Disease-Management-Programme.

2.4.1 Nichtmedikamentöse Maßnahmen

Viele Patienten mit COPD sind aktive Raucher (Andreas et al. 2014). Da das Rauchen nicht nur ein wesentlicher Risikofaktor für die Entwicklung einer COPD ist, sondern die Lunge fortwährend schädigt und die Abnahme der Lungenfunktion beschleunigt, ist **Tabakentwöhnung** eine der wichtigsten Maßnahmen, um den Krankheitsverlauf positiv zu beeinflussen. Die Effekte der Tabakentwöhnung sind umfangreich dokumentiert: So bessert sich nicht nur die Lungenfunktion, auch die Rate der Exazerbationen nimmt ab, Krankenhauseinweisungen lassen sich vermeiden und sogar die Sterblichkeit ist reduziert (Andreas et al. 2014). Eine bloße Reduktion der Anzahl der gerauchten Zigaretten ist dabei wenig wirksam, es sollte eine vollständige Tabakabstinenz angestrebt werden. Die Konsultationsfassung der Nationalen Versorgungsleitlinie COPD empfiehlt dazu eine Kombination aus Verhaltenstherapie und einer medikamentösen Behandlung des Entzugssyndroms (Bundesärztekammer et al. 2020).

Die Symptome der COPD sind mit Atemnot bei körperlicher Belastung verbunden. Viele Patienten neigen daher dazu, sich weniger zu bewegen. Diese körperliche Inaktivität hat jedoch nachteilige Auswirkungen auf Lebensqualität, Krankenhausaufenthalte und Sterblichkeit (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2020). Um dem entgegenzuwirken, empfiehlt die Konsultationsfassung der Nationalen Versorgungsleitlinie eine **Förderung der körperlichen Aktivität** (Bundesärztekammer et al. 2020). Dabei kommt es weniger auf die Art der Aktivität an, es zählt das Mehr an Bewegung insgesamt. Dies kann beispielsweise über vermehrte körperliche Aktivität im Alltag und ein leichtes Geh- oder Ausdauertraining erreicht werden. Hemmnisse, die vermehrter körperlicher Aktivität entgegenstehen (beispielsweise die Angst vor Atemnot bei Bewegung), sollten gemeinsam mit dem Arzt besprochen werden. Meist können geeignete Lösungen gefunden werden. Wenn Patienten nicht zu eigenständiger körperlicher Aktivität in der Lage sind, können spezielle Angebote wie Lungensportgruppen genutzt werden.

Das Symptom der Atemnot wird von den Betroffenen als sehr belastend empfunden. Hier kann ein spezielles **Atemtraining** für Erleichterung sorgen (Bundesärztekammer et al. 2020). Patienten sollten verschiedene Techniken kennen, die ihnen die Atmung erleichtern können. Dazu gehören die dosierte Lippenbremse und eine atmungserleichternde Körperhaltung mit nach vorne geneigtem Oberkörper und Abstützen der Arme („Kutschersitz“, „Torwartstellung“). Falls Patienten diese Selbsthilfetechniken nicht anwenden können oder der Effekt nicht ausreichend ist und die Atemnot die

Alltagsaktivitäten stark einschränkt, kann eine Atem-Physiotherapie verordnet werden. Dabei können verschiedene Aspekte im Vordergrund stehen: Eine bessere Wahrnehmung und bessere Kontrolle der Atmung, körperliche Übungen zur Stärkung der Atemmuskulatur oder Atemübungen mit speziellen Geräten, die den Atemwiderstand erhöhen.

Weitere sinnvolle Maßnahmen für COPD-Patienten sind je nach individueller Konstellation und persönlichem Bedarf eine Ernährungsberatung bei Unter- oder Übergewicht, Ergotherapie und Hilfsmittelberatung sowie psychosoziale Interventionen (Bundesärztekammer et al. 2020). In besonders schweren Fällen können die Langzeitgabe von Sauerstoff über eine Nasensonde oder eine Atemunterstützung mit Hilfe einer Maske (außerklinische nichtinvasive Beatmung) notwendig werden. In der Konsultationsfassung der Nationalen Versorgungsleitlinie COPD wird jedoch betont, dass die Indikationsstellung regelmäßig zu überprüfen ist und gegebenenfalls Auslassversuche oder eine Beendigung der Therapie angezeigt sind (Bundesärztekammer et al. 2020).

2.4.2 Medikamentöse Therapie

Bei der COPD kommen verschiedene, vorwiegend inhalative Medikamente zum Einsatz. Der Therapiealgorithmus aus der Konsultationsfassung der Nationalen Versorgungsleitlinie unterscheidet hierzu zwei Patientengruppen: Bei der einen Gruppe steht die COPD-Symptomatik (Atemnot, Husten, Auswurf) im Vordergrund, bei der anderen Gruppe sind vermehrt Exazerbationen aufgetreten (Bundesärztekammer et al. 2020).

Falls eine *Besserung der COPD-Symptomatik* vorrangig ist und die Symptomatik nur leicht ausgeprägt ist, kann zunächst auf Medikamente verzichtet werden. Alternativ können kurzwirkende inhalative Medikamente nur bei Bedarf zum Einsatz kommen. Ist die Symptomatik dagegen mittelgradig ausgeprägt, sollte eine medikamentöse Langzeitbehandlung eingeleitet werden. Hier kommen inhalative Medikamente mit langwirkenden Wirkstoffen aus der Gruppe der Anticholinergika (LAMA long-acting muscarinic antagonists) oder Betasympathomimetika (LABA long-acting beta-2-agonists) als Einzel- oder Kombinationstherapie zum Einsatz. Beide Wirkstoffgruppen verbessern die COPD-Symptomatik. Wenn Patienten über eine längere Zeit beschwerdearm oder beschwerdefrei sind, kann eine Deeskalation (Dosisreduktion einer Medikamentengruppe) erwogen werden.

Sind in der Vergangenheit bereits *Exazerbationen* aufgetreten, soll regelhaft eine *Langzeitmedikation* mit langwirkenden Anticholinergika (LAMA) erfolgen, ggf. ergänzt um langwirkende Betasympathomimetika (LABA). In dieser Patientengruppe liegt ein besonderer Schwerpunkt auf der Therapie mit LAMA, da mit diesen Wirkstoffen die Häufigkeit von Exazerbationen vermutlich etwas stärker reduziert werden kann als mit LABA (Bundesärztekammer et al. 2020). Bei einigen Patienten ist gegebenenfalls die zusätzliche Gabe von inhalativem Kortison (inhalative Corticosteroide ICS) indiziert. Dies betrifft Patienten mit einer bestimmten Blutbildkonstellation (erhöhte Eosinophilenzahl) oder Hinweisen auf eine asthmatische Komponente der Erkrankung. Wenn trotz Ausschöpfung der genannten medikamentösen Therapien die Exazerbationsrate weiter hoch bleibt und ein hoher Grad der Atemwegsobstruktion vorliegt, kann zusätzlich der Wirkstoff Roflumilast gegeben werden.

Entscheidend für den Therapieerfolg ist die *richtige Anwendung der Medikamente*. Bei der COPD werden die relevanten Medikamente (insbesondere LAMA und LABA) inhalativ angewendet. Da es eine Vielzahl von unterschiedlichen Medikamenten mit jeweils verschiedenen Inhalationssystemen auf dem Markt gibt (verschiedene Dosieraerosole oder Pulverinhalatoren), werden die Medikamente mitunter nicht richtig angewendet. Hilfreiche Informationen dazu enthält die Patienteninformation zur Nationalen Versorgungsleitlinie Asthma (<https://www.patienten-information.de/patientenblaetter/asthma-inhalier-geraete>), die die verschiedenen Arten der inhalativen Darreichungsformen in verständlicher Form erklärt. Zahlreiche praktische Tipps und Videos zur richtigen Durchführung der Inhalation finden sich auf der Internetseite der Atemwegsliga: <https://www.atemwegsliga.de/richtig-inhalieren.html>. Patienten sollten bei jeder Erstverordnung eines Inhalationssystems eine Einweisung in die richtige Inhalationstechnik erhalten. Die korrekte Handhabung sollte zudem regelmäßig und insbesondere bei unzureichender Symptomkontrolle überprüft werden (Bundesärztekammer et al. 2020). So kann ermittelt werden, ob ein ausbleibender Therapieeffekt möglicherweise auf eine fehlerhafte Anwendung zurückzuführen ist.

Wenn zur Behandlung der COPD verschiedene inhalative Medikamente eingesetzt werden, sollte deren Anwendung möglichst einfach gestaltet werden. Nach Möglichkeit sollte daher immer nur ein Typ von Inhalationssystem (nur ein Typ eines Dosieraerosols oder eines Pulverinhalators) für die inhalative Medikation verordnet werden, falls entsprechende Präparate mit den benötigten Wirkstoffen auf dem Markt verfügbar sind. Ein Wechsel des Inhalationssystems sollte möglichst vermieden werden. Falls doch gewechselt wird, muss der Patient in die korrekte Handhabung des neuen Inhalationssystems eingewiesen werden (Bundesärztekammer et al. 2020).

Falls überwiegend Bronchitis-Symptome mit Husten und Verschleimung der Atemwege vorliegen, können sogenannte *Mukolytika* (Schleimlöser) angewendet werden. Positive Effekte auf die Verringerung von Exazerbationen wurden jedoch nur bei hochdosierter und langfristiger Anwendung gezeigt. Da in diesem Falle aber auch das Neben- und Wechselwirkungspotential groß ist, spricht die Konsultationsfassung der Nationalen Versorgungsleitlinie COPD dazu nur eine „Kann“-Empfehlung aus (Bundesärztekammer et al. 2020).

Bei COPD-Patienten sollte neben der Medikation unbedingt auf einen vollständigen *Impfschutz* gegen Erreger von Lungenentzündungen geachtet werden. Gemäß den Empfehlungen der STIKO sind daher die Impfung gegen Pneumokokken sowie jährliche Grippeimpfungen indiziert (STIKO 2020).

Wenn trotz Dauertherapie *Exazerbationen* auftreten, werden diese je nach Schweregrad unterschiedlich intensiv behandelt. Bei leichtem Schweregrad kann eine Therapie mit kurzwirkenden bronchienerweiternden Medikamenten ausreichend sein, um die Atemnot zu bessern. Bei unzureichender Besserung können zusätzlich orale Corticosteroide („Kortison“) oder bei Vorliegen eines bakteriellen Infekts Antibiotika zum Einsatz kommen. Diese Medikamente werden aber nur gegeben, bis die Exazerbation abgeklungen ist. Eine Dauertherapie mit oralen Corticosteroiden oder Antibiotika wird nicht empfohlen (Bundesärztekammer et al. 2020).

2.4.3 Management der COPD: Selbstmanagement, Disease-Management-Programme und Qualitätsindikatoren

Bei der COPD handelt es sich um eine chronische Krankheit, bei der die aktive Mitwirkung der Patientinnen und Patienten hilfreich ist, um optimale Behandlungsergebnisse zu erzielen. Für ein optimales *Selbstmanagement* sollten COPD-Patienten gut informiert sein, um ihre Erkrankung zu kennen, auf Symptome zu achten und bei Verschlechterungen selbst geeignete Maßnahmen ergreifen zu können. Allen Patienten wird daher die Teilnahme an einer strukturierten, evaluierten und zielgruppenspezifischen Schulung empfohlen (Bundesärztekammer et al. 2020). Zudem empfiehlt die Konsultationsfassung der Nationalen Versorgungsleitlinie, dass alle Patienten mit COPD einen schriftlichen Aktionsplan für den Notfall erhalten sollen (Bundesärztekammer et al. 2020). Solche Notfallpläne finden sich beispielsweise auf der Website der AOK unter https://www.aok.de/pk/fileadmin/user_upload/Universell/05-Content-PDF/curaplan_copd-notfallplan.pdf oder auf den Seiten der Atemwegsliga auf Basis des COBRA-Schulungsprogramms unter https://www.atemwegsliga.de/tl_files/eigene-dateien/Train-The-Trainer/Aktionsplan%20COPD.pdf. Es liegt Evidenz dafür vor, dass durch das Selbstmanagement die Lebensqualität verbessert sowie die Inanspruchnahme von Notdiensten und Krankenhausfälle reduziert werden konnten (Bundesärztekammer et al. 2020). Auch das Führen eines Patiententagebuchs ist hilfreich, da so eine mögliche Verschlechterung der Symptomatik erfasst werden kann und das Monitoring des Krankheitsverlaufs durch den behandelnden Arzt erleichtert wird. Auf den Internetseiten der AOK steht eine Vorlage für ein COPD-Patiententagebuch zur Verfügung (https://www.aok.de/pk/fileadmin/user_upload/Universell/05-Content-PDF/curaplan_copd-tagebuch.pdf).

Neben dem Selbstmanagement ist ein ärztliches Management zur Koordination der Versorgung im *Disease-Management-Programm (DMP)* sinnvoll. Denn bei COPD liegt ein Symptomkomplex vor, der verschiedene differentialdiagnostische Überlegungen unter Einbindung von Ärzten verschiedener Fachdisziplinen erfordert. Um die hierfür notwendige Versorgung zu koordinieren, empfiehlt die Konsultationsfassung der Nationalen Versorgungsleitlinie allen COPD-Patienten, am DMP teilzunehmen (Bundesärztekammer et al. 2020). Die Teilnahme am DMP gewährleistet eine intensive Behandlung nach anerkannten, evidenzbasierten Regeln, regelmäßige Kontrolluntersuchungen unter Beachtung krankheitsspezifischer Kriterien, eine differenzierte individualisierte Therapieplanung unter Einbeziehung von Begleiterkrankungen sowie die Koordination der Versorgung (Gemeinsamer Bundesausschuss 2020). Patienteninformationen zum DMP der AOK („AOK-Curaplan COPD“) finden sich im Patientenhandbuch „Luft zum Leben“ unter https://www.aok.de/pk/fileadmin/user_upload/Universell/05-Content-PDF/copd_handbuch.pdf. Zur richtigen Umsetzung des DMP COPD gibt es zudem einen Leitfaden für Ärzte und Praxisteams (https://www.aok-gesundheitspartner.de/imperia/md/gpp/bund/dmp/publikationen/broschueren/dmp_praxisleitfaden_asthma_copd.pdf).

Darüber hinaus haben der AOK-Bundesverband und das Göttinger aQua-Institut im Rahmen des Qualitätsindikatorensystems QISA *Qualitätsindikatoren für die ambulante Versorgung* von Patientinnen und Patienten mit COPD entwickelt, die im QISA-Band C1 zur Verfügung stehen (https://www.aok-gesundheitspartner.de/imperia/md/gpp/bund/qisa/downloads/qisa_band_c1_asthma_copd_v2_0.pdf). In der Praxis tätige Ärztinnen und Ärzte können mit Hilfe dieser Indikatoren die Qualität der Versorgung ihrer Patienten messen und die eigenen Ergebnisse im Zeitverlauf oder im Vergleich zu anderen

Arztpraxen einordnen, beispielsweise bei der Arbeit in Qualitätszirkeln oder Arztnetzen. Die Qualitätsindikatoren bei COPD erfassen unter anderem den Anteil der Patienten, die geschult wurden, denen eine Maßnahme zur Rauchentwöhnung angeboten wurde oder die eine Grippeimpfung erhielten. Die Anteile der COPD-Patienten mit ambulanten Notfällen bzw. Hospitalisierungen aufgrund der COPD werden ebenfalls als Indikatoren für die Ergebnisqualität verwendet: Ein wichtiges Ziel einer optimalen Behandlung von Patienten mit COPD ist es, ambulante Notfälle oder Krankenhauseinweisungen zu vermeiden.

Internationale Untersuchungen belegen die Effektivität von Disease-Management-Programmen bei COPD. Dabei zeigten sich Verbesserungen der Lebensqualität und der körperlichen Belastbarkeit, verbunden mit einer Reduktion der Krankenhausfälle und Krankenhaustage (Kruis et al. 2013). Es wird angenommen, dass sich diese Befunde auch auf das deutsche Versorgungssystem übertragen lassen (Bundesärztekammer et al. 2020). Derzeit liegen jedoch keine randomisierten Studien aus Deutschland vor, die diese Annahme stützen. Es wurden bisher lediglich die Ergebnisse beobachtender Untersuchungen publiziert, die jedoch Verzerrungseffekten unterliegen können. Aus solchen Untersuchungen gibt es Hinweise, dass unterschiedliche Aspekte der COPD durch das DMP positiv beeinflusst werden können. Dazu gehören eine leitliniengerechtere Pharmakotherapie, eine Abnahme des Anteils rauchender Patienten, die Zunahme des Anteils geschulter Patienten (Mehring et al. 2014) oder eine geringere Sterblichkeit (Achelrod et al. 2016). Allerdings wurde in diesen Untersuchungen jeweils auch eine Zunahme der Krankenhausaufenthalte bei DMP-Teilnehmern erfasst. Aufgrund des Verzerrungspotenzials in beobachtenden Studien sind alle beobachteten Effekte jedoch zurückhaltend zu interpretieren.

Derzeit sind bundesweit knapp etwa 770 Tausend Patienten in das DMP COPD eingeschrieben (Kassenärztliche Bundesvereinigung 2020). Die aktuelle Auswertung der Kassenärztlichen Bundesvereinigung zum DMP COPD belegt bei vielen Qualitätsindikatoren ein gutes Niveau (Kassenärztliche Bundesvereinigung 2018). Beispielsweise liegt der Anteil der Patienten mit stationärer Notfallbehandlung bei nur 3,3 Prozent der DMP-Teilnehmer. Nur 6,7 Prozent der teilnehmenden Patienten hatten Exazerbationen im zurückliegenden Jahr. Beim Thema Rauchverzicht zeigte sich allerdings Verbesserungspotenzial: Mehr als 30 Prozent der DMP-Teilnehmer rauchten noch. Auch die richtige Inhalation der Medikamente scheint noch zu selten überprüft zu werden.

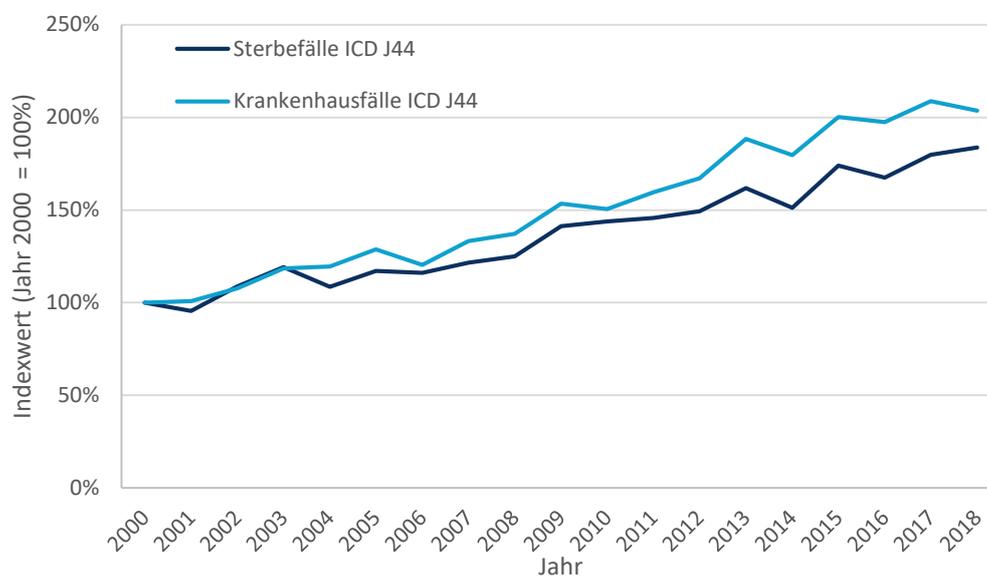
2.5 Folgen für das Gesundheitswesen

Die COPD ist eine chronische Erkrankung, die durch ihre Symptome nicht nur die Lebensqualität der Patienten einschränkt, sondern auch zu einer hohen Inanspruchnahme des Gesundheitswesens und zu hohen Krankheitskosten führt.

In den vergangenen zwanzig Jahren belegen Statistiken aus dem Gesundheitswesen, dass die Zahl der Krankenhausfälle und der Todesfälle aufgrund von COPD deutlich zugenommen haben (Abbildung 2). Im Jahr 2018 wurden in der Todesursachenstatistik mehr als 30 Tausend Todesfälle in Deutschland der COPD zugeschrieben. Die Krankheit nahm damit Rang 6 hinter verschiedenen kardiovaskulären Erkrankungen, Lungenkrebs und Demenz ein. Bei den Krankenhausfällen schlägt die COPD mit knapp 250 Tausend Fällen im Jahr 2018 zu Buche. Dies entspricht einem Anteil von mehr als 1,2 Prozent. Nach Einschätzung von Experten wären Krankenhausfälle aufgrund von Bronchitis und COPD zu einem großen Teil durch eine optimale ambulante Versorgung vermeidbar (Purdy et al. 2009; Sundmacher et al. 2015).

Abbildung 2: Zunahme der durch COPD bedingten Todesfälle und Krankenhausfälle seit dem Jahr 2000

Zeitreihe zu Sterbefällen und Krankenhausfällen aufgrund von COPD in den Jahren 2000 bis 2018. Zum Zweck der Vergleichbarkeit wurden alle Werte auf den Wert des Jahres 2000 indiziert (Wert im Jahr 2000 entspricht 100 Prozent).



Quelle: Eigene Abbildung nach Statistiken zu Sterbefällen und Krankenhausfällen aufgrund von COPD.

Sterbefälle: www.gbe-bund.de > Gesundheitliche Lage > Sterblichkeit > Sterbefälle, Sterbeziffer (altersstandardisiert), häufigste Todesursachen (ab 1998), ICD J44 (Sonstige chronische obstruktive Lungenkrankheit) (am 11.01.2021) (Gesundheitsberichterstattung GBE Bund 2021)

Krankenhausfälle: www.destatis.de > Gesellschaft und Umwelt > Gesundheit > Krankenhäuser > Diagnosedaten der Patientinnen und Patienten > genesis-online Tabelle 23131-0001 (am 11.01.2021) Krankenhauspatienten: Deutschland, Jahre, Hauptdiagnose ICD-10 (3-Steller Hierarchie), ICD J44 (Sonstige chronische obstruktive Lungenkrankheit) (am 11.01.2021) (Statistisches Bundesamt (Destatis) 2021a)

Verschiedene Untersuchungen zeigen eine deutliche Zunahme der direkten Kosten bei einem höheren COPD-Schweregrad (Menn et al. 2012; Wacker et al. 2016; Kirsch et al. 2019). So lagen in der Untersuchung von Wacker et al. (2016) die Mehrkosten bei COPD-Patienten mit Schweregrad 1 (ermittelt nach GOLD-Kriterien anhand der Spirometrie-Messwerte zur Einsekundenkapazität) im Vergleich zu Patienten ohne COPD bei knapp 2.600 Euro pro Patient und Jahr, bei Schweregrad 4 jedoch bei mehr als 8.900 Euro. Kirsch et al. (2019) untersuchten die jährlichen direkten Kosten bei Teilnehmern am DMP COPD und ermittelten Werte von etwa 3.800 Euro bei Schweregrad 1 und bis zu 8.300 Euro bei Schweregrad 4. Der größte Anteil der Kosten entfiel dabei jeweils auf Krankenhausaufenthalte, gefolgt von Arzneimitteln.

Noch höher als die direkten Kosten für Gesundheitsleistungen wiegen bei der COPD die indirekten Kosten, die durch Produktivitätsausfälle aufgrund der Erkrankung entstehen. In den Untersuchungen von Wacker et al. (2016) und Kirsch et al. (2019) waren die indirekten Kosten jeweils um ein Vielfaches höher als die direkten Kosten (um den Faktor 2,5 bis 4). Bei den indirekten Kosten entfiel der weitaus größte Kostenanteil auf Frühberentungen, dahinter rangierten Kosten aufgrund von krankheitsbedingten Fehltagen am Arbeitsplatz.

Insgesamt ist die COPD aufgrund der Inanspruchnahme des Gesundheitswesens sowie der hohen direkten und indirekten Kosten und nicht zuletzt wegen der mit ihr verbundenen Sterblichkeit eine Erkrankung mit großer gesamtgesellschaftlicher Bedeutung. Sämtliche Präventionsmaßnahmen zur Vermeidung zukünftiger COPD-Fälle sind zu begrüßen. In der Sekundärprävention bei bereits an COPD erkrankten Patienten sind eine Verlangsamung des Krankheitsprozesses, eine hohe Lebensqualität, eine Vermeidung von Notfällen und Krankenhauseinweisungen sowie der Erhalt der Arbeitsfähigkeit bedeutsame Ziele.

2.6 Welche Präventionsmöglichkeiten gibt es?

Tabakrauchen ist der wichtigste Risikofaktor für die Entwicklung einer COPD (siehe auch Kapitel 2.2). Rauchen erhöht das Risiko, später an COPD zu erkranken, um ein Vielfaches und auch Passivrauchen trägt zum COPD-Risiko bei (Andreas et al. 2014). Zur Primärprävention zukünftiger COPD-Fälle ist daher ein *vollständiger Rauchverzicht* in der Gesellschaft anzustreben. In den letzten Jahren ist erfreulicherweise ein Rückgang der Anzahl der Raucherinnen und Raucher in Deutschland zu beobachten (Deutsches Krebsforschungszentrum 2020). Dieser Rückgang ist in der Gruppe der jungen Erwachsenen besonders ausgeprägt. Dagegen gibt es bei älteren Erwachsenen nach wie vor viele Raucher. Insgesamt rauchen immer noch mehr als 20 Prozent der Bevölkerung ab einem Alter von 15 Jahren. Mit zunehmendem Alter steigt der Anteil der Raucher und der täglich konsumierten Zigaretten (Deutsches Krebsforschungszentrum 2020). Aufgrund des noch relativ hohen Raucheranteils bei älteren Personen in Verbindung mit der Alterung der Gesellschaft ist damit zu rechnen, dass die COPD-Prävalenz in den nächsten Jahren auf hohem Niveau bleiben oder noch leicht steigen wird (Pritzkeleit et al. 2010). Erst mittel- und langfristig können die gesunkenen Raucherquoten der heute jungen Erwachsenen zu einem merklichen Rückgang der COPD-Prävalenz führen. Aber auch wenn sich die Wirkungen erst zeitverzögert bemerkbar machen, sind alle Bemühungen um einen vollständigen Rauchverzicht in der Gesellschaft zu begrüßen.

In Bezug auf politische Maßnahmen zur Prävention des Tabakrauchens gibt es noch Potenzial: So belegt Deutschland den letzten Platz auf der Tabakkontrollskala innerhalb Europas (Joossens et al. 2020). Zu diesem schlechten Abschneiden tragen mehrere Defizite im Bereich der Tabakprävention bei. Beispielsweise ist in Deutschland immer noch Tabakwerbung erlaubt⁵, Zigarettenpackungen sind nach wie vor in bunten Markendesigns erhältlich statt in einheitlich schlichten Packungen. Zudem sind Zigaretten in Deutschland relativ günstig. Hier könnten politische Maßnahmen zu Verbesserungen führen. Welchen Einfluss die sukzessiv weitere Erhöhung der Tabaksteuer⁶ auf das zukünftige Rauchverhalten haben wird und wie sich dies auf die Gesundheit der Bevölkerung in Deutschland auswirken wird, sollte evaluiert werden.

Selbst wenn sich bei Rauchern bereits eine COPD entwickelt hat, ist der Verzicht auf das Tabakrauchen äußerst sinnvoll, weil dadurch das Fortschreiten der Krankheit verlangsamt werden kann (Andreas et al. 2014). Die Lungenfunktion bessert sich, die Symptomatik nimmt ab, Exazerbationen treten seltener auf und die Sterblichkeit reduziert sich. Rauchverzicht stellt damit eine ursächliche Therapiemöglichkeit dar. Eine bloße Reduktion der Anzahl der täglich gerauchten Zigaretten ist nicht wirksam (Andreas et al. 2014). Daher sollten alle rauchenden COPD-Patienten zur *vollständigen und dauerhaften Tabakabstinenz* motiviert werden (Bundesärztekammer et al. 2020). Die Erfolgsquoten von Raucherentwöhnungsmaßnahmen sind leider nicht besonders hoch: Je nach Intensität kann ein Anteil von nur 10 bis 20 Prozent dauerhaft rauchfreien Patienten erwartet werden (Andreas et al. 2014). Die Wirksamkeit ist am höchsten, wenn verhaltenstherapeutische und medikamentöse Ansätze kombiniert werden (Andreas et al. 2014; Bundesärztekammer et al. 2020).

Grundsätzlich können alle eingeatmeten Luftschadstoffe die Lunge schädigen. Daher ist es plausibel, dass auch ein Zusammenhang zwischen *Luftverschmutzung* und COPD besteht (Straff 2017; Schulz et al. 2019). Der Begriff der Luftverschmutzung umfasst genau genommen eine Vielzahl von Luftschadstoffen wie beispielsweise Feinstaub, Stickstoffdioxid oder Ozon. Luftschadstoffe können aus verschiedenen Quellen stammen, beispielsweise aus Verkehr, Industrie, Kaminöfen oder der Landwirtschaft (Straff 2017). Die Luftschadstoffemissionen in Deutschland haben sich zwar in den vergangenen Jahren deutlich reduziert, allerdings bleiben *Feinstaub und Stickstoffdioxid* ein Problem. Hier werden die Grenzwerte in (Groß-)Städten häufig überschritten, was hauptsächlich durch den Fahrzeugverkehr bedingt ist (Straff 2017). Zur Luftverschmutzung trägt auch die Belastung der Innenraumluft durch Nutzung von Kaminöfen oder Raumdüften bei. Da die verschiedenen Luftschadstoffe unterschiedliche Auswirkungen haben können, sollte für wissenschaftlich fundierte Aussagen immer nach der Art des Schadstoffs differenziert werden. Für Feinstaub und Stickstoffdioxid gelten die kurzfristigen Auswirkungen bei COPD-Patienten als recht gut belegt. Beispielsweise zeigten verschiedene Untersuchungen für diese Schadstoffe einen Zusammenhang mit dem vermehrten Auftreten von Exazerbationen und mit einer erhöhten Sterblichkeit bei COPD-Patienten (Schulz et al. 2019). Im Rahmen eines vorsorgenden Gesundheitsschutzes sollten daher die Emissionen dieser Luftschadstoffe reduziert werden. Der langfristige Einfluss von Luftschadstoffen

⁵ Mit dem zweiten Gesetz zur Änderung des Tabakerzeugnisgesetzes hat der Bundestag am 2. Juli 2020 Werbebeschränkungen beschlossen, die ab dem Jahr 2021 bei Kinowerbung und ab dem Jahr 2022 bei Außenwerbung wirksam werden (<https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2020/kw27-de-tabakerzeugnisgesetz-701734>; Text des Gesetzentwurfs unter <https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/194/1919495.pdf>). Es handelt sich hier nur um Werbebeschränkungen, nicht um Werbeverbote.

⁶ <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Pressemitteilungen/Finanzpolitik/2021/03/2021-03-24-tabaksteuermodernisierungsgesetz.html>

auf die Entstehung einer COPD ist hingegen weniger gut belegt. Hierfür wären komplexe Langzeitstudien nötig, weil sich die Erkrankung erst nach Jahren oder Jahrzehnten in höherem Alter bemerkbar macht. Aber auch hier gibt es Hinweise, dass bereits eine frühkindliche Lungenschädigung durch Luftschadstoffe das spätere COPD-Risiko erhöht (Straff 2017). Es sind allerdings noch weitere Forschungsarbeiten nötig, um besser fundierte Aussagen treffen zu können. Dies betrifft insbesondere den Beitrag der einzelnen Luftschadstoffe und die genauere Beurteilung der langfristigen Risiken.

2.7 Was bedeutet die Corona-Pandemie für Patienten mit COPD?

Die aktuelle SARS-CoV-2-Pandemiesituation wirft für COPD-Patienten zahlreiche Fragen auf, insbesondere:

- Besteht ein erhöhtes Risiko für Infektionen mit SARS-CoV-2?
- Ist im Falle einer Infektion der Verlauf der COVID-19-Erkrankung besonders schwer?
- Welche Maßnahmen (Verhaltensregeln oder Therapieanpassungen) sind für COPD-Patienten in der Pandemiesituation sinnvoll?

Da sich der Stand des Wissens zum Coronavirus SARS-CoV-2 ständig erweitert, müssen die im Folgenden gemachten Aussagen hinterfragt und auf ihre Gültigkeit zum Zeitpunkt des Lesens überprüft werden. Die Aussagen spiegeln den Wissensstand bzw. die Empfehlungen von Fachgesellschaften zum Stand Anfang März 2021 wider.

Zur Beantwortung der ersten Frage, *ob bei Patienten mit COPD ein erhöhtes Risiko besteht, sich mit SARS-CoV-2 zu infizieren*, liegen noch keine gesicherten Erkenntnisse vor. Es gibt allerdings Hinweise, dass *kein erhöhtes Infektionsrisiko* im Vergleich zu Patienten ohne COPD besteht (Bhutani et al. 2020; Higham et al. 2020; Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2020).

Zur zweiten Frage nach dem *Schweregrad einer COVID-19-Erkrankung bei COPD-Patienten* gibt es bereits einige Erkenntnisse. Erste Hinweise auf schwerere COVID-19-Verläufe bei COPD-Patienten wurden in Untersuchungen aus China gefunden (Guan et al. 2020; Wang et al. 2020). Zwischenzeitlich liegen weitere Ergebnisse aus verschiedenen Ländern vor. Insgesamt scheint bei COPD-Patienten der Verlauf der COVID-19-Erkrankung schwerer zu sein (Lommatzsch et al. 2020; Vygen-Bonnet et al. 2021). So ist das Risiko für eine Krankenhausaufnahme bei COPD-Patienten moderat erhöht (Vygen-Bonnet et al. 2021). Die Notwendigkeit einer intensivmedizinischen Behandlung, der Gabe von Sauerstoff oder einer invasiven Beatmung war bei Vorliegen einer COPD etwa doppelt so hoch (Alqahtani et al. 2020; Higham et al. 2020). Das Risiko, an COVID-19 zu versterben, ist nach der aktuellen Analyse im Rahmen der STIKO-Impfempfehlung nur geringfügig erhöht (Vygen-Bonnet et al. 2021). Zu beachten ist allerdings, dass bei COPD-Patienten oft gehäuft weitere Risikofaktoren vorliegen, die für den Verlauf der COVID-19-Erkrankung eine Rolle spielen. Hierzu zählen neben dem Alter und männlichem Geschlecht das Vorliegen von kardiovaskulären Erkrankungen und der Risikofaktor Rauchen (Robert Koch-Institut 2021; Vygen-Bonnet et al. 2021). COPD-Patienten wird daher ein Rauchverzicht dringend empfohlen (Lommatzsch et al. 2020).

Zur dritten Frage nach den *Verhaltensregeln oder Therapieanpassungen für COPD-Patienten* kann man sich an der Stellungnahme der deutschen Fachgesellschaft für Pneumologie orientieren (Lommatzsch et al. 2020). Grundsätzlich wird empfohlen, *eine bestehende leitliniengerechte COPD-Therapie unverändert fortzuführen*. Als wichtigste Präventionsmaßnahme gelten jedoch die allgemeinen Verhaltensmaßnahmen zur Verringerung des Sars-CoV-2-Infektionsrisikos, die insbesondere COPD-Patienten berücksichtigen sollten, um sich selbst und andere vor Ansteckungen zu schützen: *soweit möglich Kontaktreduktion und Beachtung der „AHA+L+A“-Empfehlungen* mit Abstand halten, auf Hygiene achten, im Alltag eine Maske tragen, regelmäßigem Lüften und Nutzung der Corona-Warn-App (<https://www.infektionsschutz.de/coronavirus/alltag-in-zeiten-von-corona.html>). Auch die allgemeinen bzw. COPD-spezifischen *Impfempfehlungen* sollten berücksichtigt werden, insbesondere die Pneumokokkenimpfung wird nachdrücklich empfohlen (Lommatzsch et al. 2020, siehe auch Abschnitt 2.4.2 zum Impfschutz). Des Weiteren sollten die körperlichen Aktivitäten möglichst beibehalten werden (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2020). In der *Coronavirus-Impfverordnung* sind Patienten mit einer COPD in die *Gruppe mit hoher Priorität* aufgenommen worden, also in die zweite von vier Gruppen der anspruchsberechtigten Personen (Bundesministerium für Gesundheit 2021, Verordnung vom 10. März 2021).

Weitere *hilfreiche Informationen und Tipps für COPD-Patienten* in der Coronapandemie finden sich auf folgenden Internetseiten:

- Tipps der Deutschen Atemwegsliga für atemwegserkrankte Patienten https://www.atemwegsliga.de/copd.html?file=tl_files/eigene-dateien/informationmaterial/16-COVID-19.pdf
- Lungeninformationsdienst des Helmholtz Zentrums München <https://www.lungeninformationsdienst.de/themenmenu/news/alle-news-immerueberblick/aktuelles/article/covid-19-bei-menschen-mit-lungenerkrankungen//index.html>
- Gesundheitsinformationen des Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) <https://www.gesundheitsinformation.de/coronavirus-worauf-achten-bei-copd.2481.de.html?part=behandlung-nj>

3 COPD – Krankheitshäufigkeit in Deutschland und in Nordrhein

Welche Personen sind häufiger von COPD betroffen? Die Erkrankungshäufigkeiten nach Alter und Geschlecht sowie die regionale Verteilung der COPD-Prävalenzen machen deutlich, wo die Schwerpunkte liegen.

COPD ist eine Erkrankung, die üblicherweise erst ab dem mittleren Lebensalter auftritt beziehungsweise diagnostiziert wird. Aus diesem Grund sind alle Angaben zu Erkrankungszahlen und Prävalenzen in diesem Kapitel auf Einwohnerinnen und Einwohner ab einem Alter von 40 Jahren bezogen.

3.1 Epidemiologie der COPD in der KV-Region Nordrhein

Im Jahr 2019 waren in der Region der kassenärztlichen Vereinigung (KV) Nordrhein 464 Tausend Menschen ab 40 Jahren an COPD erkrankt. Die Prävalenz liegt damit bei 8,5 Prozent. In der Krankheitshäufigkeit zeigen sich sehr charakteristische Unterschiede nach Alter und Geschlecht (Abbildung 3). Die COPD-Prävalenz steigt mit zunehmendem Alter bis zu den Altersgruppen der 80- bis 89-Jährigen und nimmt danach leicht ab. Männer sind insbesondere in den höheren Altersgruppen anteilig häufiger von COPD betroffen als Frauen. Die Prävalenzgipfel liegen in der KV-Region Nordrhein bei Männern mit 19,0 Prozent in der Altersgruppe von 85 bis 89 Jahren und bei Frauen mit 13,6 Prozent in der Altersgruppe von 80 bis 84 Jahren.

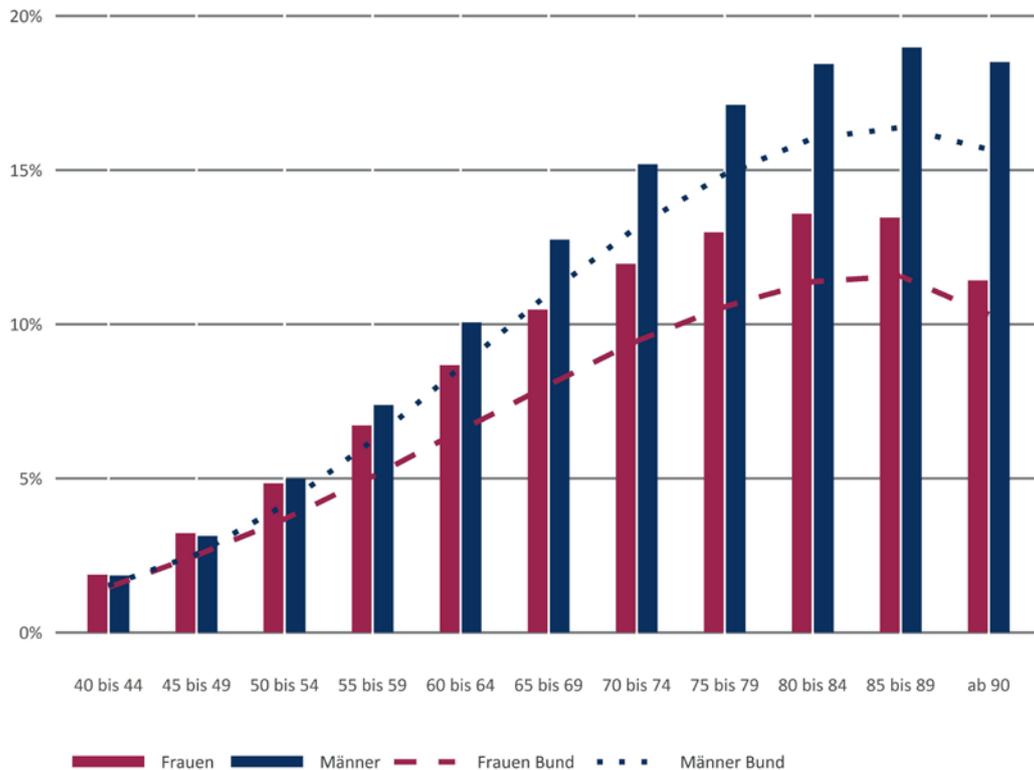
Die COPD-Häufigkeit in der KV-Region Nordrhein ist vom Altersverlauf her ähnlich wie bei den bundesweiten Ergebnissen. Allerdings liegen die Prävalenzen bei Männern und Frauen in allen Altersgruppen deutlich über dem Bundesdurchschnitt.

Der beobachtete deutliche Anstieg der Prävalenz mit dem Alter ist auch aus anderen Untersuchungen zur COPD bekannt (Akmatov et al. 2019; Steppuhn et al. 2017). Dieser Altersgradient ist erwartbar, da die Lungenfunktion jenseits des jungen Erwachsenenalters kontinuierlich abnimmt (Quanjer et al. 2012).

Der Unterschied zwischen den Geschlechtern ist ebenfalls aus der Literatur bekannt (Akmatov et al. 2019; Steppuhn et al. 2017; Aumann und Prenzler 2013). Als Ursache für diesen Unterschied kommt insbesondere das Rauchverhalten in Frage: Männer rauchen häufiger als Frauen (Statistisches Bundesamt 2018; Zeiher et al. 2017). Aber auch Unterschiede in der beruflichen Exposition gegenüber Luftschadstoffen werden als Erklärungsansatz herangezogen (Akmatov et al. 2019). Interessant ist, dass der Geschlechterunterschied insbesondere in den höheren Altersgruppen deutlicher ausgeprägt ist. Auch dieser Befund deckt sich mit anderen Untersuchungen (Akmatov et al. 2019; Geldmacher et al. 2008). Die deutliche Zunahme des Geschlechterunterschieds mit dem Alter kann ebenfalls durch das Rauchverhalten erklärt werden, denn auch hier sind Unterschiede in höheren Altersgruppen besonders ausgeprägt. So waren in der Untersuchung von Zeiher et al. (2017) 64,6 Prozent der Männer ab 65 Jahren aktive oder ehemalige Raucher. Bei den Frauen ab 65 Jahren lag dieser Anteil mit 31,7 Prozent weniger als halb so hoch. In den jüngeren Altersgruppen sind die Geschlechterunterschiede im Rauchverhalten weniger deutlich ausgeprägt; entsprechend ist ein geringerer Geschlechtseffekt bei den COPD-Prävalenzen in jüngeren Altersgruppen zu erwarten.

Abbildung 3: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: Anteil betroffener Männer und Frauen nach Altersgruppen

Anteil der Patientinnen und Patienten mit COPD in Prozent nach Alters- und Geschlechtsgruppen in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein (Balken) und Deutschland (Linie).



Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner der KV-Region Nordrhein bzw. Deutschlands unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WIdO-Indikationsprofils COPD © WIdO 2021

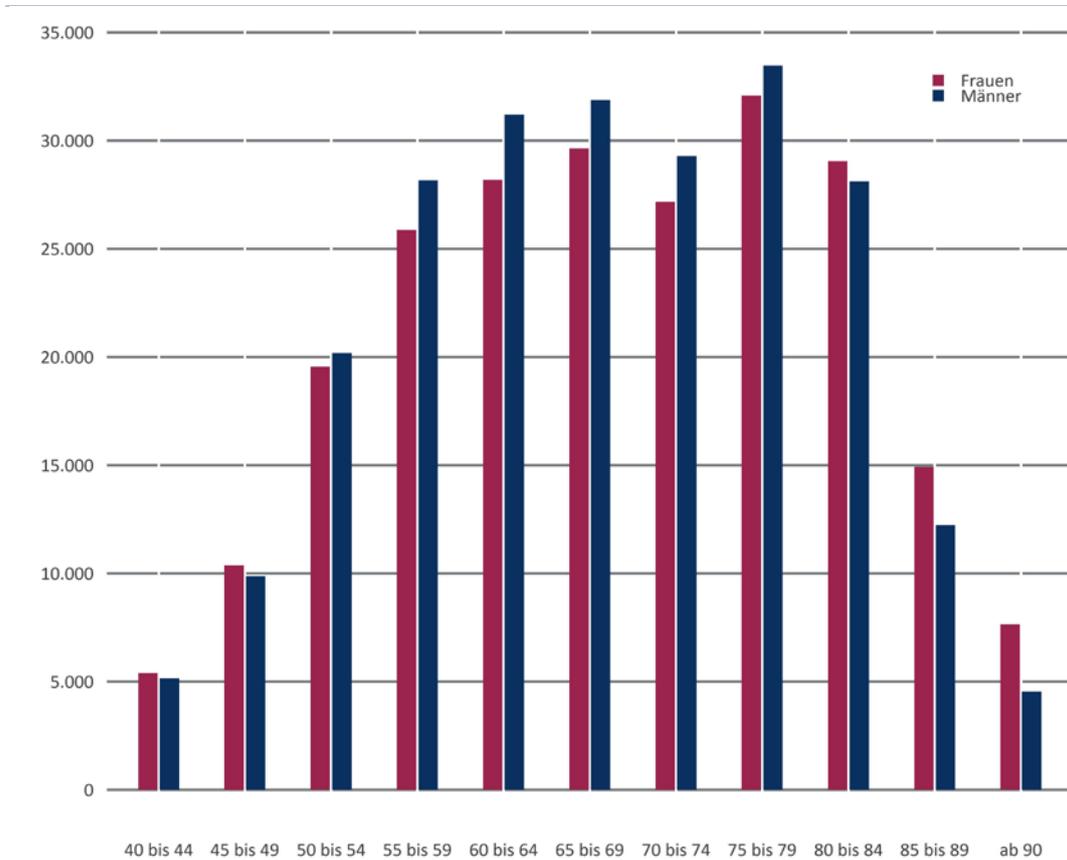
Die COPD-Häufigkeit in der KV-Region Nordrhein ist vom Altersverlauf her ähnlich wie bei den bundesweiten Ergebnissen. Allerdings liegen die Prävalenzen bei Männern und Frauen in allen Altersgruppen deutlich über dem Bundesdurchschnitt.

Die 464 Tausend COPD-Patienten KV-Region Nordrhein verteilen sich aufgrund der demographischen Struktur der Bevölkerung so auf die Altersgruppen, dass die größte Patientenzahl sowohl bei Männern als auch bei Frauen in der Altersgruppe von 75 bis 79 Jahren vorliegt (Abbildung 4).

Deutschlandweite Analysen zur Entwicklung der dokumentierten COPD-Prävalenz basierend auf vertragsärztlichen ambulanten Diagnosedaten zeigten einen deutlichen Anstieg über die Jahre von 2009 bis 2016 (Akmatov et al. 2019). Möglicherweise liegt dem beobachteten Anstieg der dokumentierten Diagnosehäufigkeiten kein echter Prävalenzanstieg zugrunde, sondern eine zunehmende Aufmerksamkeit für die Erkrankung, beispielsweise aufgrund der Disease-Management-Programme (DMP) für COPD-Patienten. In der Studie von Pritzkeleit et al. (2010) werden jedoch aufgrund der Demographie (Veränderung der Bevölkerungsstruktur nach Alter und Geschlecht) steigende COPD-Fallzahlen bis zum Jahr 2050 prognostiziert. Es ist also durchaus möglich, dass die COPD-Fallzahlen in Deutschland in den nächsten Jahren noch zunehmen werden.

Abbildung 4: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: Anzahl betroffener Männer und Frauen nach Altersgruppen

Anzahl der Patientinnen und Patienten mit COPD nach Alters- und Geschlechtsgruppen der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein.



Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner der KV-Region Nordrhein unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WIdO-Indikationsprofils COPD © WIdO 2021

3.2 Regionale Unterschiede

3.2.1 Vergleich der Bundesländer

Bei einem Vergleich der Bundesländer findet sich die niedrigste COPD-Prävalenz mit 5,8 Prozent in Baden-Württemberg, gefolgt von Sachsen mit 6,0 Prozent und Bayern mit 6,2 Prozent. Die größten Krankheitshäufigkeiten gibt es in Berlin (8,6 Prozent), Nordrhein-Westfalen (8,4 Prozent) und im Saarland (8,1 Prozent). Im Süden Deutschlands und in Sachsen sind die Prävalenzen insgesamt gering, während sie im Westen (insbesondere Nordrhein-Westfalen) und in unterschiedlichen Regionen in der Mitte Deutschlands besonders hoch liegen (Karte 1).

In der KV-Region Nordrhein liegt die COPD-Häufigkeit mit 8,5 Prozent deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt von 7,1 Prozent.

Die Ergebnisse zu den regionalen COPD-Prävalenzen auf Ebene der Bundesländer decken sich größtenteils mit den Ergebnissen der Untersuchung von Akmatov et al. (2019), in der ebenfalls niedrige Prävalenzen in Baden-Württemberg, Sachsen und Bayern sowie hohe Prävalenzen in Berlin ermittelt wurden. In der GEDA 2014/2015-EHIS des Robert Koch-Instituts wurden bei Männern ebenfalls hohe Prävalenzen im Saarland und in Nordrhein-Westfalen berichtet (Steppuhn et al. 2017). Allerdings sind die Konfidenzintervalle für die Prävalenzschätzer sehr weit, sodass die Relevanz der regionalen Unterschiede nur schwer zu beurteilen ist.

Neben den eigentlichen Prävalenzwerten, das heißt den faktisch vorliegenden Anteilen der Erkrankten an der Bevölkerung, wurden in einem „fairen“ Vergleich auch die standardisierten Prävalenzwerte betrachtet. Denn zwischen den verschiedenen Regionen bestehen teils deutliche Unterschiede in der Bevölkerungsstruktur nach Alter und Geschlecht. Aufgrund des Zusammenhangs zwischen Alter und Geschlecht einerseits und der COPD-Prävalenz andererseits haben diese demographischen Unterschiede folglich einen Einfluss auf den Anteil der COPD-Erkrankten einer Region. Um einen „fairen“ Vergleich zu gewährleisten und regionale Muster betrachten zu können, die über die Unterschiede in der Alters- und Geschlechtsstruktur der Bevölkerung in den Regionen hinausgehen, müssen diese Unterschiede ausgeglichen werden. Dies geschieht mit dem Verfahren der direkten Standardisierung (siehe Abschnitt 4.4 zur Alters- und Geschlechtsstandardisierung).

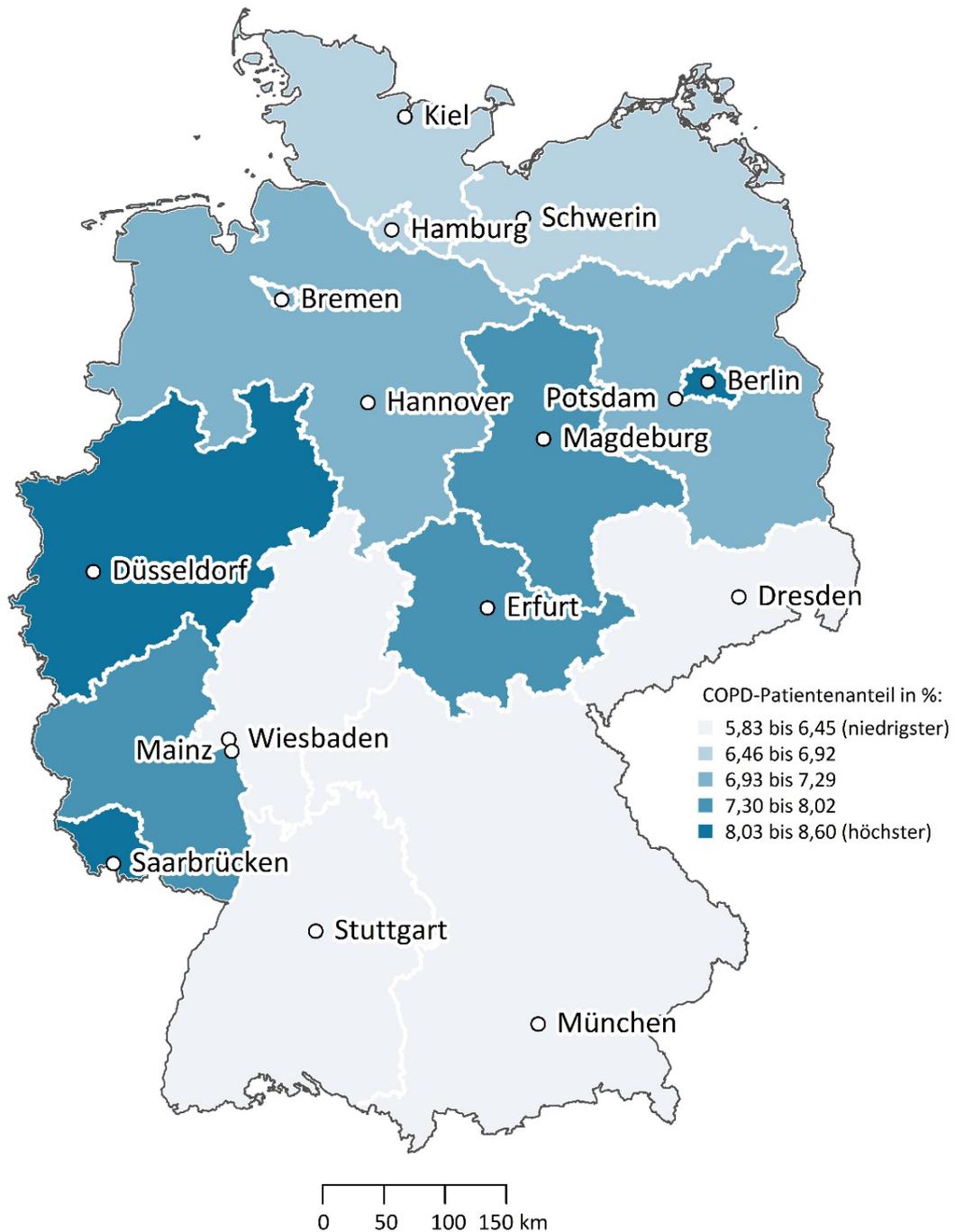
Im „fairen“ Vergleich (Karte 2) ist Sachsen das Bundesland mit der niedrigsten COPD-Prävalenz (5,7 Prozent), gefolgt von Baden-Württemberg mit 5,9 Prozent und Bayern mit 6,3 Prozent. Am anderen Ende der Rangliste ändert sich die Reihenfolge nicht: Am häufigsten tritt die COPD in Berlin (8,8 Prozent) auf, gefolgt von Nordrhein-Westfalen (8,5 Prozent) und dem Saarland (7,9 Prozent).

In der KV-Region Nordrhein liegt die COPD-Häufigkeit im „fairen“ Vergleich (nach Alters- und Geschlechtsstandardisierung) mit 8,6 Prozent deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt von 7,1 Prozent.

Da das Rauchen der wichtigste Risikofaktor für die Entstehung einer COPD in Deutschland ist (Abschnitt 2.2), sind die COPD-Prävalenzunterschiede vermutlich zu einem großen Teil durch regionale Unterschiede im Rauchverhalten zu erklären. Laut Tabakatlas auf Basis des Mikrozensus 2017 liegt der Anteil der Raucherinnen unter den Frauen in Sachsen, Bayern und Baden-Württemberg am niedrigsten (Deutsches

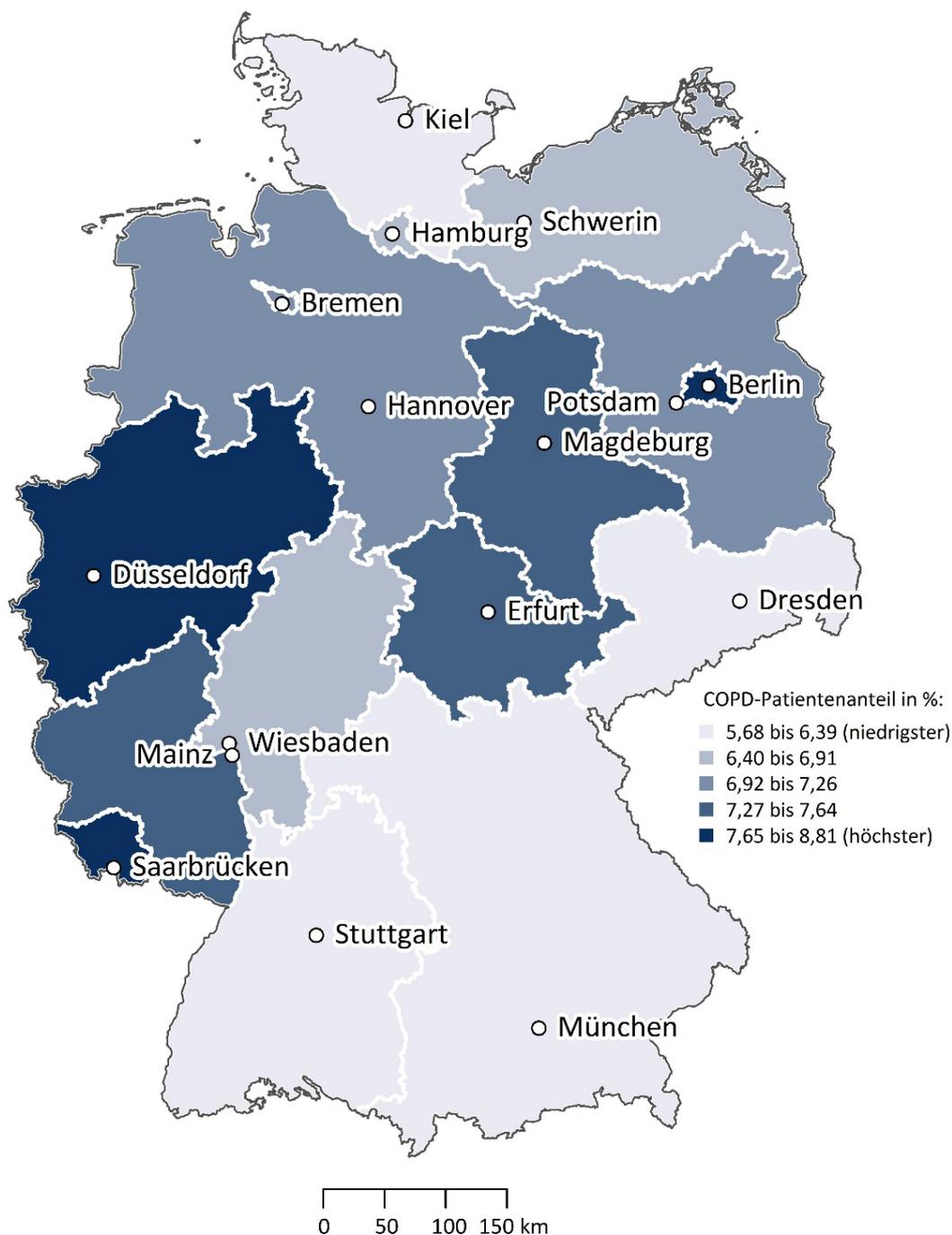
Krebsforschungszentrum 2020). Bei den Männern ist der Raucheranteil im Saarland, in Bayern, Rheinland-Pfalz, Hessen, Baden-Württemberg und Sachsen am geringsten. Frühere Untersuchungen fanden eine ähnliche regionale Verteilung und besonders hohe Raucheranteile in Berlin (Robert Koch-Institut 2011). Auch regionale Unterschiede in der berufsbedingten Belastung durch die Inhalation von Schadstoffen (z. B. in Bergbau-Regionen) oder der allgemeinen Luftverschmutzung können zu den unterschiedlichen Ergebnissen beitragen.

Karte 1: COPD in der deutschen Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Vergleich der Bundesländer
 Anteil der COPD-Patienten (in Prozent) an allen Einwohnern ab 40 Jahren nach Bundesländern.



Karte 2: COPD in der deutschen Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: „Fairer“ Vergleich der Bundesländer

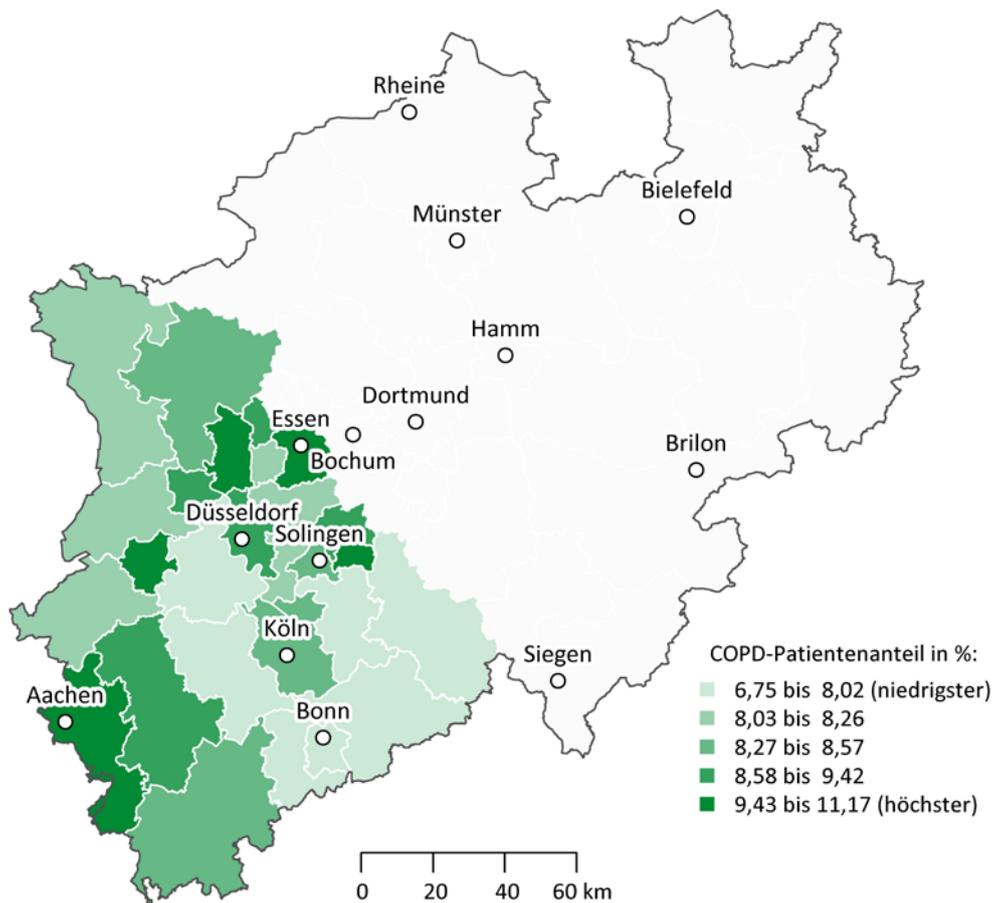
Anteil der COPD-Patienten (in Prozent) an allen Einwohnern ab 40 Jahren nach Bundesländern im „fairen“ Vergleich. Verzerrungen, die aufgrund der unterschiedlichen Alters- und Geschlechtsstrukturen in den Regionen zustande kommen, sind dabei korrigiert. Referenzpopulation für die Standardisierung ist die gesamte Bevölkerung Deutschlands ab 40 Jahren.



3.2.2 Regionale Unterschiede innerhalb der KV-Region Nordrhein

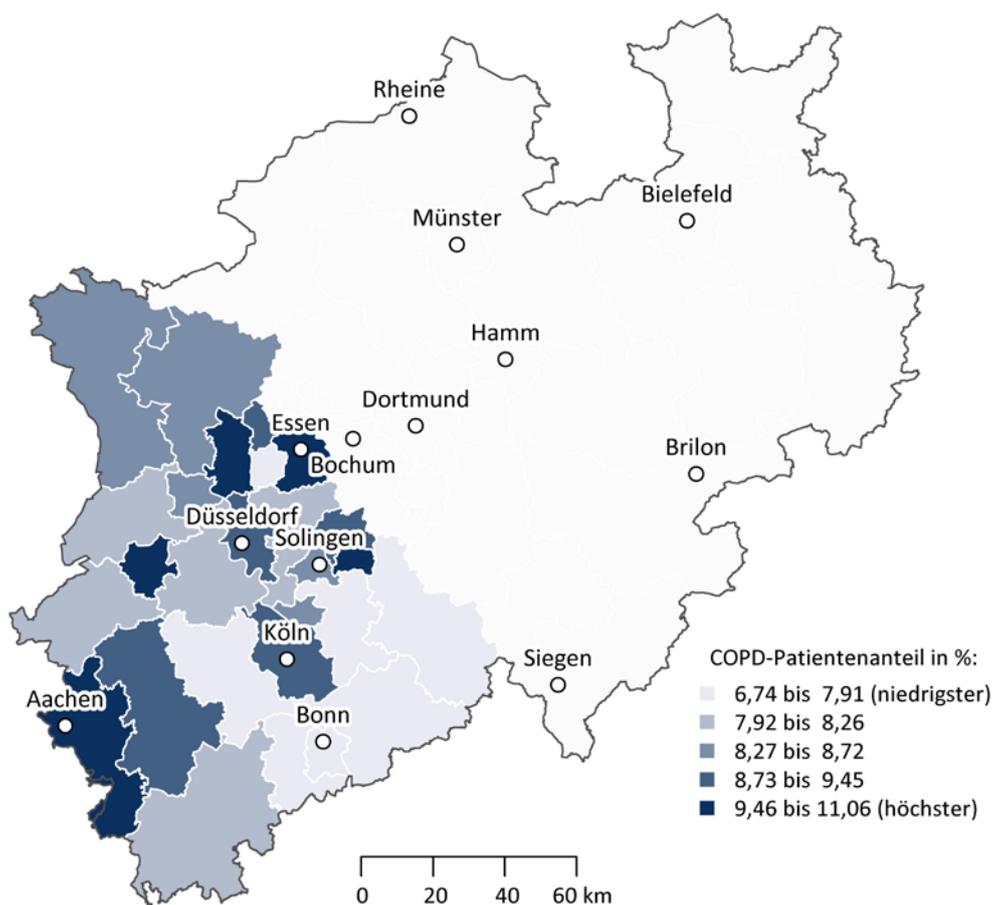
Innerhalb der KV-Region Nordrhein zeigen sich beim Anteil der COPD-Patienten deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Regionen. Der niedrigste Anteil findet sich mit 6,7 Prozent im Rhein-Sieg-Kreis, wohingegen die höchste COPD-Häufigkeit mit 11,2 Prozent in Remscheid vorzufinden ist (Karte 3, Abbildung 5). Im fairen Vergleich nach Alters- und Geschlechtsstandardisierung auf die Bevölkerung der KV-Region Nordrhein liegt die Spanne in einem sehr ähnlichen Bereich von 6,7 bis 11,0 Prozent (Karte 4, Abbildung 6). Der Rhein-Sieg-Kreis und Remscheid bleiben jeweils die Regionen mit der niedrigsten bzw. höchsten COPD-Häufigkeit in der KV-Region Nordrhein.

Karte 3: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: Vergleich der Regionen
 Anteil COPD-Patienten (in Prozent) an allen Einwohnern ab 40 Jahren in Nordrhein in den Kreisen bzw. kreisfreien Städten.



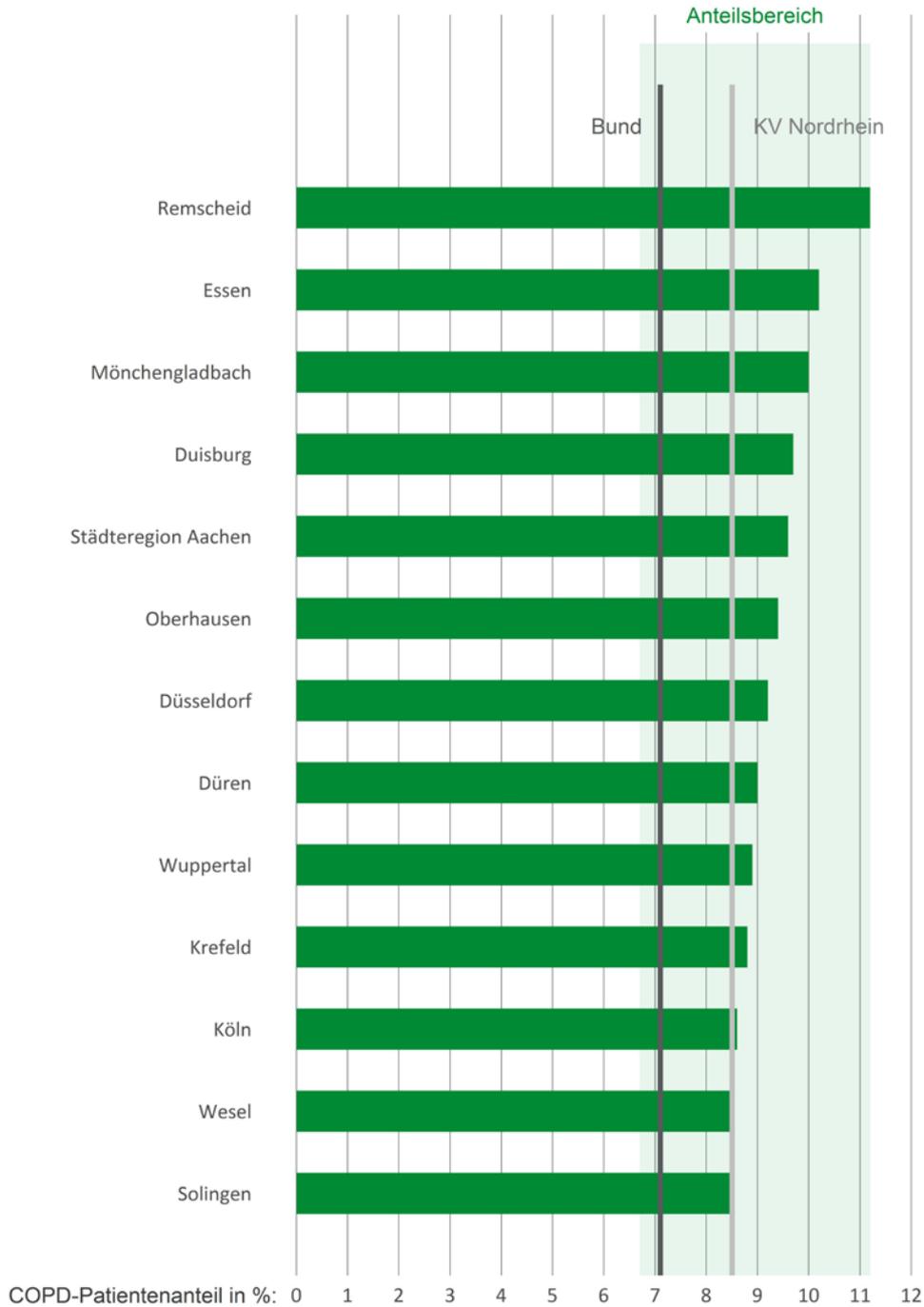
Karte 4: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: „Fairer“ Vergleich der Regionen

Anteil COPD-Patienten (in Prozent) an allen Einwohnern ab 40 Jahren in Nordrhein in den Kreisen bzw. kreisfreien Städten in einem „fairen“ Vergleich. Verzerrungen, die aufgrund der unterschiedlichen Alters- und Geschlechtsstrukturen in den Regionen zustande kommen, sind dabei korrigiert. Referenzpopulation für die Standardisierung ist die gesamte Bevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein.



Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner der KV-Region Nordrhein unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WIdO-Indikationsprofils COPD

Abbildung 5: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: Vergleich der Regionen
 Anteil COPD-Patienten (in Prozent) an allen Einwohnern ab 40 Jahren in Nordrhein in den Kreisen
 bzw. kreisfreien Städten.

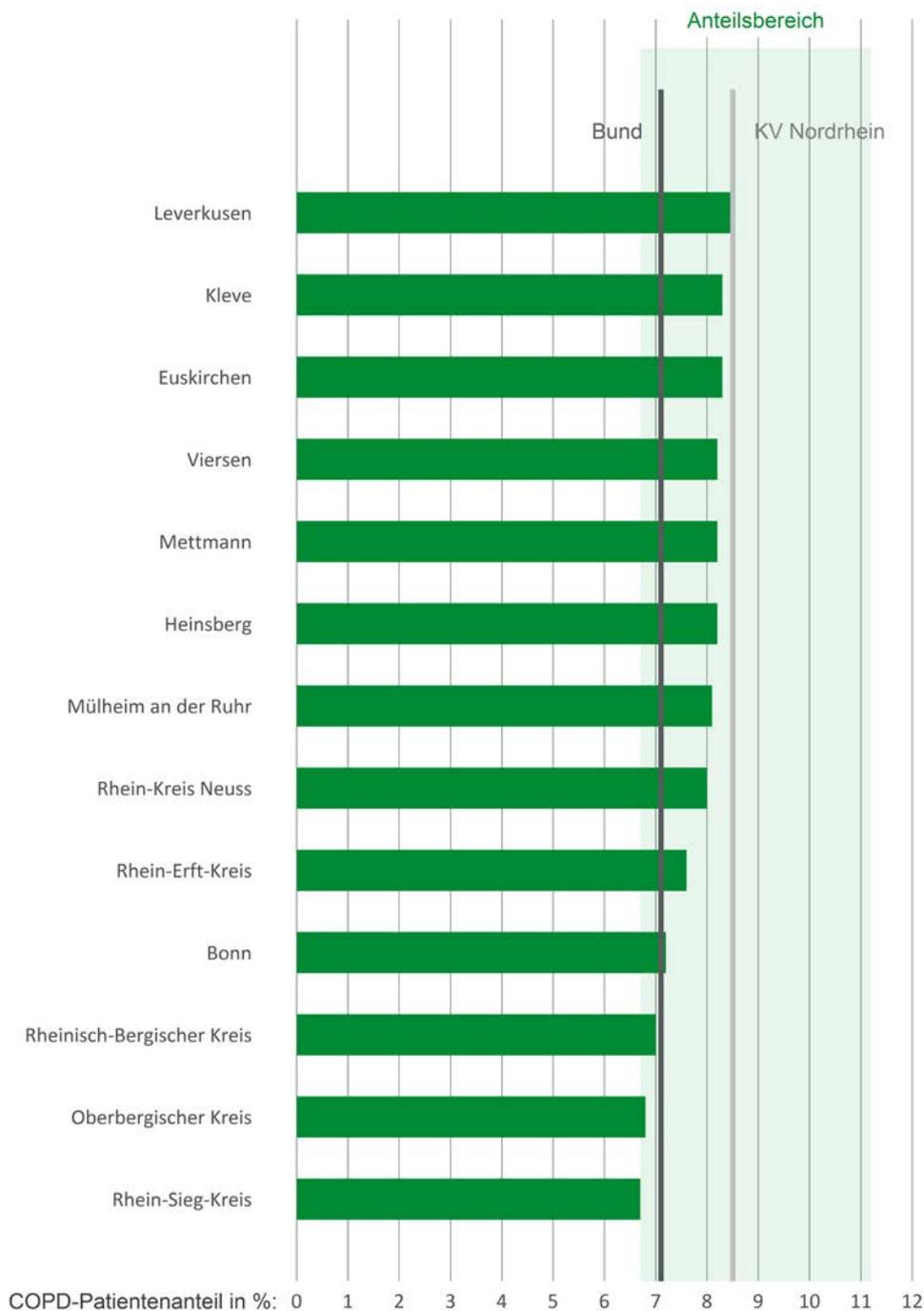


Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner der KV-Region Nordrhein unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WIdO-Indikationsprofils COPD

Anteilsbereich: Wertebereich, in dem die COPD-Patientenanteile in den einzelnen Kreisen/kreisfreien Städten der KV-Region Nordrhein liegen.

Fortsetzung Abbildung 5: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: Vergleich der Regionen

Anteil COPD-Patienten (in Prozent) an allen Einwohnern ab 40 Jahren in Nordrhein in den Kreisen bzw. kreisfreien Städten.

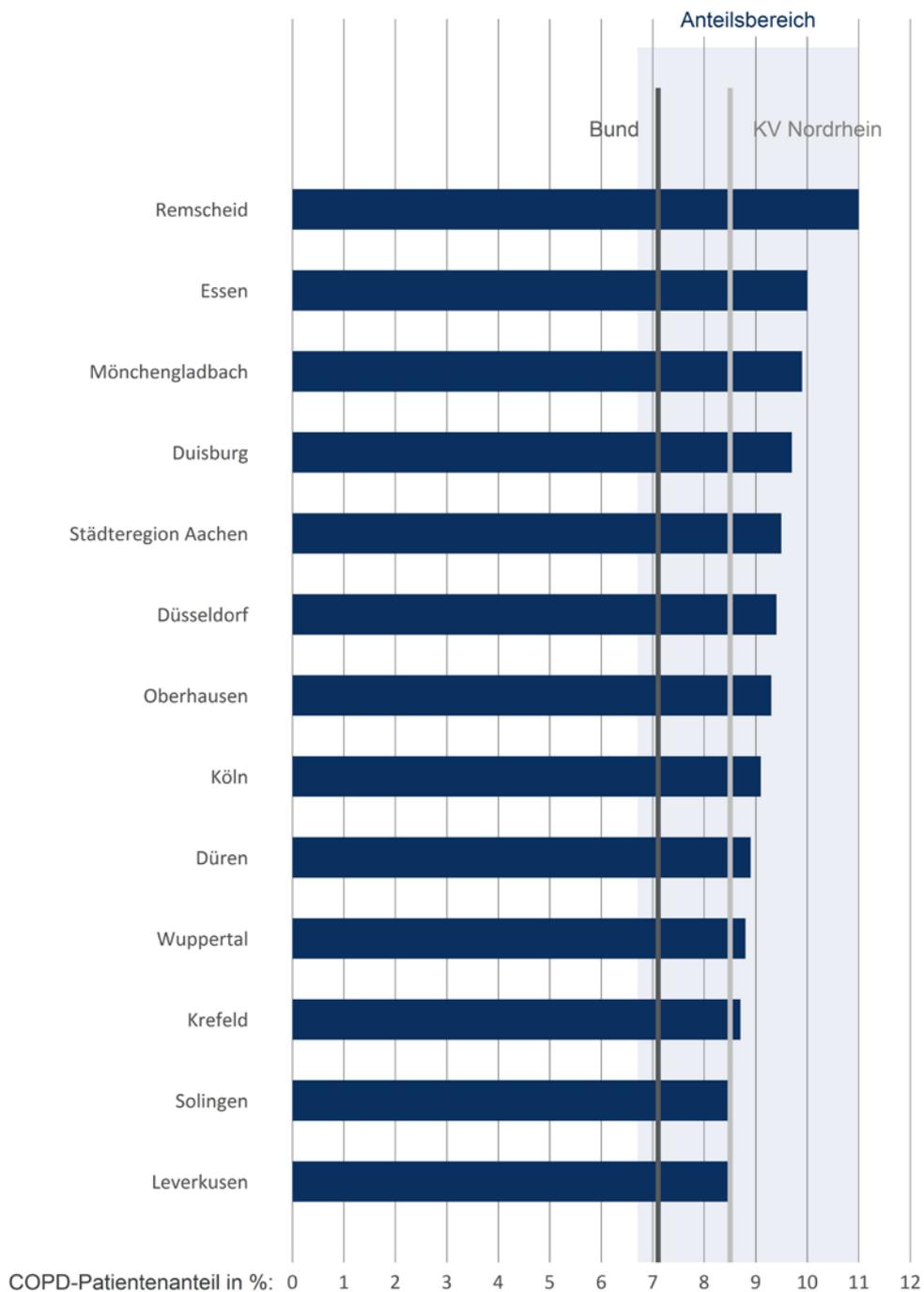


Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner der KV-Region Nordrhein unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WIdO-Indikationsprofils COPD

Anteilsbereich: Wertebereich, in dem die COPD-Patientenanteile in den einzelnen Kreisen/kreisfreien Städten der KV-Region Nordrhein liegen.

Abbildung 6: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: „Fairer“ Vergleich der Regionen

Anteil COPD-Patienten (in Prozent) an allen Einwohnern ab 40 Jahren in Nordrhein in den Kreisen bzw. kreisfreien Städten in einem „fairen“ Vergleich. Verzerrungen, die aufgrund der unterschiedlichen Alters- und Geschlechtsstrukturen in den Regionen zustande kommen, sind dabei korrigiert. Referenzpopulation für die Standardisierung ist die gesamte Bevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein.

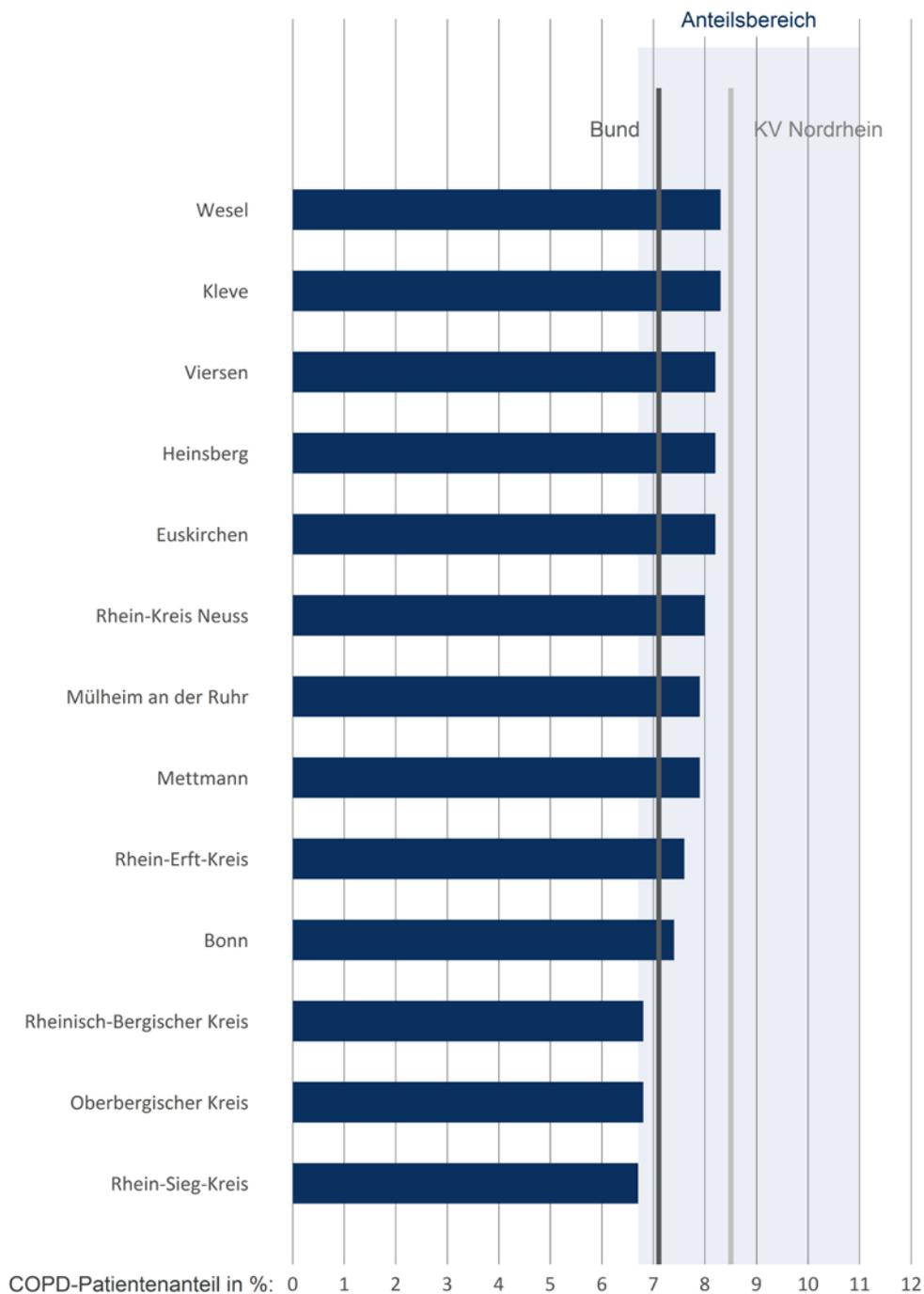


Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner der KV-Region Nordrhein unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WIdO-Indikationsprofils COPD

Anteilsbereich: Wertebereich, in dem die COPD-Patientenanteile in den einzelnen Kreisen/kreisfreien Städten der KV-Region Nordrhein liegen.

Fortsetzung Abbildung 6: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: „Fairer“ Vergleich der Regionen

Anteil COPD-Patienten (in Prozent) an allen Einwohnern ab 40 Jahren in Nordrhein in den Kreisen bzw. kreisfreien Städten in einem „fairen“ Vergleich. Verzerrungen, die aufgrund der unterschiedlichen Alters- und Geschlechtsstrukturen in den Regionen zustande kommen, sind dabei korrigiert. Referenzpopulation für die Standardisierung ist die gesamte Bevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein.



Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner der KV-Region Nordrhein unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WIdO-Indikationsprofils COPD

Anteilsbereich: Wertebereich, in dem die COPD-Patientenanteile in den einzelnen Kreisen/kreisfreien Städten der KV-Region Nordrhein liegen.

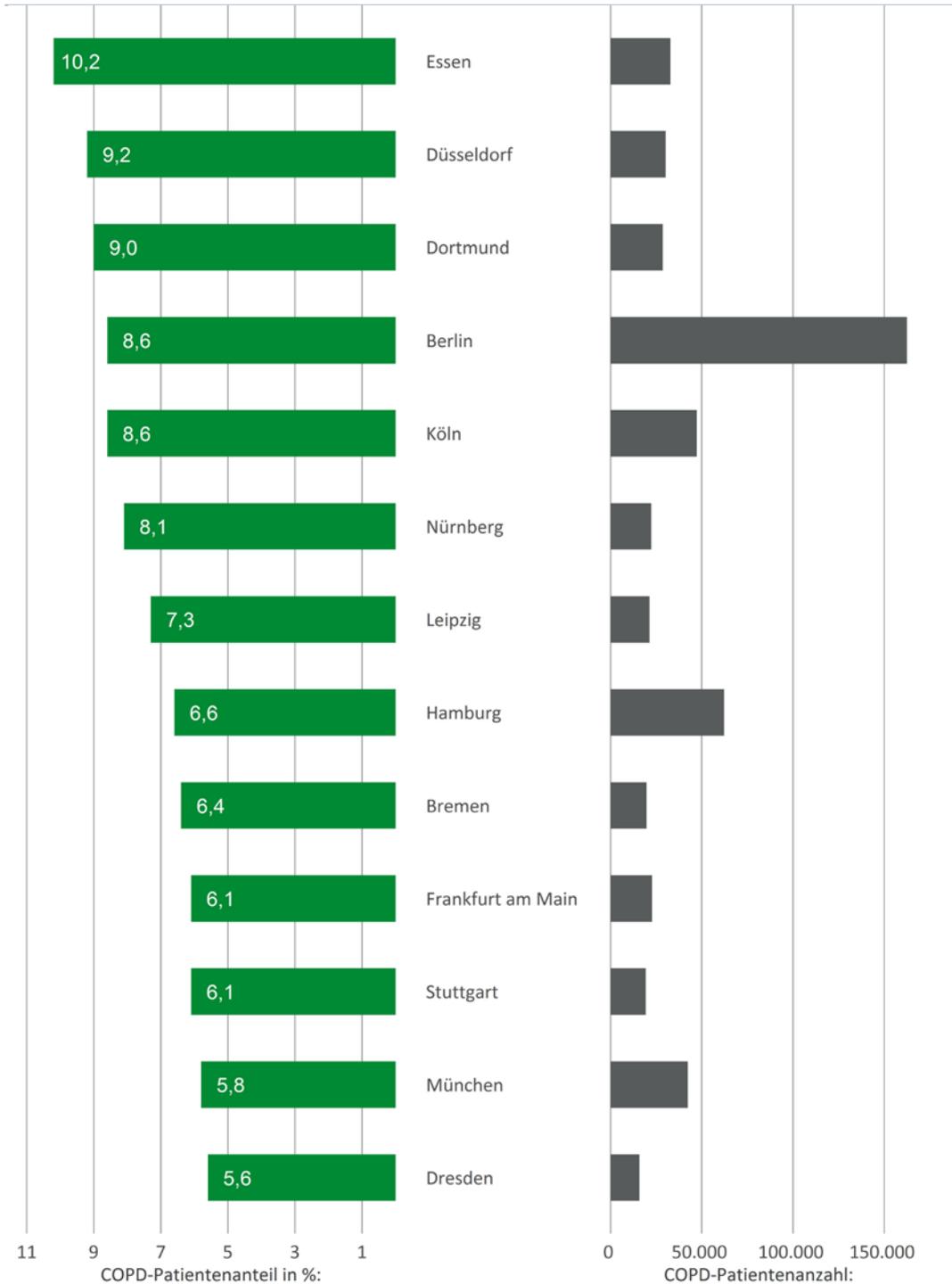
3.2.3 Vergleich der Großstädte

Die KV-Region Nordrhein hat drei Großstädte mit über 500.000 Einwohnern: Essen, Düsseldorf und Köln. Essen hat im Vergleich mit den anderen Großstädten Deutschlands den höchsten COPD-Patientenanteil mit 10,2 Prozent. Auch Düsseldorf und Köln liegen mit 9,2 Prozent und 8,6 Prozent noch deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt von 7,1 Prozent (Abbildung 7). Im „fairen“ Vergleich nach Alters- und Geschlechtsstandardisierung auf die Bundesbevölkerung bleibt Essen mit 10,1 Prozent die Stadt mit der höchsten COPD-Häufigkeit. Die Werte für Düsseldorf und Köln liegen mit 9,5 Prozent und 9,2 Prozent weiterhin deutlich überdurchschnittlich (Abbildung 8).

Neben den drei „großen“ Großstädten gibt es in der KV-Region Nordrhein noch zehn „kleinere“ Großstädte mit bis zu 500.000 Einwohnern. Im Vergleich zu den anderen bundesdeutschen Großstädten dieser Kategorie ist die COPD-Häufigkeit in diesen Städten ausnahmslos überdurchschnittlich (Abbildung 9). Spitzenreiter in der KV-Region Nordrhein ist Remscheid mit 11,2 Prozent. Der niedrigste Wert findet sich in Bonn mit 7,2 Prozent. Im „fairen“ Vergleich nach Alters- und Geschlechtsstandardisierung auf die Bundesbevölkerung ändern sich diese Werte nur wenig (Abbildung 10). Remscheid hat nach wie vor mit 11,1 Prozent den höchsten Wert, Bonn mit 7,5 Prozent den niedrigsten. Dies bedeutet, dass in der KV-Region Nordrhein die COPD-Häufigkeit in allen Großstädten überdurchschnittlich ist.

Abbildung 7: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Vergleich der kreisfreien Großstädte ab 500.000 Einwohnern

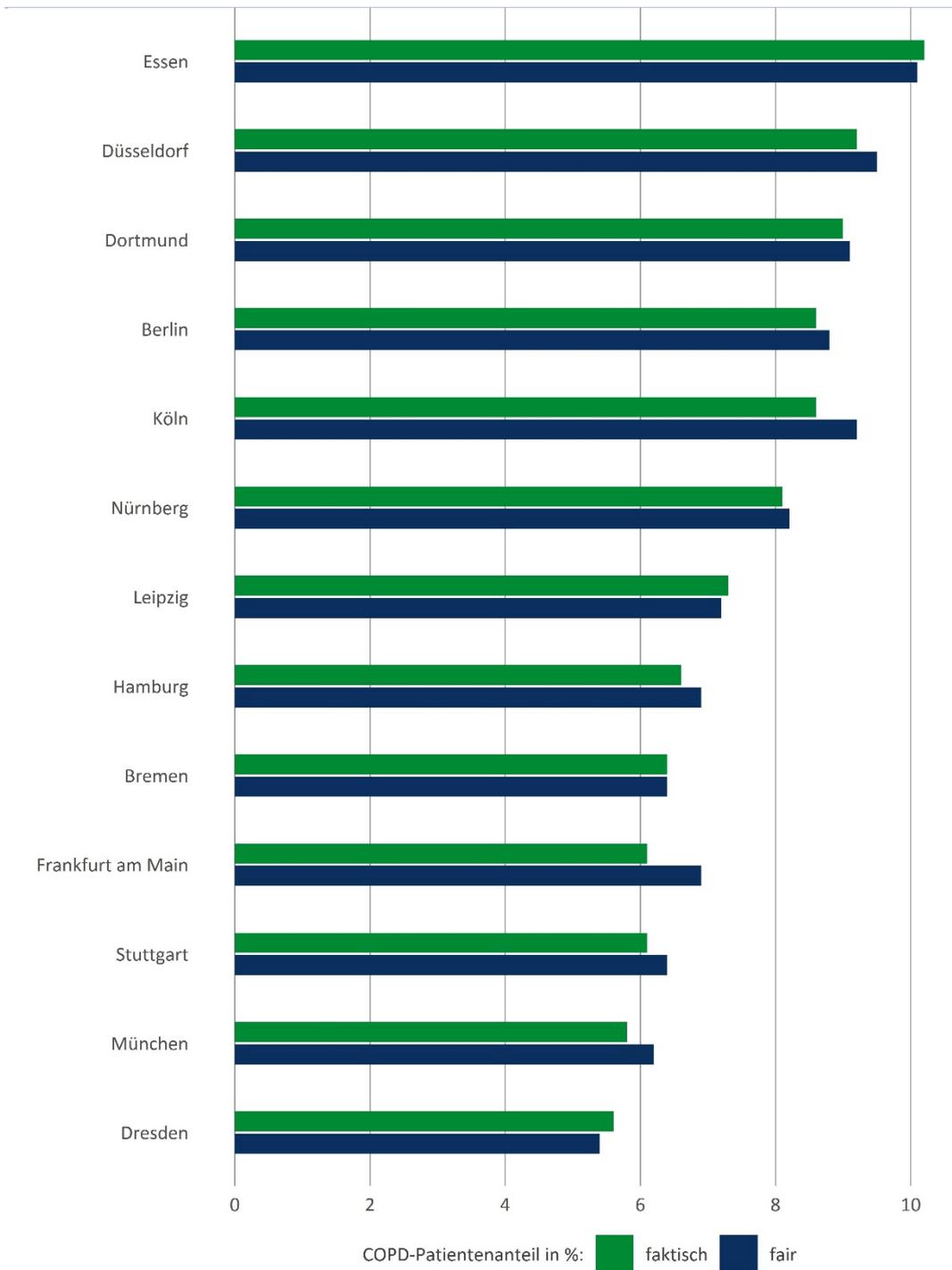
Anteil COPD-Patienten (in Prozent, grüne Balken links) an allen Einwohnern ab 40 Jahren und Anzahl COPD-Patienten (graue Balken rechts) in den kreisfreien Großstädten ab 500.000 Einwohnern.



Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner Deutschlands unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WIdO-Indikationsprofils COPD sowie eigene Berechnungen auf Basis der Bevölkerungszahlen (Statistisches Bundesamt 2021b)

Abbildung 8: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Faktischer und „fairer“ Vergleich der kreisfreien Großstädte ab 500.000 Einwohnern

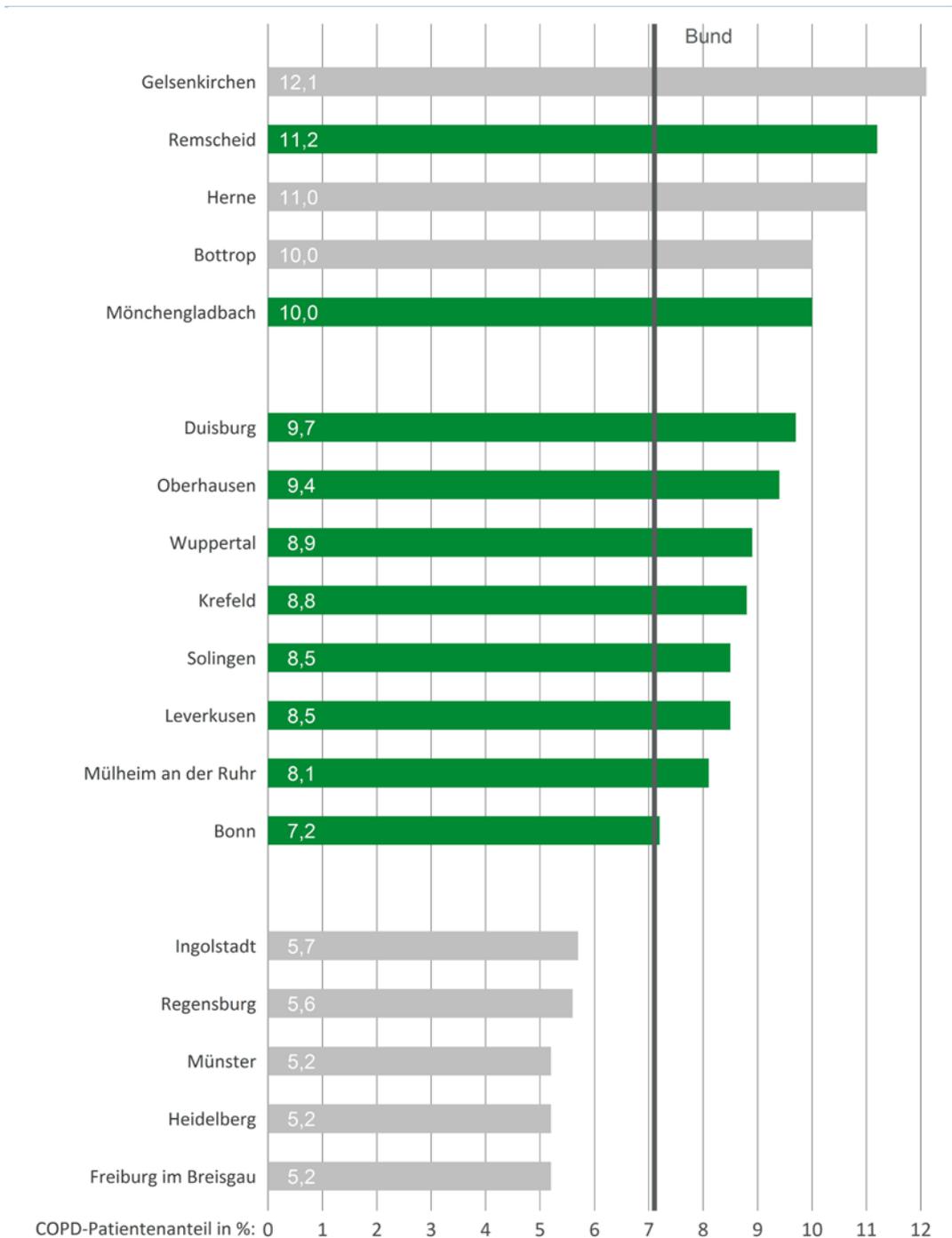
Anteil COPD-Patienten (in Prozent) in den kreisfreien Großstädten ab 500.000 Einwohnern: faktische Werte (grüne Balken) und „faire“ Werte (blaue Balken). Im „fairen“ Vergleich sind Verzerrungen, die aufgrund der unterschiedlichen Alters- und Geschlechtsstrukturen in den Regionen zustande kommen, korrigiert. Referenzpopulation für die Standardisierung ist die gesamte Bevölkerung Deutschlands ab 40 Jahren.



Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner Deutschlands unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WIdO-Indikationsprofils COPD sowie eigene Berechnungen auf Basis der Bevölkerungszahlen (Statistisches Bundesamt 2021b)

Abbildung 9: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Vergleich der kreisfreien Großstädte mit weniger als 500.000 Einwohnern

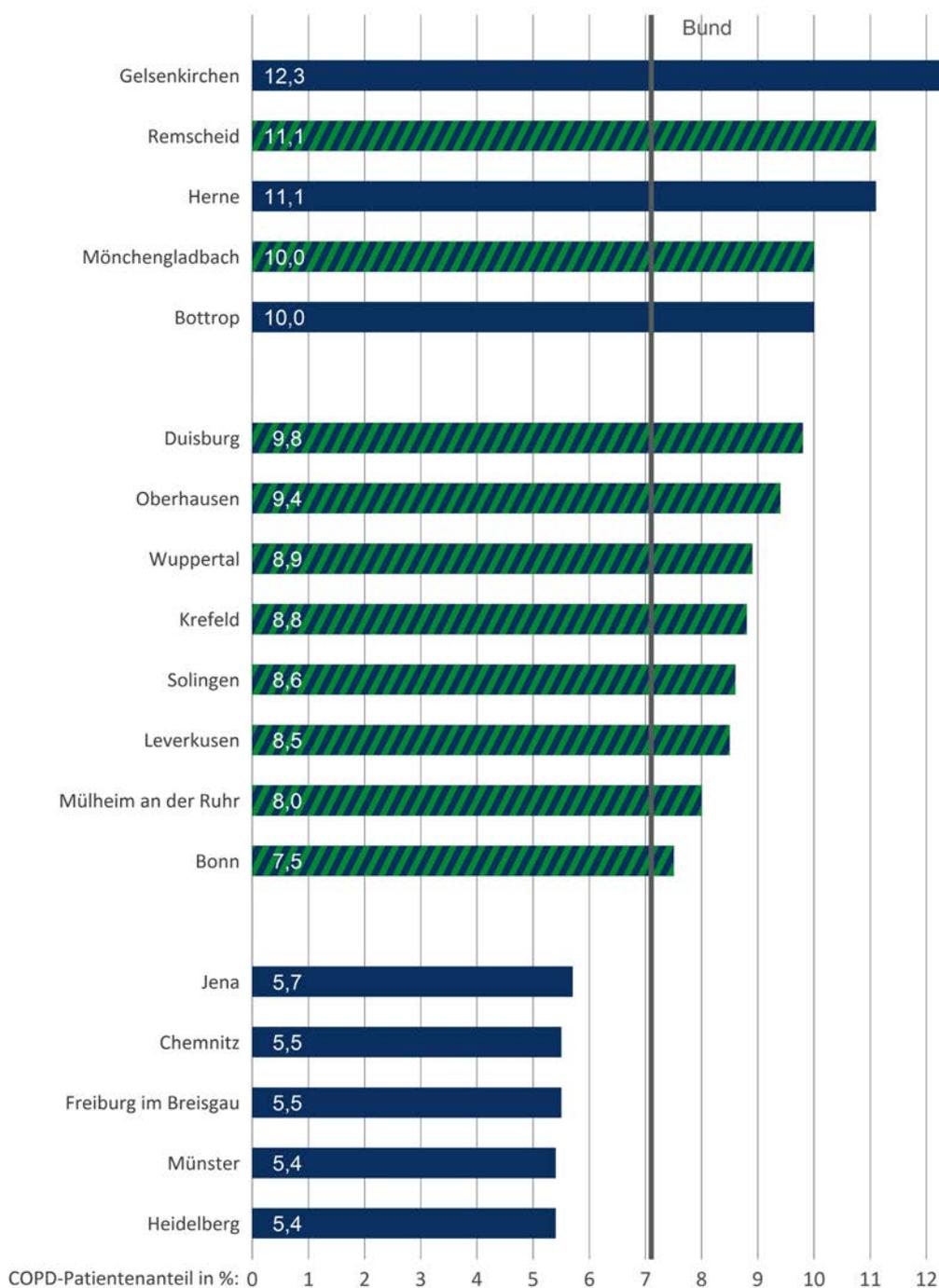
Anteil COPD-Patienten (in Prozent) an allen Einwohnern ab 40 Jahren in den kreisfreien Großstädten mit weniger als 500.000 Einwohnern in Nordrhein (grüne Balken) sowie den am stärksten und schwächsten betroffenen kreisfreien Großstädten mit weniger als 500.000 Einwohnern in Deutschland (graue Balken).



Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner Deutschlands unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WIdO-Indikationsprofils COPD sowie eigene Berechnungen auf Basis der Bevölkerungszahlen (Statistisches Bundesamt 2021b)

Abbildung 10: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: „Fairer“ Vergleich der kreisfreien Großstädte mit weniger als 500.000 Einwohnern

Anteil COPD-Patienten (in Prozent) an allen Einwohnern ab 40 Jahren in den kreisfreien Großstädten mit weniger als 500.000 Einwohnern im „fairen“ Vergleich (Verzerrungen aufgrund unterschiedlicher Alters- und Geschlechtsstrukturen sind korrigiert) in Nordrhein (blau-grün schraffierte Balken) sowie den am stärksten und schwächsten betroffenen kreisfreien Großstädten mit weniger als 500.000 Einwohnern in Deutschland (blaue Balken). Referenzpopulation für die Standardisierung ist die gesamte Bevölkerung Deutschlands ab 40 Jahren.



Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner Deutschlands unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WIdO-Indikationsprofils COPD sowie eigene Berechnungen auf Basis der Bevölkerungszahlen (Statistisches Bundesamt 2021b)

3.3 Welche regionalen Faktoren stehen mit COPD im Zusammenhang?

Im Folgenden werden raumbezogene Analysen zur Häufigkeit der COPD differenziert nach verschiedenen Regionalmerkmalen vorgenommen. Wie im Abschnitt 2.2 dargestellt, ist Rauchen in Deutschland der wichtigste Risikofaktor für die Entstehung einer COPD. Daher wird der Zusammenhang mit dem regionalen Raucheranteil untersucht. Zudem werden Luftschadstoffe mit der Entstehung einer COPD und der Symptomverschlimmerung in Zusammenhang gebracht. Daher werden die COPD-Prävalenzen in Abhängigkeit von der regionalen Feinstaubbelastung analysiert. Außerdem wird der Frage nachgegangen, ob COPD häufiger in städtischen Gebieten als in eher ländlich geprägten Gebieten vorkommt und ob eine Beziehung zu der materiellen und sozialen Benachteiligung (Deprivation) besteht.

Die Analysen von Zusammenhängen mit regionalen Faktoren in diesem Kapitel beziehen sich jeweils auf alle 401 Kreise/kreisfreien Städte Deutschlands, da die Zahl der Kreise/kreisfreien Städte in den einzelnen Bundesländern oder Regionen für einen aussagekräftigen Vergleich nicht ausreicht.

In den folgenden Auswertungen werden Analysen auf Ebene regionaler Einheiten, nicht auf der Ebene von einzelnen Personen beziehungsweise Patientinnen und Patienten vorgenommen. Solche Analysen werden als „ökologische“ Untersuchungen bezeichnet. Die Zusammenhänge werden mit nur jeweils einem betrachteten Faktor abgebildet. Tatsächlich wirken aber bei der Entstehung einer Krankheit viele verschiedene Faktoren gleichzeitig zusammen. Bei den Menschen, die in den verschiedenen Regionen leben, werden also mehrere Risikofaktoren gleichzeitig vorliegen, die insgesamt zu einer niedrigeren oder höheren Erkrankungshäufigkeit in der Region führen können. Die Ergebnisse solcher „ökologischen“ Untersuchungen sind grundsätzlich zurückhaltend zu interpretieren – direkte kausale Rückschlüsse sind nicht zulässig.

3.3.1 COPD und Rauchen

Wie in den Abschnitten 2.2 und 2.6 dargestellt, ist Rauchen in Deutschland der wichtigste Risikofaktor für die Entstehung einer COPD. Für den Gesundheitsatlas wurden regionale Angaben zu den Rauchgewohnheiten für die Bevölkerung anhand des Mikrozensus 2017 ermittelt (Statistisches Bundesamt 2020a; methodische Hintergrundinformationen in den Abschnitten 4.3.3 und 4.5.4.3), sodass diese Ergebnisse mit den COPD-Prävalenzen in Zusammenhang gebracht werden können.

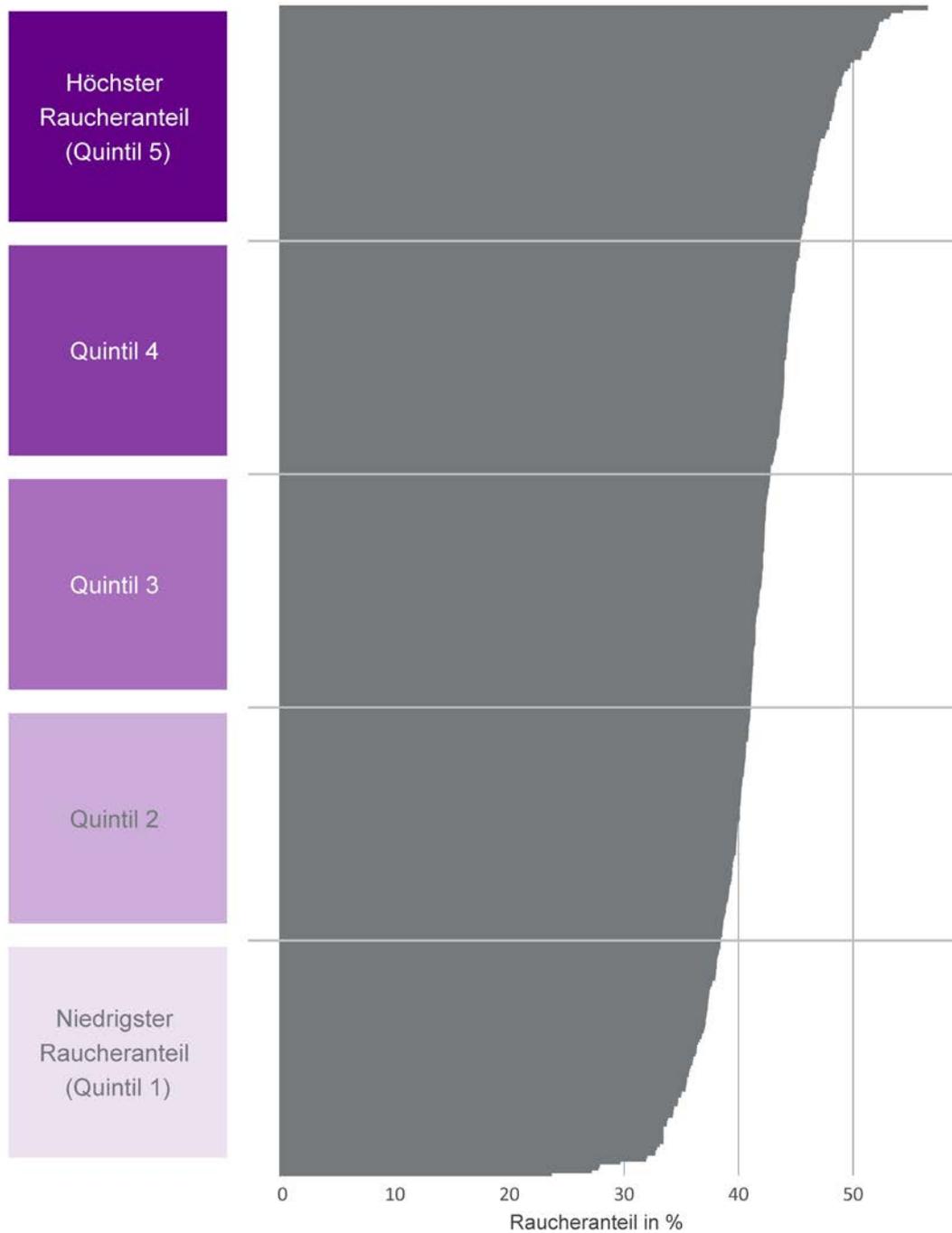
Zum Rauchverhalten liegen aus dem Mikrozensus 2017 verschiedene Angaben vor. Für die nachfolgende Analyse wurden aktuelle und frühere Raucherinnen und Raucher zusammengefasst betrachtet. Dieses Vorgehen wurde gewählt, weil sich bei den ehemaligen Rauchern aufgrund des früheren Rauchverhaltens möglicherweise eine COPD entwickelt hat, die sich in den aktuellen Prävalenzzahlen niederschlägt.

Die 401 Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands wurden nach den Anteilen der Raucher (aktive und ehemalige Raucher) in der regionalen Bevölkerung ab 15 Jahren in fünf gleich große Kategorien („Quintile“) eingeteilt. Hierbei wurden die Kreise nach dem Raucheranteil sortiert (Abbildung 11). Die gebildeten Kategorien reichen von Quintil eins, also dem Fünftel der Kreise und kreisfreien Städte mit dem geringsten Raucheranteil, bis zu Quintil fünf, dem Fünftel der Kreise und kreisfreien Städte mit dem höchsten Raucheranteil.

Es zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem regionalen Anteil der Raucher an der Bevölkerung und der COPD-Prävalenz in Deutschland: In Regionen mit wenigen Rauchern liegt die COPD-Häufigkeit bei nur 6,3 Prozent. Sie nimmt dann mit dem Raucheranteil immer mehr zu und ist in den Regionen mit besonders hohem Raucheranteil mit 7,8 Prozent am höchsten (Abbildung 12, graue Balken). Nach Alters- und Geschlechtsstandardisierung bleiben diese Werte im „fairen“ Vergleich nahezu unverändert bei 6,4 Prozent bzw. 7,8 Prozent (Abbildung 12, dunkelblaue Balken).

Trotz der oben genannten Limitierungen solcher „ökologischen“ Untersuchungen verdeutlichen die Ergebnisse, dass der Prävention des Tabakrauchens große Bedeutung für die Vermeidung zukünftiger COPD-Erkrankungen zukommt.

Abbildung 11: Kategorien der Raucheranteile: Regionen nach dem Anteil der Einwohner, die rauchen oder geraucht haben (aktive Raucher und frühere Raucher zusammengefasst)
Einteilung der Kreise und kreisfreien Städte nach ihrem Raucheranteil in fünf Kategorien (Quintile) – von eins mit den niedrigsten Raucheranteilen bis fünf mit den höchsten Raucheranteilen.



Datenbasis: Eigene Berechnungen auf Basis der Angaben zum Rauchverhalten des Mikrozensus 2017 (Statistisches Bundesamt 2020a)

Abbildung 12: COPD in der deutschen Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Vergleich der Regionen mit hohem bis niedrigem Raucheranteil im faktischen und „fairen“ Vergleich

Anteil COPD-Patienten an allen Einwohnern ab 40 Jahren in Regionen mit niedrigem Raucheranteil bis zu Regionen mit hohem Raucheranteil. Ergänzt um die Anteile der COPD-Patienten nach Bereinigung unterschiedlicher Alters- und Geschlechtsstrukturen in den Regionen („fairer“ Vergleich). Referenzpopulation für die Standardisierung ist die gesamte Bevölkerung Deutschlands ab 40 Jahren. Beim Raucheranteil sind aktive Raucher und frühere Raucher zusammengefasst.



Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner Deutschlands unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WiDO-Indikationsprofils COPD sowie eigene Berechnungen auf Basis der Angaben zum Rauchverhalten des Mikrozensus 2017 (Statistisches Bundesamt 2020a)

© WiDO 2021

3.3.2 COPD und Feinstaubbelastung

Wie in den Abschnitten 2.2 und 2.6 dargestellt, können Luftschadstoffe zur Entstehung einer COPD beitragen bzw. die Symptomatik bei COPD-Patienten verschlimmern. Die kurzfristigen Auswirkungen von Feinstaub auf Exazerbationen und die Sterblichkeit bei COPD-Patienten sind recht gut belegt (Schulz et al. 2019). Zum langfristigen Einfluss der Feinstaubbelastung auf die Entstehung einer COPD ist die Evidenz dagegen begrenzt.

Die vorliegende Analyse kann keinen direkten Zusammenhang zwischen der aktuellen Feinstaubbelastung und der COPD-Prävalenz belegen, die Ergebnis eines jahrelangen Entstehungsprozesses der Krankheit ist. Allerdings wurden die COPD-Prävalenzen im vorliegenden Gesundheitsatlas auf Basis von ärztlichen Abrechnungsdaten erhoben und spiegeln somit teilweise den Behandlungsbedarf bei akuter Symptomatik wider. Insofern können sich auch die Auswirkungen kurzfristiger, akuter Effekte in den COPD-Prävalenzen niederschlagen. Unter Beachtung der skizzierten Limitierungen scheint es daher gerechtfertigt, den Zusammenhang zwischen der regionalen Feinstaubbelastung und der COPD-Prävalenz zu analysieren.

Zur Verteilung der regionalen Feinstaubbelastung hat das Umweltbundesamt Daten aus dem Jahr 2017 auf Kreisebene zur Verfügung gestellt (Umweltbundesamt 2021). Als Maß für die durchschnittliche jährliche Feinstaubbelastung in einer Region wird das bevölkerungsgewichtete Mittel der Exposition gegenüber Feinstaubteilchen mit einer Partikelgröße von unter 2,5 µm betrachtet (weitere Hintergrundinformationen dazu im Abschnitt 4.3.4 sowie methodische Informationen im Abschnitt 4.5.4.4).

Die 401 Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands wurden nach der Feinstaubbelastung in fünf gleich große Kategorien („Quintile“) eingeteilt. Hierbei wurden die Kreise nach der Höhe der Feinstaubbelastung sortiert (Abbildung 13). Die gebildeten Kategorien reichen von Quintil eins, also dem Fünftel der Kreise und kreisfreien Städte mit der geringsten Feinstaubbelastung, bis zu Quintil fünf, dem Fünftel der Kreise und kreisfreien Städte mit der höchsten Feinstaubbelastung.

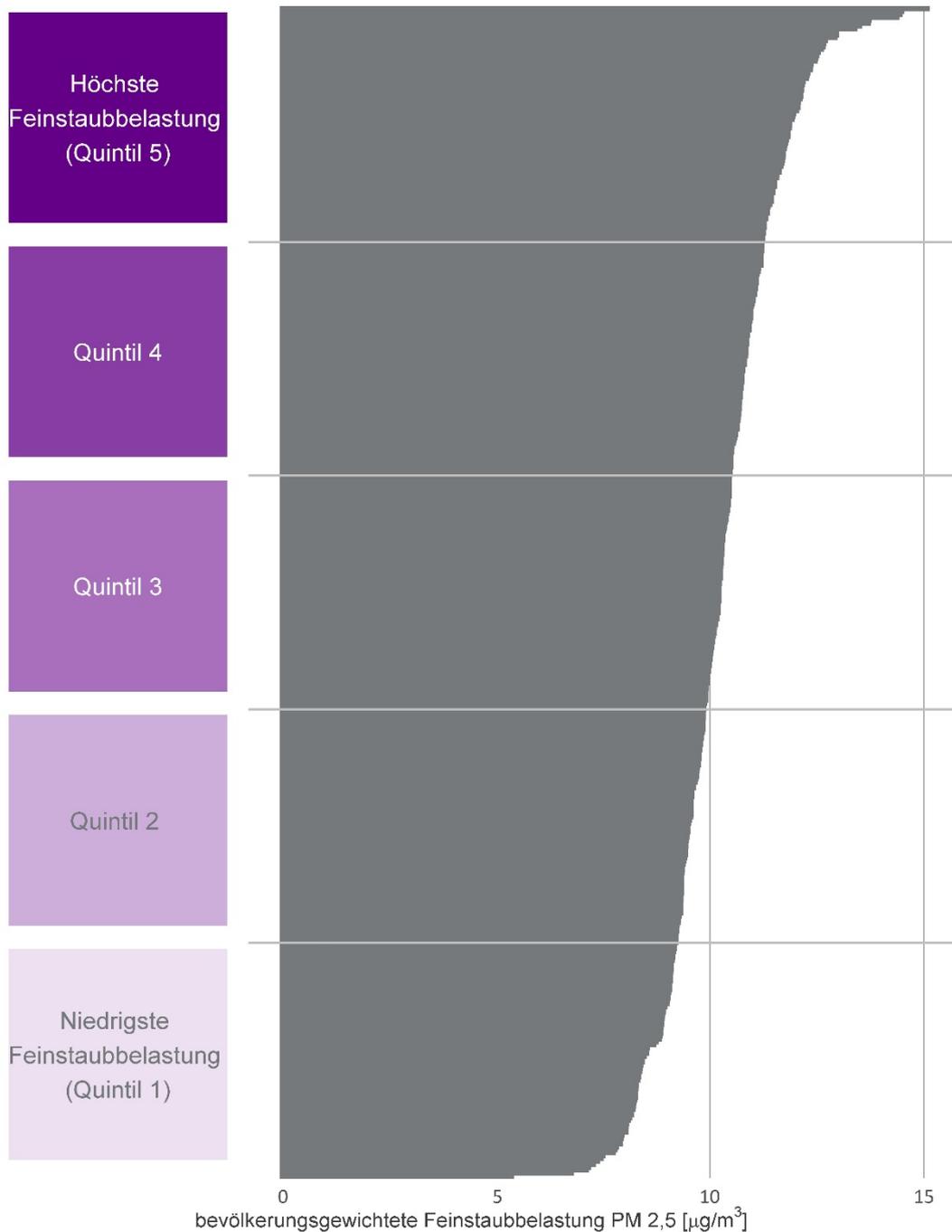
Die Kreise/kreisfreien Städte aus der KV-Region Nordrhein sind über alle Kategorien der Feinstaubbelastung verteilt, mit einem größeren Anteil in den Kategorien mit hoher Feinstaubbelastung. Detailinformationen dazu finden sich in Abschnitt 3.4 (Detailtabelle auf Kreisebene).

In der Analyse auf regionaler Ebene zeigt sich ein Zusammenhang zwischen der Feinstaubbelastung und der Häufigkeit von COPD in Deutschland: In Regionen mit niedriger Feinstaubbelastung beträgt die faktische Prävalenz der COPD lediglich 6,7 Prozent, in Regionen mit hoher Feinstaubbelastung dagegen 7,7 Prozent (Abbildung 14, graue Balken). Nach Alters- und Geschlechtsstandardisierung liegen diese Werte im „fairen“ Vergleich bei 6,6 Prozent bzw. 7,8 Prozent (Abbildung 14, dunkelblaue Balken).

Inwieweit der gefundene Zusammenhang ursächlich der Feinstaubbelastung zugeschrieben werden kann, ist aufgrund der oben genannten Limitierungen einer ökologischen Analyse nicht ermittelbar. Die Evidenz für langfristige Effekte der Feinstaubbelastung auf die Krankheitsentstehung und damit die Prävalenz der COPD ist noch begrenzt (Schulz et al. 2019). Dennoch sprechen die Ergebnisse dafür, die Feinstaubbelastung als möglichen ursächlichen Faktor bei der Krankheitsentstehung weiter zu erforschen. Da die nachteiligen Effekte einer erhöhten Feinstaubexposition auf die Verschlimmerung der COPD (Exazerbationen, Sterblichkeit) nachgewiesen sind, scheint es im Sinne eines vorsorgenden Gesundheitsschutzes geboten, die Feinstaubbelastung in Regionen mit hohen Werten zu verringern.

Abbildung 13: Kategorien der Feinstaubbelastung: Regionen nach der Höhe der bevölkerungsgewichteten Feinstaubexposition

Einteilung der Kreise und kreisfreien Städte nach der bevölkerungsgewichteten Feinstaubbelastung (PM 2,5) aus dem Jahr 2017 in fünf Kategorien (Quintile) – von eins mit der niedrigsten bis fünf mit der höchsten Feinstaubbelastung.



Datenbasis: Eigene Berechnungen auf Basis der bevölkerungsgewichteten Feinstaubexposition PM 2,5 aus dem Jahr 2017 (Umweltbundesamt 2021) © WIdO 2021

Abbildung 14: COPD in der deutschen Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Vergleich der Regionen mit hoher bis niedriger Feinstaubbelastung im faktischen und „fairen“ Vergleich

Anteil COPD-Patienten an allen Einwohnern ab 40 Jahren in Regionen mit niedriger Feinstaubbelastung bis zu Regionen mit hoher Feinstaubbelastung (bevölkerungsgewichtete PM_{2,5}-Exposition). Ergänzt um die Anteile der COPD-Patienten nach Bereinigung unterschiedlicher Alters- und Geschlechtsstrukturen in den Regionen („fairer“ Vergleich). Referenzpopulation für die Standardisierung ist die gesamte Bevölkerung Deutschlands ab 40 Jahren.



Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner Deutschlands unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WiDO-Indikationsprofils COPD sowie eigene Berechnungen auf Basis der bevölkerungsgewichteten Feinstaubexposition PM_{2,5} aus dem Jahr 2017 (Umweltbundesamt 2021) © WiDO 2021

3.3.3 COPD und Siedlungsstruktur

Landkreise und kreisfreie Städte können nach ihrem Siedlungsstrukturtyp als kreisfreie Großstädte, städtische Kreise, ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen sowie dünn besiedelte ländliche Kreise klassifiziert werden (siehe Hintergrundinformationen dazu im Abschnitt 4.3.1 sowie methodische Informationen im Abschnitt 4.5.4.1). Eine differenzierte Auswertung der Prävalenz nach der Siedlungsstruktur in Deutschland zeigt, dass COPD in Großstädten häufiger vorkommt: So ist in Großstädten ab 500.000 Einwohnern eine Prävalenz von 7,6 Prozent und in Großstädten unter 500.000 Einwohnern eine Prävalenz von 7,8 Prozent festzustellen (Abbildung 15, graue Balken). Die Prävalenzen in den restlichen Siedlungsstrukturkategorien liegen dagegen nur zwischen 6,6 und 7,2 Prozent. Im „fairen“ Vergleich, also nach Berücksichtigung der unterschiedlichen Alters- und Geschlechtsstrukturen in den verschiedenen Siedlungsstrukturkategorien, vergrößern sich diese Unterschiede (Abbildung 15, dunkelblaue Balken). So liegt die alters- und geschlechtsstandardisierte Prävalenz (groß-) städtischer Kreise in Deutschland bei 7,9 bzw. 7,8 Prozent (in Großstädten ab 500.000 Einwohner bzw. unter 500.000 Einwohnern). Die Krankheitshäufigkeit der übrigen Kreistypen (städtische Kreise, ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen und dünn besiedelte ländliche Kreise) liegt nur zwischen 6,5 und 7,0 Prozent.

Die leicht erhöhte Prävalenz der COPD in Großstädten kann möglicherweise mit der höheren Luftverschmutzung erklärt werden, denn einige Luftschadstoffe werden mit schädlichen Auswirkungen bei COPD-Patienten in Verbindung gebracht (siehe Abschnitt 2.2) (Straff 2017; Schulz et al. 2019). Gerade in den Städten werden die Grenzwerte bei Luftschadstoffen häufig überschritten (Straff 2017). Da auch ein Zusammenhang zwischen der COPD-Häufigkeit und der regionalen Feinstaubbelastung festzustellen ist (siehe Abschnitt 3.3.2), ist die Schlussfolgerung naheliegend, dass regionale Faktoren wie die Luftverschmutzung in den Großstädten zu den höheren COPD-Prävalenzen beitragen können. Allerdings ist ein kausaler Zusammenhang aus diesen Ergebnissen nicht ableitbar: Es könnten auch andere, mit der Siedlungsstruktur zusammenhängende Faktoren eine Rolle für die beobachteten Unterschiede spielen.

Abbildung 15: COPD in der deutschen Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Vergleich der städtischen und ländlichen Regionen

Anteil der COPD-Patienten an allen Einwohnern ab 40 Jahren in der bundesdeutschen Wohnbevölkerung nach Einteilung der Kreise und kreisfreien Städte in die fünf Siedlungsstrukturkategorien. Ergänzt um die Anteile der COPD-Patienten nach Bereinigung unterschiedlicher Alters- und Geschlechtsstrukturen in den Regionen („fairer“ Vergleich). Referenzpopulation für die Standardisierung ist die gesamte Bevölkerung Deutschlands ab 40 Jahren.



Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner Deutschlands unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WIdO-Indikationsprofils COPD sowie eigenen Berechnungen auf Basis der Bevölkerungszahlen (Statistisches Bundesamt 2021b) und der siedlungsstrukturellen Kreistypen (BBSR 2020) © WIdO 2021

3.3.4 COPD und Deprivation

Gibt es bei der COPD einen sozialen Gradienten? Sind also Menschen mit niedrigem sozialem oder ökonomischem Status häufiger von COPD betroffen als Menschen mit hohem Status? Diese Frage soll auf regionaler Ebene untersucht und diskutiert werden.

Zunächst zum Hintergrund: Unter Deprivation versteht man eine relative Benachteiligung hinsichtlich materieller und sozialer Ressourcen (Maier 2017). Deprivation hat also neben der ökonomischen/materiellen Komponente auch eine soziale Dimension und ist damit umfassender als bspw. der auf Basis ökonomischer Faktoren definierte Armutsbegriff. Anhand von Deprivationsindizes können statistische Kennzahlen aus verschiedenen Bereichen wie Einkommen, Beschäftigung, Bildung, soziale Sicherheit und Umweltbedingungen zu einem Gesamtindex zusammengefasst und für Regionen berechnet werden. Im Gesundheitsatlas wird der German Index of Socioeconomic Deprivation (GISD) des Robert Koch-Instituts angewandt (Kroll et al. 2017), der die Dimensionen Beruf, Bildung und Einkommen beinhaltet (siehe Hintergrundinformationen dazu im Abschnitt 4.3.2 sowie methodische Informationen im Abschnitt 4.5.4.2).

Zur Betrachtung der Regionen nach ihrem Grad der Deprivation werden die 401 Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands entsprechend ihrem GISD-Indexwert sortiert und in fünf annähernd gleich große Einheiten („Quintile“) aufgeteilt (siehe Abbildung 16). Die Kategorien reichen von Quintil eins, also dem Fünftel der Kreise und kreisfreien Städte mit der niedrigsten Deprivation, bis zu Quintil fünf, dem Fünftel der Kreise und kreisfreien Städte mit der höchsten Deprivation.

Die Kreise/kreisfreien Städte der KV-Region Nordrhein sind über alle Kategorien verteilt. Detailinformationen dazu finden sich in Abschnitt 3.4 (Detailtabelle auf Kreisebene).

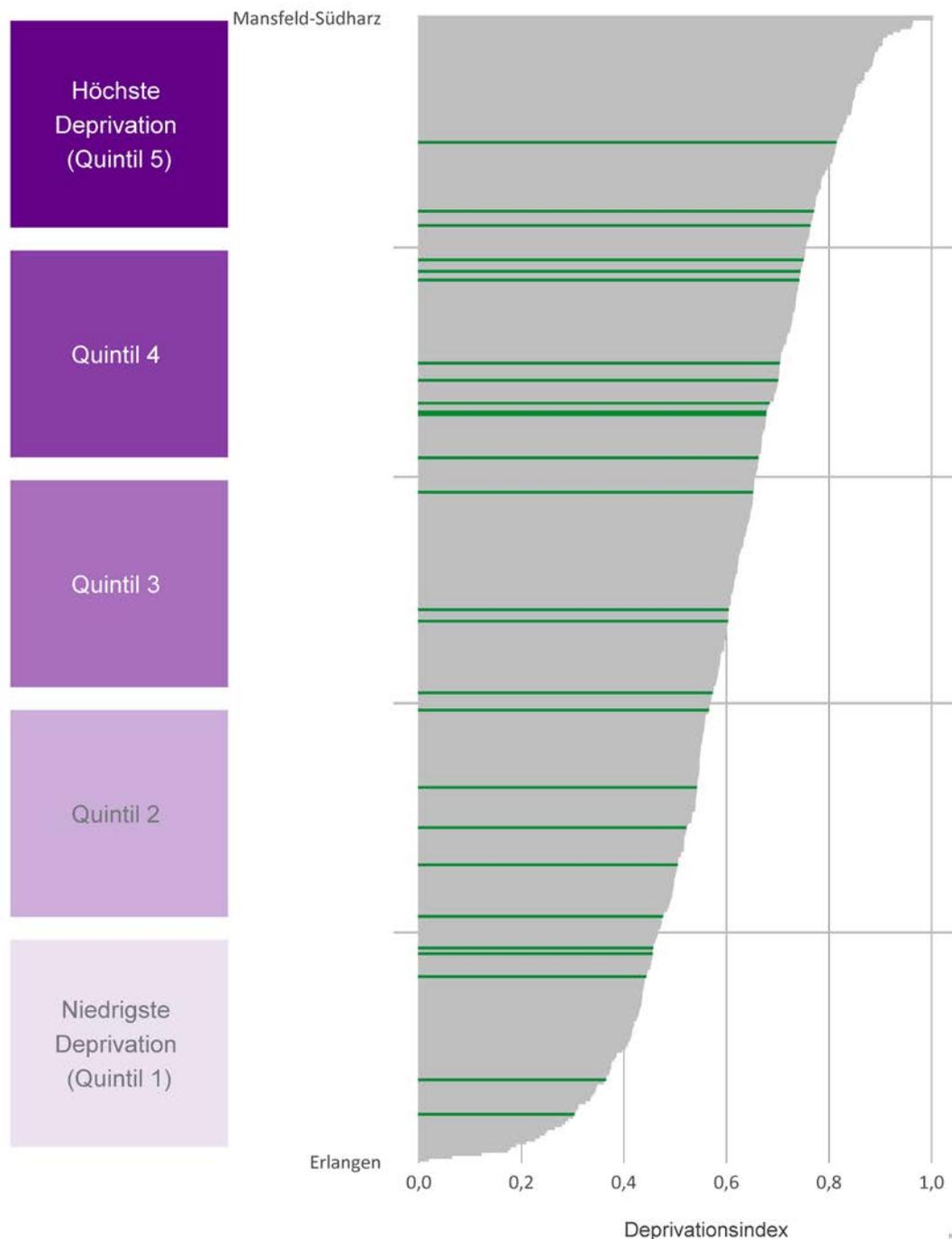
Es zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen der COPD-Prävalenz und der Deprivation auf regionaler Ebene in Deutschland (Abbildung 17): In dem Fünftel der Regionen mit der niedrigsten Deprivation ist die faktische COPD-Prävalenz mit 6,2 Prozent am niedrigsten. Die Prävalenzen steigen dann auf 7,9 Prozent im vierten und 7,7 Prozent im fünften Deprivationsquintil an. Im „fairen“ Vergleich nach Alters- und Geschlechtsstandardisierung liegt die COPD-Prävalenz mit 6,4 Prozent im ersten und 6,7 Prozent im zweiten Deprivationsquintil deutlich unter dem Durchschnitt.

Es liegen seit vielen Jahren umfangreiche Erkenntnisse aus internationalen Untersuchungen vor, nach denen ein niedriger sozioökonomischer Status mit höheren COPD-Prävalenzen einhergeht (Prescott und Vestbo 1999; European Respiratory Society 2013). Für Deutschland wurde in der Studie GEDA 2014/2015-EHIS des Robert Koch-Instituts eine deutlich höhere COPD-Prävalenz in der unteren Bildungsgruppe gefunden (Steppuhn et al. 2017). Akmatov et al. (2019) berichten ebenfalls über höhere COPD-Prävalenzen in Regionen mit hoher Arbeitslosigkeit und niedrigem Haushaltseinkommen. Neben den Zusammenhängen mit der COPD-Prävalenz gibt es auch zahlreiche Hinweise darauf, dass bei COPD-Patientinnen und Patienten aus stark deprivierten Regionen nachteilige Krankheitsfolgen häufiger auftreten: So waren die Häufigkeit von Exazerbationen oder Krankenhausaufenthalten und die Sterblichkeit erhöht (Collins et al. 2018; Galiatsatos et al. 2020).

Die nachteiligen Auswirkungen der Deprivation können teilweise über individuelle Risikofaktoren wie das Rauchen erklärt werden. Denn der Raucheranteil ist in stark deprivierten Regionen höher als in wenig deprivierten Regionen (Collins et al. 2018; Kroll et al. 2017, eigene Ergebnisse), und das Rauchen ist mit einer höheren COPD-Prävalenz assoziiert (siehe Abschnitt 3.3.1). Allerdings gibt es auch Belege, dass zusätzlich zu den individuellen Risikofaktoren kontextuelle Faktoren, also Faktoren aus der Wohnumgebung der COPD-Patienten, die Effekte der Deprivation erklären können (Galiatsatos et al. 2020). Weitere Forschungsarbeiten sind nötig, um die Ursachen für die beobachteten Effekte aufzuklären. Beispielsweise könnten eine schlechtere Luftqualität oder geringere soziale Unterstützung in deprivierten Regionen zu den beobachteten Unterschieden beitragen (Galiatsatos et al. 2020; Chen et al. 2017).

Abbildung 16: Deprivationskategorien: Regionen nach dem Grad der Deprivation

Einteilung der Kreise und kreisfreien Städte nach dem Grad der Deprivation in fünf gleich große Kategorien (Quintile) – von eins mit der niedrigsten Deprivation bis fünf mit der höchsten Deprivation. Die Regionen aus Nordrhein sind grün gekennzeichnet.



Quelle: Abbildung nach Zahlen des German Index of Socioeconomic Deprivation (Kroll et al. 2017)

© WIdO 2021

Abbildung 17: COPD in der deutschen Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Die Regionen mit hoher bis niedriger Deprivation im faktischen und „fairen“ Vergleich

Anteil der COPD-Patienten an allen Einwohnern ab 40 Jahren der bundesdeutschen Wohnbevölkerung in den Regionen mit hoher bis niedriger Deprivation. Ergänzt um die Anteile der COPD-Patienten nach Bereinigung unterschiedlicher Alters- und Geschlechtsstrukturen in den Regionen („fairer“ Vergleich). Referenzpopulation für die Standardisierung ist die gesamte Bevölkerung Deutschlands ab 40 Jahren.



Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner Deutschlands unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WIdO-Indikationsprofils COPD sowie des German Index of Socioeconomic Deprivation (Kroll et al. 2017) © WIdO 2021

3.4 Detailtabelle auf Kreisebene

Die nachfolgende Tabelle liefert eine Übersicht über die Kreise/kreisfreien Städte der KV-Region Nordrhein.

In den Spalten auf der rechten Seite sind die faktischen und fairen Anteile der COPD-Patienten mit ihrem Anteilswert und ihrem Rang angegeben. Die Angabe der Ränge erfolgte so, dass Rang 1 dem Kreis/der kreisfreien Stadt mit der geringsten und Rang 26 dem Kreis/der kreisfreien Stadt mit der höchsten COPD-Häufigkeit entspricht. Die fairen Werte stellen die nach Alter und Geschlecht standardisierten Anteile der COPD-Patienten dar. Hierbei sind Alters- und Geschlechtsunterschiede zwischen den Regionen rechnerisch bereinigt (Beschreibung der Methodik in Abschnitt 4.4). Als Referenzpopulation zur Standardisierung wurde die gesamte Bevölkerung Nordrheins ab einem Alter von 40 Jahren herangezogen.

Als Zusatzinformationen sind die Klassifikationen nach Siedlungsstruktur (kreisfreie Großstädte jeweils ab bzw. unter 500.000 Einwohnern, städtische Kreise, ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen sowie dünn besiedelte ländliche Kreise), dem Raucherquintil (eins: niedrigster Raucheranteil bis fünf: höchster Raucheranteil), dem Quintil der Feinstaubbelastung (eins: niedrigste Feinstaubbelastung bis fünf: höchste Feinstaubbelastung) und dem Deprivationsquintil (eins: niedrigste Deprivation bis fünf: höchste Deprivation) angegeben.

Tabelle 3: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: Anteil der COPD-Patienten in den Kreisen und kreisfreien Städten der KV-Region Nordrhein

Anteil der COPD-Patienten (in Prozent) faktisch und „fair“ (nach Bereinigung von Alters- und Geschlechtsunterschieden) für alle Kreise und kreisfreien Städte der KV-Region Nordrhein mit Angabe der jeweiligen Ränge (aufsteigend sortiert nach den jeweiligen Anteilen) und Regionalmerkmale (Siedlungsstrukturtyp, Quintile der Raucheranteile, Feinstaubbelastung und Deprivation). Tabellensortierung nach Kreisnamen. Referenzpopulation zur Standardisierung ist die gesamte Bevölkerung Nordrheins ab 40 Jahren.

Kreis	Siedlungsstrukturtyp	Rauchen Quintil	Fein- staub Quintil	Depri- vation Quintil	COPD Patienten (faktisch)		COPD Patienten („fair“)	
					Anteil	Rang	Anteil	Rang
Bonn	Großstädte unter 500.000 Einwohner	1	3	1	7,2	4	7,4	4
Duisburg	Großstädte unter 500.000 Einwohner	4	5	5	9,7	23	9,7	23
Düren	Städtische Kreise	4	3	4	9,0	19	8,9	18
Düsseldorf	Großstädte ab 500.000 Einwohner	3	5	1	9,2	20	9,4	21
Essen	Großstädte ab 500.000 Einwohner	3	5	4	10,2	25	10,0	25
Euskirchen	Städtische Kreise	1	1	4	8,3	12	8,2	11
Heinsberg	Städtische Kreise	2	5	4	8,2	10	8,2	10

...

Kreis	Siedlungsstrukturtyp	Rauchen	Fein- staub	Depri- vation	COPD Patienten (faktisch)		COPD Patienten („fair“)	
		Quintil	Quintil	Quintil	Anteil	Rang	Anteil	Rang
Kleve	Städtische Kreise	3	5	4	8,3	11	8,3	13
Krefeld	Großstädte unter 500.000 Einwohner	4	4	4	8,8	17	8,7	16
Köln	Großstädte ab 500.000 Einwohner	2	5	1	8,6	16	9,1	19
Leverkusen	Großstädte unter 500.000 Einwohner	3	3	2	8,5	13	8,5	14
Mettmann	Städtische Kreise	4	4	1	8,2	8	7,9	7
Mönchengladbach	Großstädte unter 500.000 Einwohner	4	5	5	10,0	24	9,9	24
Mülheim an der Ruhr	Großstädte unter 500.000 Einwohner	2	5	2	8,1	7	7,9	6
Oberbergischer Kreis	Städtische Kreise	4	1	3	6,8	2	6,8	2
Oberhausen	Großstädte unter 500.000 Einwohner	2	5	5	9,4	21	9,3	20
Remscheid	Großstädte unter 500.000 Einwohner	2	2	4	11,2	26	11,0	26
Rhein-Erft-Kreis	Städtische Kreise	2	4	3	7,6	5	7,6	5
Rhein-Kreis Neuss	Städtische Kreise	2	4	2	8,0	6	8,0	8
Rhein-Sieg-Kreis	Städtische Kreise	1	2	2	6,7	1	6,7	1
Rheinisch-Bergischer Kreis	Städtische Kreise	1	2	1	7,0	3	6,8	3
Solingen	Großstädte unter 500.000 Einwohner	4	4	4	8,5	15	8,5	15
Städteregion Aachen	Städtische Kreise	1	4	2	9,6	22	9,5	22
Viersen	Städtische Kreise	4	5	3	8,2	9	8,2	9
Wesel	Städtische Kreise	2	5	3	8,5	14	8,3	12
Wuppertal	Großstädte unter 500.000 Einwohner	3	4	4	8,9	18	8,8	17

Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner der KV-Region Nordrhein unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WIdO-Indikationsprofils COPD.

Siedlungsstrukturtyp: eigene Berechnungen auf Basis der Bevölkerungszahlen (Statistisches Bundesamt 2021b) und der siedlungsstrukturellen Kreistypen (BBSR 2020).

Raucheranteile: Einteilung der Regionen auf Basis der Angaben zum Rauchverhalten aus dem Mikrozensus 2017 (Statistisches Bundesamt 2020a) in Kategorien von eins (niedrigster Raucheranteil) bis fünf (höchster Raucheranteil).

Feinstaubbelastung: Einteilung der Regionen der bevölkerungsgewichteten Feinstaubexposition PM 2,5 aus dem Jahr 2017 (Umweltbundesamt 2021) in Kategorien von eins (niedrigste Feinstaubbelastung) bis fünf (höchste Feinstaubbelastung).

Deprivationsquintile: Einteilung der Regionen auf Basis des German Index of Socioeconomic Deprivation (Kroll et al. 2017) in Kategorien von eins (niedrigster Deprivationsgrad) bis fünf (höchster Deprivationsgrad).

4 Methodischer Hintergrund

Das Wissenschaftliche Institut der AOK (WiDO) hat den vorliegenden Gesundheitsatlas für alle Einwohnerinnen und Einwohner in Deutschland und seinen Regionen erstellt. Damit nachvollziehbar wird, wie die im Gesundheitsatlas dargestellten Ergebnisse zustande gekommen sind, werden in diesem Kapitel die Grundgesamtheit, die angewendeten Methoden und die genutzten Daten beschrieben.

Im Abschnitt 4.1 wird die Grundgesamtheit aller 83 Millionen Einwohnerinnen und Einwohner Deutschlands und aller 9,7 Millionen Einwohnerinnen und Einwohner der KV-Region Nordrhein hinsichtlich ihrer Alters- und Geschlechtsstruktur dargestellt. Die Aussagen im vorliegenden Gesundheitsatlas beziehen sich auf diese Grundgesamtheit der Wohnbevölkerung in Deutschland bzw. in der KV-Region Nordrhein.

Im Abschnitt 4.2 wird das alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierende Hochrechnungsverfahren vorgestellt, mit dem Aussagen zur regionalen Verteilung der Gesundheitsindikatoren für die Bevölkerung in den Regionen Deutschlands überhaupt ermöglicht werden. Damit kann basierend auf den von Ärzten in der ambulanten Arztpraxis oder im Krankenhaus bei den 27 Millionen AOK-Versicherten vorgenommenen Dokumentationen und Therapien eine seriöse Hochrechnung vorgenommen werden. Auf dieser Basis sind valide Aussagen über den Gesundheitszustand der 83 Millionen Einwohnerinnen und Einwohner in den Regionen Deutschlands möglich.

In einem weiteren Abschnitt 4.3 werden Hintergrundinformationen zu den 401 Kreisen und kreisfreien Städten Deutschlands hinsichtlich ihrer Siedlungsstruktur, ihrer sozioökonomischen Situation (Deprivation), der Luftverschmutzung durch Feinstaub sowie zum Rauchverhalten in der regionalen Wohnbevölkerung dargestellt. Diese Hintergrundinformationen werden im Gesundheitsatlas mit der regionalen Häufigkeit der COPD in Zusammenhang gebracht.

Im Abschnitt 4.4 wird die im Gesundheitsatlas vorgenommene Methodik eines „fairen“ Vergleichs auf Basis einer Alters- und Geschlechtsstandardisierung beschrieben.

Schließlich werden im Abschnitt 4.5 die im Gesundheitsatlas verwendeten Datenquellen und Softwareprogramme beschrieben, die zur Erstellung der Ergebnisse genutzt wurden.

Im Abschnitt 4.6 sind Detailtabellen zu der geschätzten COPD-Häufigkeit aus dem alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierenden Hochrechnungsverfahren unter Angabe der plausiblen Intervalle der Schätzwerte aufgeführt.

4.1 Demographische Struktur der Wohnbevölkerung in der KV-Region Nordrhein

Die Zusammensetzung der Wohnbevölkerung in der KV-Region Nordrhein wurde auf Basis der gemittelten Bevölkerungsstände zum 31.12. der Jahre 2018 und 2019 (siehe Abschnitt 4.5.1.1 Bevölkerungsstatistik) bestimmt. Die so bestimmte Einwohnerzahl wird nach 19 Altersgruppen sowie nach Geschlecht differenziert ausgewiesen.

Im Vergleich zur bundesdeutschen Wohnbevölkerung gibt es in der KV-Region Nordrhein kaum auffällige Abweichungen (Abbildung 18). Lediglich der Anteil der jüngeren Altersgruppen zwischen 20 bis 29 Jahren sowie der 50 bis 54-Jährigen ist minimal überdurchschnittlich und der Anteil der älteren Altersgruppen von 60 bis 79 Jahren leicht unterdurchschnittlich. Die KV-Region Nordrhein hat somit keine deutlich erkennbare „jüngere“ oder „ältere“ Bevölkerung; die Altersstruktur entspricht weitestgehend dem bundesdeutschen Durchschnitt.

COPD ist eine Erkrankung, die üblicherweise erst ab dem mittleren Lebensalter auftritt beziehungsweise diagnostiziert wird. Aus diesem Grund sind alle Angaben zu Erkrankungszahlen und Prävalenzen auf Einwohner ab einem Alter von 40 Jahren bezogen. Insgesamt 5,44 Millionen Einwohner entsprechend einem Anteil von 56 Prozent der gesamten Bevölkerung der KV-Region Nordrhein entfallen auf die Altersgruppen ab 40 Jahren.

Abbildung 18: Die Wohnbevölkerung in Nordrhein: Anteil der Alters- und Geschlechtsgruppen an der Gesamtbevölkerung in Nordrhein

Anteil der Einwohnerinnen und Einwohner der entsprechenden Alters- und Geschlechtsgruppe an der Gesamtbevölkerung in der KV-Region Nordrhein (Balken) und in Deutschland (Linie)



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der Bevölkerungszahlen (Statistisches Bundesamt 2021b)

4.2 Morbiditätsadjustierendes Hochrechnungsverfahren

Im Gesundheitsatlas werden regionale Krankheitshäufigkeiten in der gesamten Bevölkerung Deutschlands dargestellt. Solch kleinräumige Analysen von Krankheitshäufigkeiten waren bisher für die verschiedenen Regionen Deutschlands mit seinen rund 83 Millionen Einwohnerinnen und Einwohnern nicht oder nur sehr begrenzt möglich (siehe Abschnitt 4.2.1 zu Limitierungen bestehender Datenerhebungen). Um entsprechend kleinräumige Aussagen zu Krankheitshäufigkeiten treffen zu können, hat das WIdO ein spezielles Hochrechnungsverfahren entwickelt, das im Abschnitt 4.2.2 beschrieben wird. Das Verfahren erlaubt auf Basis der Leistungsdaten der AOK-Versicherten eine Abschätzung der Krankheitshäufigkeit in der gesamten Bevölkerung Deutschlands mit regionaler Differenzierung. Die Plausibilisierung der erhaltenen Ergebnisse für COPD ist im Abschnitt 4.2.3 beschrieben.

4.2.1 Limitierungen bestehender Datenerhebungen

Bisher werden verschiedene Datenquellen genutzt, um Aussagen über die gesundheitliche Lage spezifischer Bevölkerungsgruppen in Deutschland zu treffen. So stehen beispielsweise Befragungsdaten aus epidemiologischen Studien oder Abrechnungsdaten der Krankenkassen zur Verfügung. Eine sehr wichtige Rolle nehmen die deutschlandweiten Gesundheitserhebungen des Robert Koch-Instituts ein. Doch aufgrund begrenzter Ressourcen und wegen des enormen Befragungsaufwandes können im Rahmen solcher Untersuchungen lediglich Stichproben gezogen werden, die gegebenenfalls nur wenige regionalspezifische Beobachtungen enthalten. Wird auf dieser Basis eine kleinräumige Schätzung der Krankheitshäufigkeit (Prävalenz) durchgeführt, beispielsweise auf Ebene der Landkreise, so sind die Ergebnisse mit einer inakzeptabel hohen Unsicherheit verbunden, da die entsprechenden statistischen Fehler groß sind. Es lassen sich so nur sehr ungenaue Berechnungen durchführen und die Ergebnisse auf kleinräumiger Ebene unterliegen großen Schwankungen. Folglich können Schätzwerte lediglich für größere Aggregate, etwa für Bundesländer, verlässlich ausgewiesen werden. Etwaige systematische Gesundheitsdisparitäten unterhalb der größeren Aggregate bleiben dann im Verborgenen.

Krankenkassenroutinedaten stellen eine spannende alternative Datenquelle dar. Der Versichertenstamm der meisten (gesetzlichen) Krankenkassen ist um ein Vielfaches größer als die Anzahl der Personen, die im Rahmen einer Gesundheitserhebung befragt werden können. Dieser Vorteil ist insbesondere bei der Gesundheitsmessung auf kleineren regionalen Ebenen hilfreich. Darüber hinaus handelt es sich bei Krankenkassendaten um Routinedaten. Sie werden in versicherungsrelevanten Fällen automatisch erfasst und müssen nicht in zeit- beziehungsweise kostenintensiven Interviews erhoben werden. Zusätzlich kann die Angabe entsprechender Daten nicht wie in Gesundheitserhebungen verweigert werden, da die vollständige Datenerfassung zu Abrechnungszwecken notwendig ist.

Bei der Schätzung kleinräumiger Krankheitshäufigkeiten anhand von Krankenkassendaten muss jedoch beachtet werden, dass der Versichertenstamm einer Krankenkasse nicht das Resultat einer zufallsbasierten Stichprobenziehung darstellt.

Er ist somit keine zufällige Teilpopulation der Gesamtbevölkerung. Folglich liefert die Verallgemeinerung von Ergebnissen einer beliebigen Krankenkasse aufgrund der selektiven Morbiditätsstruktur gegebenenfalls verzerrte Ergebnisse für die Gesamtbevölkerung.

Da diese Problematik bekannt ist, werden in der Praxis kassenspezifische Krankheitshäufigkeiten oft um die verzerrenden Effekte einer unterschiedlichen Alters- und Geschlechtsstruktur bereinigt (Standardisierung). Dieser Ansatz ist jedoch häufig nicht ausreichend, denn systematische Gesundheitsdisparitäten zwischen verschiedenen Versichertenstämmen können auch nach der Standardisierung bestehen bleiben. Dies wurde in empirischen Studien nachgewiesen, etwa von Hoffmann und Icks (2011), Hoffmann und Icks (2012) oder Hoffmann und Koller (2017).

4.2.2 Innovatives Hochrechnungsverfahren von Krankenkassen-routinedaten auf die Bevölkerung

Aussagekräftige kleinräumige Analysen für die verschiedenen Regionen Deutschlands mit seinen rund 83 Millionen Einwohnern waren bisher nicht möglich. Daher wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem basierend auf den Daten der AOK-Versicherten valide Aussagen über die regionale Verbreitung von Krankheiten in der Wohnbevölkerung Deutschlands getroffen werden können.

Bekannt ist, dass sich die Häufigkeit verschiedener Krankheiten von Kassenart zu Kassenart deutlich unterscheiden kann. Die bundesweiten bevölkerungsbezogenen Studien, beispielsweise des Robert Koch-Instituts zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland, zeigen deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen gesetzlichen Krankenkassenarten bei Diabetes oder kardiovaskulären Erkrankungen (Hoffmann und Icks 2012; Hoffmann und Koller 2017).

Das WIdO hat gemeinsam mit dem Wirtschafts- und Sozialstatistischen Lehrstuhl der Universität Trier einen innovativen Ansatz für ein Hochrechnungsverfahren entwickelt. Neben einer unterschiedlichen Alters- und Geschlechtsstruktur werden darüber hinausgehende Morbiditätsunterschiede ebenfalls berücksichtigt: Regionale Krankheitshäufigkeiten werden damit anhand von Krankenkassendaten valide geschätzt, obwohl der AOK-Versichertenstamm – wie oben erläutert – keine zufällige Stichprobe der Gesamtbevölkerung darstellt (Breitkreuz et al. 2019; Schröder und Brückner 2019).

Mit diesem kombinierten alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierenden Hochrechnungsverfahren werden strukturelle Unterschiede hinsichtlich der Erkrankungshäufigkeit ausgeglichen. Durch multivariate Analyseverfahren sowie modellbasierte Inferenz können die anonymisierten AOK-Routinedaten und stationären Behandlungshäufigkeiten aller Krankenhausfälle zu einer Bias-korrigierenden Schätzmethodik kombiniert werden. Ausgehend von den anonymisierten Daten der etwa 27 Mio. AOK-Versicherten werden so alters- und geschlechtsreferenzierte Krankheitshäufigkeiten auf Kreisebene für die gesamte deutsche Bevölkerung geschätzt. Am Beispiel Typ-2-Diabetes wurde in einer Grundlagenarbeit gezeigt, dass dieser Ansatz die Darstellung der gesundheitlichen Lage in großer regionaler Detailtiefe ermöglicht (Breitkreuz et al. 2019). Damit steht ein Hochrechnungsverfahren zur Schätzung kleinräumiger Krankheitshäufigkeiten für die Gesamtbevölkerung zur Verfügung, das kassenartenspezifische Unterschiede hinsichtlich der Erkrankungshäufigkeit ausgleicht.

Aus statistischen Gründen müssen für ein stabiles Hochrechnungsverfahren in jeder zu schätzenden Einheit ausreichend Krankheitsfälle vorliegen. Die Krankheitshäufigkeiten werden daher in Altersgruppen mit geringen Fallzahlen zu größeren Altersklassen zusammengefasst. Im Anschluss an das beschriebene Hochrechnungsverfahren (Breitkreuz et al. 2019) werden die Ergebnisse aus den zusammengefassten Altersklassen wieder auf 5-Jahres-Altersgruppen umverteilt. Dazu werden die AOK-spezifischen Prävalenzen in den einzelnen 5-Jahres-Altersgruppen als Hilfsinformationen genutzt. Die Gesamtprävalenz in der zusammengefassten Altersklasse aus dem Hochrechnungsverfahren bleibt dabei erhalten. Nur die Aufteilung in die einzelnen 5-Jahres-Gruppen erfolgt auf Basis der Verhältnisse der AOK-spezifischen Prävalenzen in diesen 5-Jahres-Altersgruppen. Die Umverteilung erfolgt jeweils nach Geschlechtern getrennt, da es bei vielen Krankheiten Unterschiede in der geschlechtsspezifischen Prävalenz gibt. Schließlich werden die auf Kreisebene erhaltenen Ergebnisse nach 5-Jahres-Altersgruppen und Geschlecht noch in einem linearen Regressionsmodell mit B-Splines geglättet. Als Knotenpunkte für die B-Splines werden dabei die Quartile der Altersgruppen verwendet. Alle im Gesundheitsatlas dargestellten Ergebnisse beruhen auf diesen Detailergebnissen nach Altersgruppen, Geschlecht und Region (Kreise bzw. kreisfreie Städte), die auf höhere Betrachtungsebenen aggregiert wurden.

4.2.3 Vergleich der Ergebnisse mit der Literatur

Zunächst muss konstatiert werden, dass die Prävalenz der COPD in Deutschland nicht genau bekannt ist. Denn ein Goldstandard zur Ermittlung der COPD-Prävalenz wäre eine gründliche Untersuchung einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe mit ausführlicher Symptomerhebung sowie Lungenfunktionsmessungen. Dieser Goldstandard wurde bisher in Deutschland nicht erreicht (Karrasch et al. 2020). Daher ist es nicht verwunderlich, dass verschiedene Autoren in Übersichten zur COPD-Prävalenz von einer deutlichen Streuung der Prävalenzwerte berichten (Aumann et al. 2013; Akmatov et al. 2019). Diese stark schwankenden Angaben haben ihre Ursache in erheblichen methodischen Unterschieden. So können verschiedene Kriterien zur Beurteilung spirometrisch erhobener Messwerte und ein hoher Anteil nicht diagnostizierter COPD-Fälle zu deutlich abweichenden Ergebnissen führen (Karrasch et al. 2016; Lamprecht et al. 2015). Die NAKO-Gesundheitsstudie wird hier zukünftig zu einer verbesserten Datenlage führen, weil im Rahmen dieser Studie umfangreiche und standardisierte Messungen der Lungenfunktion vorgenommen werden (Karrasch et al. 2020). Ergebnisse zur COPD liegen bisher allerdings noch nicht vor.

Als Quellen zur COPD-Prävalenz können aus deutschlandweiten Studien bisher nur zwei Untersuchungen herangezogen werden: die GEDA 2014/2015-EHIS-Befragungsstudie des Robert Koch-Instituts (Steppuhn et al. 2017) und die Routinedatenauswertung ambulanter ärztlicher Abrechnungsdaten des Zi-Versorgungsatlas (Akmatov et al. 2019). Beide Erhebungen sind aufgrund unterschiedlicher Methodik mit der vorliegenden Gesundheitsatlas-Untersuchung nicht direkt vergleichbar. Dennoch werden die Ergebnisse im Folgenden kurz zusammengestellt und Unterschiede sowie Übereinstimmungen mit den Ergebnissen des vorliegenden Gesundheitsatlas diskutiert.

In der GEDA 2014/2015-EHIS-Studie des Robert Koch-Instituts wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer befragt, ob bei ihnen in den vergangenen zwölf Monaten von einem Arzt eine chronische Bronchitis, eine chronisch obstruktive Lungenerkrankung oder ein Lungenemphysem diagnostiziert wurde. Dies bejahten 5,8 Prozent der

erwachsenen Teilnehmer ab 18 Jahren bzw. 7,5 Prozent der Teilnehmer ab 40 Jahren (Steppuhn et al. 2017; Wert für Teilnehmer ab 40 Jahren zitiert aus Akmatov et al. 2019). Die Prävalenz stieg mit dem Alter deutlich an und war bei den Befragten aus der unteren Bildungsgruppe deutlich höher. Als Limitierung wurde von den Autoren genannt, dass die Prävalenz der COPD eventuell überschätzt wurde, da auch Personen mit chronischer Bronchitis (ohne Obstruktion) erfasst wurden und es zudem zu Fehlklassifikationen bei der Selbsteinschätzung der Befragten kommen kann. Dennoch liegt die Prävalenz dieser Untersuchung mit 7,5 Prozent bei den Teilnehmern ab 40 Jahren in sehr vergleichbarer Größenordnung zu der im Gesundheitsatlas ermittelten COPD-Prävalenz von 7,1 Prozent. Die Unterschiede im Prävalenzwert sind gering, obwohl sich sowohl der Bezugszeitraum als auch die Methodik deutlich unterscheiden. Die gute Übereinstimmung der COPD-Prävalenzen aus der Befragungsstudie GEDA EHIS und aus dem Gesundheitsatlas auf Basis von ärztlich dokumentierten Diagnosen in Krankenkassenroutinedaten steht im Einklang mit Übersichtsarbeiten zur Prävalenz der COPD, bei denen die Ergebnisse aus Befragungsdaten und Diagnosedaten in recht vergleichbarer Höhe lagen (Akmatov et al. 2019; Raheison und Girodet 2009).

In einer Analyse von ambulanten ärztlichen Abrechnungsdaten für gesetzlich krankenversicherte Personen wurde das Vorliegen einer COPD über Dokumentation des ICD-Codes J44 in mindestens zwei Quartalen des Berichtsjahres definiert (Akmatov et al. 2019). Es wurden nur gesetzlich krankenversicherte Personen mit mindestens einem ambulanten Arztkontakt und einem Alter von mindestens 40 Jahren betrachtet. Nach diesen Kriterien lag im Jahr 2017 bei 2,6 Millionen gesetzlich krankenversicherten Patienten eine COPD vor. Das entspricht einer Prävalenz von 6,4 Prozent. Auch in dieser Untersuchung stiegen die Prävalenzen mit höherem Alter deutlich an. Zudem waren Männer häufiger betroffen als Frauen. Es zeigten sich nach Alters- und Geschlechtsstandardisierung regionale Unterschiede mit geringer COPD-Prävalenz in Baden-Württemberg und Sachsen sowie hoher Prävalenz in Berlin und Nordrhein-Westfalen. Als Limitierungen der Studie werden die Beschränkung auf vertragsärztliche Routinedaten mit der Möglichkeit der Fehlklassifikation, die fehlende Berücksichtigung von selektivvertraglichen Abrechnungsdaten sowie regionale Unterschiede in der Quote der DMP-Teilnehmer genannt, die wiederum Einfluss auf die Diagnosehäufigkeit haben kann. Die Falldefinition aus der Untersuchung von Akmatov et al. (2019) ist deutlich enger gefasst als im vorliegenden Gesundheitsatlas. Im Gesundheitsatlas werden COPD-Fälle anhand dokumentierter COPD- bzw. Emphysem Diagnosen oder der Teilnahme am DMP COPD im betrachteten Zwölf-Monats-Zeitraum ermittelt (siehe Abschnitt 4.5.2.2). Die breiter gefasste Falldefinition im Gesundheitsatlas kann somit die höhere Prävalenz mit 7,1 Prozent gegenüber 6,4 Prozent in der Untersuchung von Akmatov et al. erklären. Zudem unterscheiden sich die Bezugsgrößen für den Nenner bei der Prävalenzberechnung: Bei Akmatov et al. (2019) wurde auf gesetzlich Krankenversicherte ab 40 Jahren mit mindestens einem Arztkontakt eingeschränkt. Die Ergebnisse des Gesundheitsatlas beziehen sich dagegen auf die gesamte Wohnbevölkerung Deutschlands ab 40 Jahren. Eine unterschiedliche Bezugsgröße im Nenner kann eine Abweichung der Prävalenzwerte in beide Richtungen (nach oben oder nach unten) nach sich ziehen. Weiterhin sind die Bezugszeiträume abweichend (2017 gegenüber 2019 im Gesundheitsatlas). Zusammenfassend können die Ergebnisse zur COPD-Prävalenz mit 7,1 Prozent im Gesundheitsatlas und 6,4 Prozent in der Untersuchung von Akmatov et al. (2019) als plausibel erachtet werden. Insbesondere die abweichende Falldefinition sowie die unterschiedlichen Populationen als Bezugsgrößen können die differierenden Ergebnisse erklären.

Der im Gesundheitsatlas gefundene deutliche Prävalenzanstieg der COPD mit zunehmenden Alter deckt sich mit den Ergebnissen aus der Literatur (Steppuhn et al. 2017; Akmatov et al. 2019). Die ermittelten Unterschiede bei den Geschlechtern mit einer höheren Betroffenheit von Männern stimmen mit der Untersuchung von Akmatov et al. (2019) überein. Die regionalen Unterschiede im vorliegenden Gesundheitsatlas sind ebenfalls vergleichbar mit den Beobachtungen des Zi-Versorgungsatlas (Akmatov et al. 2019). So wurden auch hier besonders niedrige Prävalenzen in Baden-Württemberg und Sachsen sowie hohe Prävalenzen in Berlin und Nordrhein-Westfalen ermittelt.

Zusammenfassend kann somit die COPD-Prävalenzschätzung des vorliegenden Gesundheitsatlas im Vergleich zu externen Quellen unter Berücksichtigung der methodischen Unterschiede der verschiedenen Arbeiten als plausibel erachtet werden.

4.3 Hintergrundinformationen zu den Regionen in Deutschland

Für die 401 Landkreise und kreisfreien Städte Deutschlands werden Zusammenhänge zwischen der Häufigkeit der COPD und der Siedlungsstruktur, der Deprivation, der Feinstaubbelastung und dem Rauchverhalten der regionalen Bevölkerung betrachtet. Die Hintergrundinformationen zu diesen analysierten Variablen mit einer Darstellung der räumlichen Verteilung finden sich in den nachfolgenden Abschnitten 4.3.1 bis 4.3.4.

4.3.1 Siedlungsstruktur

Die 401 Kreise und kreisfreien Städte werden anhand ihrer Siedlungsstrukturtypen in kreisfreie Großstädte (über bzw. unter 500.000 Einwohner), städtische Kreise, ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen sowie dünn besiedelte ländliche Kreise unterteilt (siehe Abschnitt 4.5.4.1).

Allgemeine Kennzahlen zu den Siedlungsstrukturkategorien der Kreise/kreisfreien Städte in der KV-Region Nordrhein finden sich in der nachfolgenden Tabelle 4. Angegeben sind die Anzahl der Kreise sowie die Anzahl der Einwohner insgesamt und ab einem Alter von 40 Jahren in den entsprechenden Regionen. In der KV-Region Nordrhein lebt die gesamte Bevölkerung in städtischen Kreisen wie dem Rhein-Sieg-Kreis oder in Großstädten wie beispielsweise Düsseldorf, Köln oder Bonn.

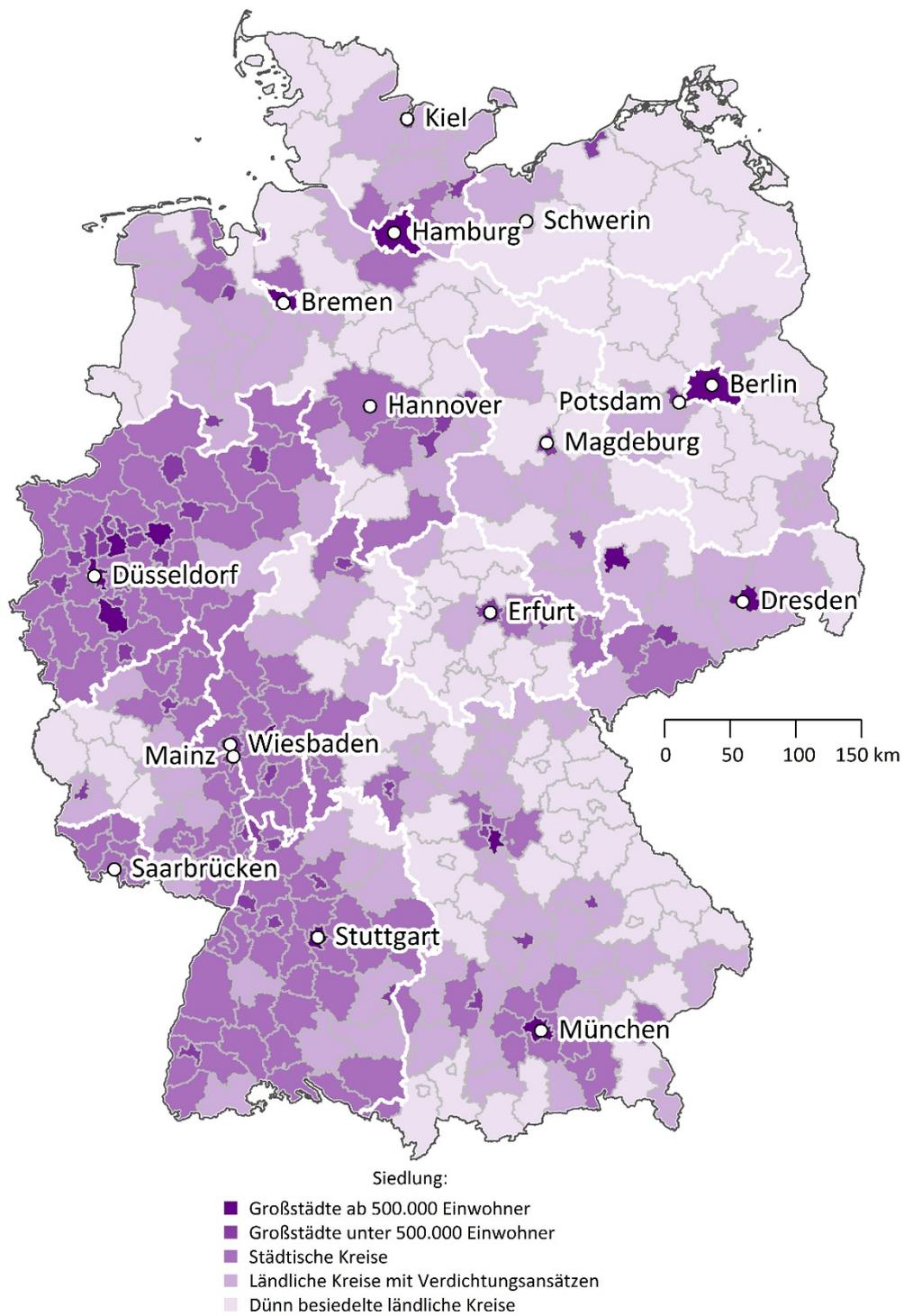
Eine kartographische Darstellung der 401 Kreise und kreisfreien Städte nach den Siedlungsstrukturkategorien findet sich in Karte 5.

Tabelle 4: Siedlungsstrukturkategorien: Anzahl Kreise und kreisfreie Städte in den fünf Siedlungsstrukturkategorien sowie Einwohneranzahl gesamt und ab 40 Jahren in Nordrhein

Siedlungsstrukturkategorie	Anzahl Kreise	Anzahl Einwohner	Anzahl Einwohner ab 40 Jahren
Kreisfreie Großstädte ab 500.000 Einwohner	3	2.290.284	1.203.340
Kreisfreie Großstädte unter 500.000 Einwohner	10	2.486.112	1.382.689
Städtische Kreise	13	4.902.370	2.858.495
Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen			
Dünn besiedelte ländliche Kreise			

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der Bevölkerungszahlen (Statistisches Bundesamt 2021b) und der siedlungsstrukturellen Kreistypen (BBSR 2020)

Karte 5: Siedlungsstrukturkategorien: Verteilung der städtischen und ländlichen Regionen
 Kreise und kreisfreie Städte Deutschlands nach Siedlungsstrukturkategorien



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der Bevölkerungszahlen (Statistisches Bundesamt 2021b) und der siedlungsstrukturellen Kreistypen (BBSR 2020)

© WIDO 2021

4.3.2 Deprivation

Für die Einteilung der Kreise entsprechend ihrer Deprivation wird der „German Index of Socioeconomic Deprivation“ (GISD) des Robert Koch-Instituts verwendet (siehe Abschnitt 4.5.4.2). Hierbei werden die 401 Kreise und kreisfreien Städte entsprechend ihrem GISD-Indexwert sortiert und in fünf annähernd gleich große Gruppen bzw. Kategorien („Quintile“) aufgeteilt (siehe Abbildung 16). Diese Kategorien reichen von Quintil eins mit der niedrigsten Deprivation bis zu Quintil fünf mit der höchsten Deprivation.

Die Kreise/kreisfreien Städte der KV-Region Nordrhein sind in allen Kategorien vertreten, mit der höchsten Anzahl an Kreisen im vierten Quintil, das einer erhöhten Deprivation entspricht (Tabelle 5).

Eine kartographische Darstellung der Kreise und kreisfreien Städte nach den Deprivationsquintilen findet sich in Karte 6.

Tabelle 5: Deprivationskategorien (Quintile): Anzahl Kreise und kreisfreie Städte sowie Einwohneranzahl gesamt und ab 40 Jahren in Nordrhein

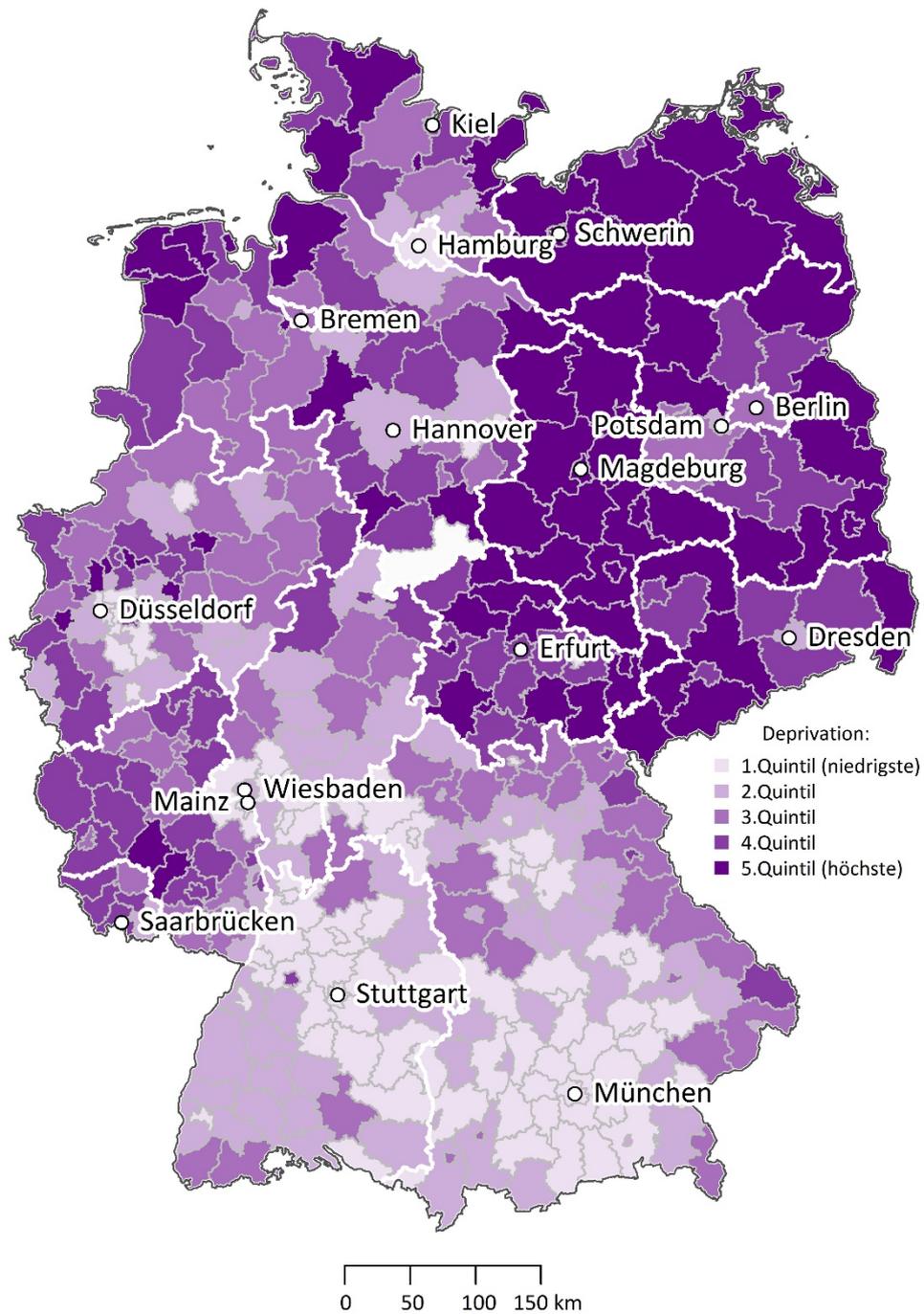
Deprivationsquintil	Anzahl Kreise	Anzahl Einwohner	Anzahl Einwohner ab 40 Jahren
1. Quintil (niedrigste Deprivation)	5	2.804.805	1.510.289
2. Quintil	5	1.942.426	1.105.496
3. Quintil	4	1.501.408	888.629
4. Quintil	9	2.459.449	1.398.253
5. Quintil (höchste Deprivation)	3	970.679	541.858

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der Bevölkerungszahlen (Statistisches Bundesamt 2021b) und des German Index of Socioeconomic Deprivation (Kroll et al. 2017)

© WIDO 2021

Karte 6: Deprivationskategorien (Quintile): Regionale Verteilung

Kreise und kreisfreie Städte Deutschlands eingeteilt nach dem Grad der Deprivation



Für die Kreisfusion von Göttingen mit dem Landkreis Osterode am Harz im Jahr 2016 liegt keine aktuelle Einteilung des Deprivationsindex vor. Daher wird dieser Kreis bei der Betrachtung der Deprivation nicht berücksichtigt.

Quelle: Abbildung auf Basis des German Index of Socioeconomic Deprivation (Kroll et al. 2017)

© WIDO 2021

4.3.3 Rauchen

Für den Gesundheitsatlas werden die Ergebnisse des Mikrozensus 2017 zu den Rauchgewohnheiten in der Bevölkerung genutzt (weitere Informationen zur Datengrundlage sind im Abschnitt 4.5.4.3 beschrieben). Dabei wurden die Kategorien der aktuellen und der früheren Raucher zusammengefasst. Alle 401 Kreise und kreisfreien Städte wurden nach dem Anteil der Raucher sortiert und in fünf annähernd gleich große Gruppen („Quintile“) aufgeteilt (siehe Abbildung 11). Diese reichen von Quintil eins mit einem geringen bis zu Quintil fünf mit einem hohen Anteil Raucher in der regionalen Bevölkerung.

Tabelle 6 enthält die Angaben zu den Quintilen des Raucheranteils für die Kreise/kreisfreien Städte im Gebiet der KV Nordrhein. Die Kreise/kreisfreien Städte aus der KV-Region Nordrhein sind über fast alle Kategorien der Raucheranteile verteilt. Lediglich in der Kategorie mit dem höchsten Raucheranteil ist keine einzige Region vertreten.

Eine kartographische Darstellung der 401 Kreise und kreisfreien Städte nach den Quintilen der Raucheranteile findet sich in Karte 7.

Tabelle 6: Kategorien (Quintile) der Raucheranteile (aktuelle und frühere Raucher): Anzahl Kreise und kreisfreie Städte sowie Einwohneranzahl gesamt und ab 40 Jahren in Nordrhein

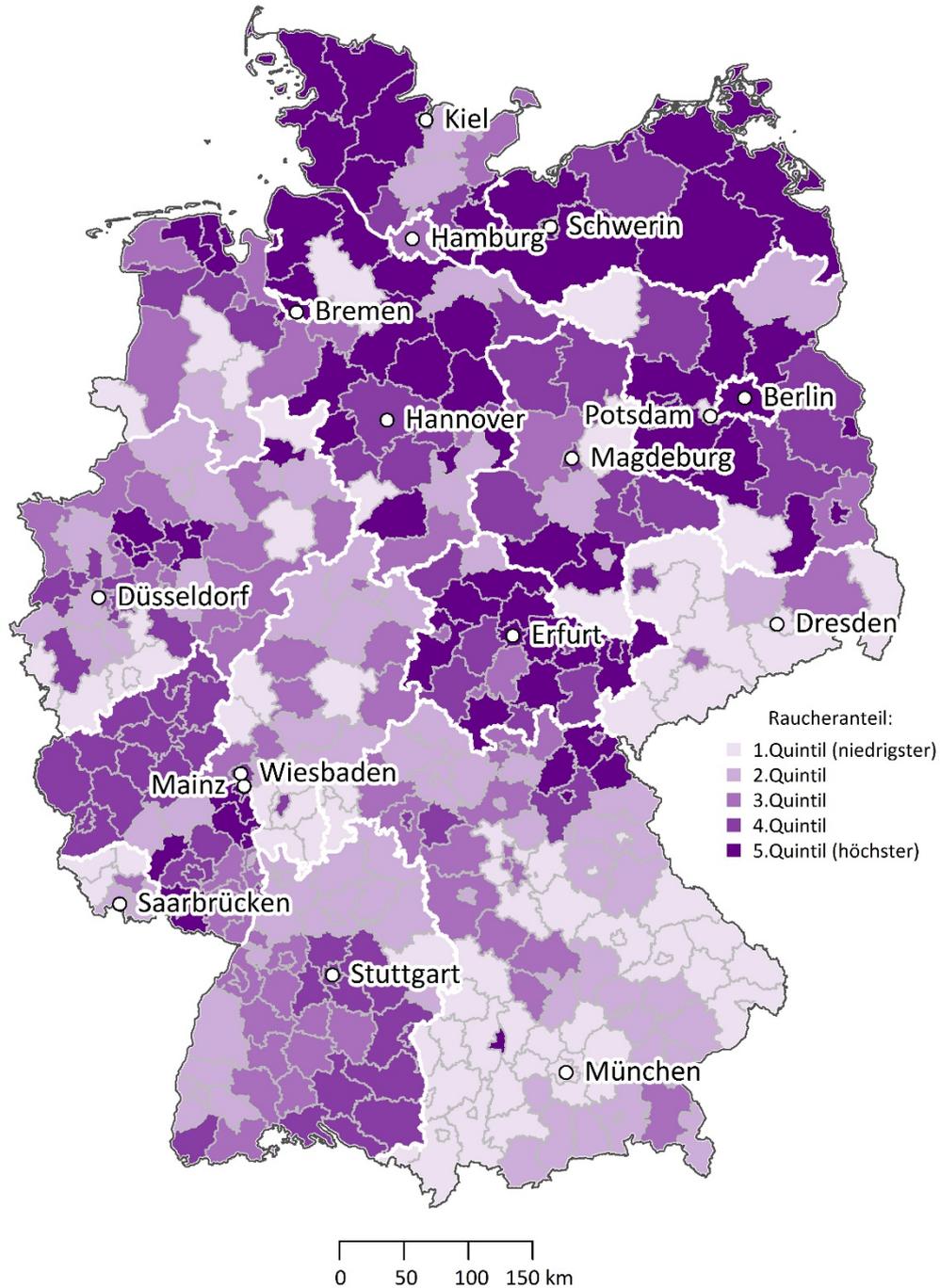
Raucheranteil	Anzahl Kreise	Anzahl Einwohner	Anzahl Einwohner ab 40 Jahren
1. Quintil (niedrigster Raucheranteil)	5	1.961.594	1.096.182
2. Quintil	8	3.216.034	1.805.090
3. Quintil	5	2.033.764	1.119.061
4. Quintil	8	2.467.373	1.424.192
5. Quintil (höchster Raucheranteil)			

Datenbasis: Eigene Berechnungen auf Basis der Bevölkerungszahlen (Statistisches Bundesamt 2021b) und der Angaben zum Rauchverhalten im Rahmen des Mikrozensus 2017 (Statistisches Bundesamt 2020a)

© WIdO 2021

Karte 7: Anteil Raucher nach Kategorien (Quintilen): Regionale Verteilung

Kreise und kreisfreie Städte Deutschlands eingeteilt nach dem Anteil der Raucher (aktuelle und frühere Raucher) in der regionalen Bevölkerung ab 15 Jahren



Datenbasis: Eigene Berechnungen auf Basis der Angaben zum Rauchverhalten im Rahmen des Mikrozensus 2017 (Statistisches Bundesamt 2020a)

© WIdO 2021

4.3.4 Luftverschmutzung: Feinstaubbelastung

Für den Gesundheitsatlas wurden vom Umweltbundesamt Informationen zur regionalen Feinstaubbelastung der Bevölkerung aus dem Jahr 2017 zur Verfügung gestellt (weitere Informationen zur Datengrundlage sind im Abschnitt 4.5.4.4 beschrieben). Alle 401 Kreise und kreisfreien Städte wurden nach der Feinstaubbelastung sortiert und in fünf annähernd gleich große Gruppen („Quintile“) aufgeteilt (siehe Abbildung 13). Diese reichen von Quintil eins mit geringer Belastung bis zu Quintil fünf mit hoher Belastung.

Tabelle 7 enthält die Angaben zu den Quintilen der Feinstaubbelastung für die Kreise/kreisfreien Städte im Gebiet der KV Nordrhein. Die Kreise/kreisfreien Städte aus der KV-Region Nordrhein sind über alle Kategorien der Feinstaubbelastung verteilt, mit einem größeren Anteil in den Kategorien mit hoher Feinstaubbelastung.

Eine kartographische Darstellung der 401 Kreise und kreisfreien Städte nach den Quintilen der Feinstaubbelastung findet sich in Karte 8.

Tabelle 7: Kategorien (Quintile) der Feinstaubbelastung: Anzahl Kreise und kreisfreie Städte sowie Einwohneranzahl gesamt und ab 40 Jahren in Nordrhein

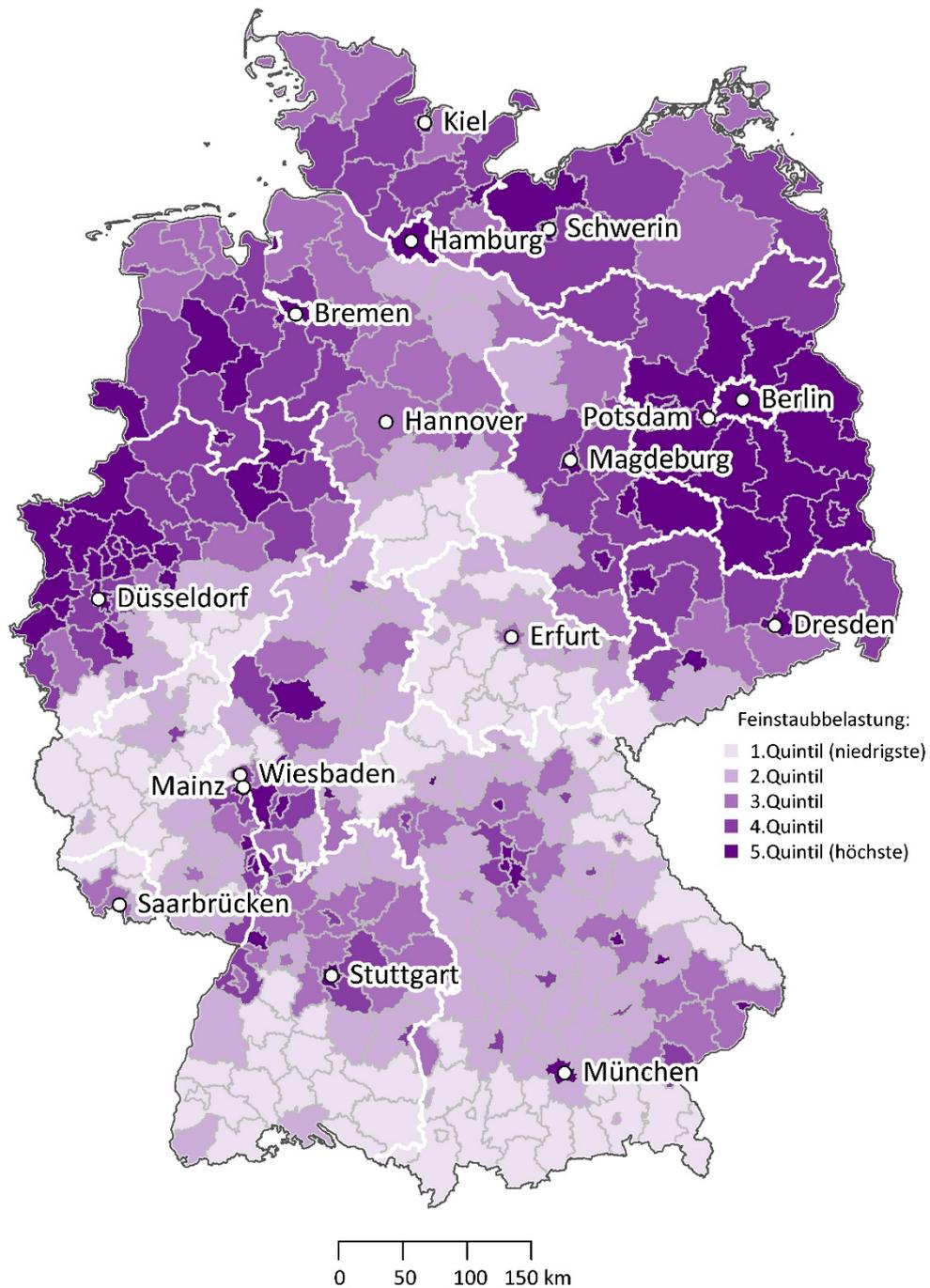
Feinstaubbelastung	Anzahl Kreise	Anzahl Einwohner	Anzahl Einwohner ab 40 Jahren
1. Quintil (niedrigste Feinstaubbelastung)	2	465.512	271.698
2. Quintil	3	994.801	584.990
3. Quintil	3	756.429	411.011
4. Quintil	7	2.704.855	1.543.895
5. Quintil (höchste Feinstaubbelastung)	11	4.757.168	2.632.931

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der Bevölkerungszahlen (Statistisches Bundesamt 2021b) und der bevölkerungsgewichteten Feinstaubexposition PM_{2,5} aus dem Jahr 2017 (Umweltbundesamt 2021)

© WIdO 2021

Karte 8: Feinstaubbelastung nach Kategorien (Quintilen): Regionale Verteilung

Kreise und kreisfreien Städte eingeteilt nach der Höhe der bevölkerungsgewichteten Feinstaubbelastung (PM 2,5) im Jahr 2017



Datenbasis: Eigene Berechnungen auf Basis der bevölkerungsgewichteten Feinstaubexposition PM 2,5 aus dem Jahr 2017 (Umweltbundesamt 2021)

© WIdO 2021

4.4 Alters- und Geschlechtsstandardisierung für „faire“ Vergleiche

Regionale Unterschiede in der Krankheitshäufigkeit sind in vielen Fällen durch demographische Faktoren erklärbar, das heißt unterschiedliche Erkrankungshäufigkeiten haben ihre Ursache in unterschiedlichen Alters- und Geschlechtsstrukturen der regionalen Bevölkerung. So ist zu erwarten, dass in Regionen mit vielen älteren Einwohnern die Häufigkeit einer altersassoziierten Erkrankung wie der COPD entsprechend höher ist als in Regionen mit überwiegend jüngerer Bevölkerung. Um diese demographischen Unterschiede zu korrigieren, werden alters- und geschlechtsstandardisierte Werte berechnet. Damit werden Krankheitshäufigkeiten zwischen verschiedenen Regionen besser vergleichbar, weil die demographischen Effekte bereits rechnerisch bereinigt wurden.

Im Gesundheitsatlas COPD wird das Verfahren der direkten Standardisierung verwendet (nachzulesen bei Kreienbrock et al. 2012). Dazu wird die regional gemessene Krankheitshäufigkeit (Prävalenz) je Alters- und Geschlechtsgruppe mit dem Anteil dieser Alters- und Geschlechtsgruppe an der Referenzpopulation als Gewichtungsfaktor multipliziert und aufsummiert. Das Ergebnis liefert die direkt standardisierte Prävalenz. Dieser Wert spiegelt die fiktive Krankheitshäufigkeit einer Region wider, die man erhalten würde, wenn die Alters- und Geschlechtsstruktur dieser Region derjenigen der Referenzpopulation entspräche.

Als Referenzpopulation für bundesweite Vergleiche (z. B. Vergleiche zwischen allen Bundesländern oder zwischen verschiedenen Großstädten Deutschlands) wurde jeweils die gesamte deutsche Wohnbevölkerung ab einem Alter von 40 Jahren aus dem Jahr 2019 verwendet (siehe Abschnitt Bevölkerungsstatistik 4.5.1.1). In den regionalen Gesundheitsatlanten nach Bundesländern wurde für Vergleiche innerhalb der Region die Bevölkerung des jeweiligen Bundeslandes ab einem Alter von 40 Jahren als Referenzpopulation des Jahres 2019 herangezogen. Beispielsweise sind die Prävalenzen in den bayerischen Kreisen im Bundeslandbericht für Bayern auf die gesamte bayerische Bevölkerung ab 40 Jahren standardisiert worden. In den regionalen Berichten der kassenärztlichen Vereinigungen Nordrhein bzw. Westfalen-Lippe wurden die jeweiligen Kreise analog auf die entsprechende Bevölkerung der KV-Region ab einem Alter von 40 Jahren standardisiert.

Die direkte Standardisierung eignet sich, um die Prävalenzen in den Regionen (also Kreisen und kreisfreien Städten bzw. Bundesländern) untereinander direkt vergleichen zu können. Noch verbleibende Unterschiede in der Morbidität können also nicht mehr durch einen unterschiedlichen Anteil an Männern/Frauen bzw. jüngeren/älteren Einwohnern in den Regionen bedingt sein.

4.5 Datengrundlagen und verwendete Software

Dieser Abschnitt beschreibt die Datenquellen, die für das alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochzählverfahren zur Bestimmung der Häufigkeit von COPD für die deutsche Wohnbevölkerung verwendet wurden. Weiterhin sind die Klassifikationen aufgeführt, die für die Analysen des Gesundheitsatlas verwendet wurden.

4.5.1 Bevölkerungsbezogene Hilfsinformationen für das Hochrechnungsverfahren

4.5.1.1 Bevölkerungsstatistik

Demographische Statistiken zu den Einwohnerzahlen nach Altersgruppen und Geschlecht auf regionaler Ebene der Kreise und kreisfreien Städte liegen über das Statistische Bundesamt vor (Statistisches Bundesamt 2021b). Die Daten weisen den Bevölkerungsstand jährlich zum Stichtag 31.12. aus. Um unterjährigen Bevölkerungsentwicklungen und regionalen Wanderungsbewegungen Rechnung zu tragen, wird die durchschnittliche Einwohnerzahl aus den Bevölkerungszahlen zum 31.12. des Berichtsjahres und des Vorjahres ermittelt. Für die Analyse des Jahres 2019 wurde also der Mittelwert aus dem Stand zum 31.12.2018 mit 83,0 Millionen Einwohnern und dem Stand zum 31.12.2019 mit 83,2 Millionen Einwohnern gebildet. Daraus ergibt sich für Deutschland eine Zahl von 83,1 Millionen Einwohnern für das Berichtsjahr 2019.

4.5.1.2 DRG-Statistik nach § 21 KHEntgG

Als Datenquelle, die auch Morbiditätsaspekte enthält, steht über das Statistische Bundesamt die fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik nach § 21 KHEntgG) zur Verfügung (Statistisches Bundesamt 2020b). Diese jährliche Statistik umfasst die dokumentierten Diagnosen, Operationen und Prozeduren aller stationären Fälle in deutschen Krankenhäusern für die gesamte Bevölkerung. Diese Daten sind nach dem Wohnort des Patienten bis auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte regionalisiert und nach Alters- und Geschlechtsgruppen differenziert.¹ Die Diagnoseangaben stehen detailliert bis zur Ebene der ICD-3-Steller zur Verfügung, und zwar sowohl die den Krankenhausaufenthalt bedingenden Diagnosen (Hauptdiagnosen) als auch die Nebendiagnosen.

4.5.2 AOK-bezogene Daten

Die AOK-Gemeinschaft, bestehend aus elf regionalen AOKs, versicherte im Jahr 2019 knapp 27 Millionen Menschen. Dies entsprach 37 Prozent aller gesetzlich Krankenversicherten (Bundesministerium für Gesundheit 2019) und 32 Prozent der Bevölkerung Deutschlands. Im Wissenschaftlichen Institut der AOK (WiDO) liegen zu diesem Versichertenkollektiv anonymisierte Routinedaten zu Diagnosen, Prozeduren, Arznei- und Heilmittelverordnungen sowohl aus dem ambulanten wie auch dem stationären Versorgungsbereich im Längsschnitt vor.

¹ Dies erfolgt über eine Datenbereitstellung des Statistischen Bundesamtes an das WiDO.

Auf Basis dieser Daten können Krankheitshäufigkeiten (Prävalenzen und Inzidenzen) abgebildet werden. Versichertenbezogene Informationen zu Alter, Geschlecht und Regionalkennzeichen des Wohnorts erlauben es, die AOK-Versichertenzahlen nach Altersgruppen und Geschlecht auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte abzubilden – analog zu den bevölkerungsbezogenen demographischen Informationen.

4.5.2.1 Prävalenzkonzept und Grundmenge der AOK-Versicherten

Die AOK-Versichertenpopulation stellt eine offene Kohorte dar. Versicherte können aus der AOK-Krankenversicherung ausscheiden (durch Tod oder Kassenwechsel) oder neu hinzukommen (Neugeborene, Kassenwechsler). Zudem können Versicherte unterjährig ihren Wohnort wechseln. Um diese unterjährigen Veränderungen im AOK-Versichertenkollektiv auszugleichen, wurde die Krankheitsprävalenz nicht nur an einem konkreten Stichtag ermittelt, sondern es wurden unterjährig Krankheitsprävalenzen in jedem Quartal des Berichtsjahres ermittelt und über das ganze Berichtsjahr gemittelt. So lassen sich Veränderungen im Versichertenkollektiv wie beispielsweise Wegzüge aus ländlichen Regionen im Laufe des Jahres hin zu städtischen Regionen genauer abbilden.

Für den vorliegenden Gesundheitsatlas wurden 1-Jahres-Prävalenzen bestimmt. Dazu müssen für jeden Versicherten ausgehend vom Stichtag zur Prävalenzermittlung durchgängige Versichertenhistorien von mindestens vier Quartalen vorliegen. Denn nur bei vollständiger Versichertenhistorie liegen lückenlose Leistungsdaten vor, die es erlauben, Patientinnen und Patienten valide anhand der Routinedaten zu erfassen. Zur Falldefinition der Patienten mit COPD siehe nachfolgenden Abschnitt 4.5.2.2.

Für jedes Quartal (Analysequartal) des Jahres 2019 wurden zusammenfassend folgende Bedingungen angelegt: Der Versicherte muss im Analysequartal und den drei vorangegangenen Quartalen durchgängig versichert gewesen sein und einen Wohnort in Deutschland haben. Das Kriterium der durchgängigen Versicherung ist operationalisiert als anteilige Dauer von mindestens 361 Versicherungstagen im analysierten Jahreszeitraum von 365 Tagen, entsprechend mindestens 98,9 Prozent der betrachteten Zeiten mit gemeldeter Versicherungszeit. Bei im Betrachtungszeitraum neugeborenen Versicherten werden nur die Zeiträume ab der Geburt betrachtet, bei im Analysequartal verstorbenen Versicherten werden nur Zeiträume bis zum Tod berücksichtigt. Bei Neugeborenen und verstorbenen Versicherten gilt ebenfalls das Kriterium der anteiligen Versicherungsdauer von mindestens 98,9 Prozent im Betrachtungszeitraum. Bei neugeborenen Versicherten erfolgt eine Meldung in den Versichertenstammdaten ggf. nicht direkt ab der Geburt. Hier wird ein Kulanzzeitraum von bis zu einem halben Jahr (zwei Quartalen) ab der Geburt angesetzt, in welchem die Personen als versichert gelten, sofern sie spätestens ab dem dritten Quartal ab der Geburt als versichert gemeldet waren. Die Altersberechnung erfolgt zur Mitte des Analysequartals. Rechnerisch negative Alterswerte bei erst nach der Quartalsmitte neugeborenen Versicherten werden auf den Wert 0 gesetzt. Die regionale Zuordnung zum Wohnort erfolgt nach den Angaben im Analysequartal, bei unterschiedlichen Angaben wird die aktuellste Angabe verwendet. Für das Gesamtergebnis wird in der Jahresbetrachtung der gewichtete Prävalenzdurchschnitt aus den vier Analysequartalen bestimmt. Diese Ergebnisse werden jeweils auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte nach Alters- und Geschlechtsgruppen ermittelt.

Im Jahr 2019 waren 28 Millionen Personen mindestens einen Tag bei der AOK versichert. Unter Umsetzung des oben skizzierten Verfahrens zur Prävalenzermittlung konnten bei der Datenverarbeitung knapp 25 Millionen AOK-Versicherte berücksichtigt werden, die die notwendigen Bedingungen erfüllten (insbesondere durchgängige Versichertenhistorien).

4.5.2.2 Faldefinition für AOK-Patienten mit COPD

Für die AOK-Versichertengrundgesamtheit gemäß Prävalenzkonzept (siehe Abschnitt 4.5.2.1) wurden für das Jahr 2019 die vorhandenen Leistungsdaten je Quartal (Analysequartal) zusammen mit den drei jeweils vorangegangenen Quartalen berücksichtigt.

Das Indikationsprofil COPD fokussiert auf ärztlich behandelte COPD-Patienten, bei denen eine COPD-Diagnose dokumentiert wurde oder eine DMP-Einschreibung vorlag. Alle Diagnosen mit Ausnahme der stationären Hauptdiagnosen werden intern validiert. Dazu werden als Validierungskriterien gefordert, dass entweder die Diagnosedokumentation in einem weiteren Quartal des betrachteten Jahreszeitraums erfolgte (M2Q-Kriterium) oder eine Arzneimittelverordnung über Medikamente zur Behandlung der COPD vorlag. Dadurch werden unter anderem solche COPD-Patienten nicht aufgegriffen, bei denen nur geringfügige Beschwerden vorliegen, sodass sie im betrachteten Jahreszeitraum keinen wiederholten Arztkontakt hatten oder keine Medikation zur Behandlung der Erkrankung erhielten.

Für die Erfassung von COPD-Patienten anhand der dokumentierten Diagnosen werden die ICD-10-Codes J44 (Sonstige chronische obstruktive Lungenkrankheit) sowie ausgewählte Emphysem-Diagnosen (J43.2 Zentrilobuläres Emphysem, J43.8 Sonstiges Emphysem, J43.9 Emphysem, nicht näher bezeichnet) nach ICD-10-GM-Klassifikation berücksichtigt (zur Klassifikation siehe Abschnitt 4.5.3.1). Die Auswahl der ICD-10-Diagnosen umfasst neben dem Code J44 noch Emphysem-Codes unterhalb von ICD J43, da diese Erkrankungen als Spätfolge der COPD auftreten können.

Im stationären Leistungsbereich werden Haupt- und Nebendiagnosen berücksichtigt. Bei den ambulanten Diagnosen aus dem vertragsärztlichen Leistungsbereich und aus ambulanter Krankenhausversorgung werden alle Diagnosen mit dem Diagnosekennzeichen „G“ (gesichert) gewertet. Es werden alle Patienten mit entsprechend dokumentierter stationärer Hauptdiagnose aufgegriffen. Bei den anderen Diagnosen (stationäre Nebendiagnosen, ambulante gesicherte Diagnosen) erfolgt jeweils eine interne Validierung wie oben beschrieben über das M2Q-Kriterium oder eine Arzneimittelverordnung.

Bei den Arzneimittelverordnungen wurden die folgenden ATC-Codes als relevant für die Behandlung der COPD betrachtet: R03A inhalative Sympathomimetika, R03BB Anticholinergika, R03DA Xanthine, R03DB Xanthine und Sympathomimetika sowie R03DX07 Roflumilast. Die Auswahl der Arzneimittel entspricht den in einschlägigen Leitlinien zur Behandlung der COPD empfohlenen Wirkstoffen (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2020; Bundesärztekammer et al. 2020). Medikamente zur Behandlung akuter Exazerbationen der COPD wie Antibiotika oder orale Glucocorticoide sind wegen mangelnder Spezifität für COPD nicht in die COPD-Arzneimittelauswahl einbezogen worden, denn diese Wirkstoffklassen finden auch bei

vielen weiteren Erkrankungen Anwendung. Die nach den Leitlinien empfohlenen Wirkstoffklassen der SABA ("short-acting beta-2 agonists" – kurzwirkende Betasympathomimetika) und LABA ("long-acting beta-2 agonists" – langwirkende Betasympathomimetika) sind sämtlich unterhalb des ATC-Codes R03A klassifiziert, auch in Kombination mit anderen inhalativen Wirkstoffen, und somit vollständig berücksichtigt. Die kurz- bzw. langwirkenden Muscarinrezeptorantagonisten (SAMA bzw. LAMA) sind unterhalb von R03BB klassifiziert und damit ebenfalls vollständig in den Aufgreifkriterien enthalten.

Es sei nochmals darauf hingewiesen, dass es sich hierbei um die anhand von Routinedaten ermittelte „dokumentierte“ Prävalenz der COPD handelt, die näherungsweise die tatsächliche COPD-Prävalenz beschreibt. Eine nicht behandelte bzw. nicht diagnostizierte COPD kann auf Basis dieser Daten nicht erfasst werden. Dies führt möglicherweise zu einer Unterschätzung der tatsächlichen COPD-Prävalenz. Eine Überschätzung der Prävalenz ist möglich, wenn Fehldiagnosen vorliegen (Dokumentation einer COPD bei tatsächlichem Vorliegen einer anderen Erkrankung). Allerdings werden Fehler aufgrund gelegentlich nicht zutreffend dokumentierter Diagnosen durch die internen Validierungskriterien abgemildert (M2Q-Kriterium, Arzneimittelverordnung). Weiterhin sei betont, dass die anhand von Krankenkassen-Routinedaten ermittelte „dokumentierte“ Prävalenz aufgrund der unterschiedlichen Methodik nicht direkt mit Prävalenzwerten aus anderen Untersuchungen wie beispielsweise telefonischen Befragungen oder Untersuchungssurveys verglichen werden kann, die jeweils eigenen Limitationen unterliegen. Je nach verwendeter Methodik und untersuchtem Studienkollektiv sind größere Abweichungen der Prävalenzen möglich (siehe auch Abschnitt 4.2.3).

4.5.2.3 AOK-Krankenhausdaten als Hilfsinformationen

In Analogie zu den bevölkerungsbezogenen Daten der DRG-Statistik wurden aus den Leistungsdaten der AOK die stationären Diagnosedaten als Hilfsinformationen für die AOK-Versicherten erzeugt. Dabei wurden die Daten um die Diagnosen, die bei Neugeborenen dokumentiert werden, bereinigt, da diese in den AOK-Leistungsdaten häufig über die Krankenversicherungskarte der Mutter dokumentiert vorliegen. Dagegen ist in den Daten der DRG-Statistik (§ 21) des Statistischen Bundesamtes zu erwarten, dass derartige Diagnosen dem Alter und Geschlecht des Kindes zugeordnet sind. Diese Diagnosen wurden daher aus allen Datenkörpern entfernt und im weiteren Verfahren nicht berücksichtigt.

4.5.3 Klassifikationen

Dieser Abschnitt beschreibt die im Gesundheitsatlas verwendeten Klassifikationen. Hierbei werden sowohl die Klassifikationen zur Bestimmung der Patienten auf Basis der Krankenkassenroutinedaten als auch die im Gesundheitsatlas verwendeten regionalen Einteilungen erläutert.

4.5.3.1 Klassifikation der Diagnosen nach ICD10-GM

Für die Bestimmung der Patienten mit COPD aus den Routinedaten der AOK wurden unter anderem Diagnosecodes verwendet. Datengrundlage ist die Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme,

Diese Klassifikation wurde im Gesundheitsatlas verwendet, um die siedlungsstrukturellen Kreistypen darzustellen und Zusammenhänge mit den betrachteten Krankheitshäufigkeiten zu erforschen.

4.5.4.2 Regionaler Deprivationsindex GISD

Unter Deprivation versteht man einen Mangel an materiellen und sozialen Ressourcen (Maier 2017). Deprivation umfasst also auch eine soziale Dimension und ist damit umfassender als der Begriff Armut.

Anhand verschiedener statistischer Kennzahlen (beispielsweise zum Einkommen, zur Schulbildung oder zur beruflichen Situation) kann man Deprivation messen. In den letzten Jahren wurden entsprechende Deprivationsindizes auf kleinräumiger regionaler Ebene für Deutschland entwickelt. Anhand dieser Kenngröße ist ein Vergleich verschiedener Regionen in Deutschland hinsichtlich der Deprivation möglich und es können Zusammenhänge mit Erkrankungen untersucht werden (Maier 2017). Im Gesundheitsatlas wurde der Deprivationsindex „German Index of Socioeconomic Deprivation“ (GISD) verwendet, der vom Robert Koch-Institut entwickelt wurde (Kroll et al. 2017). Der Deprivationsindex steht auf Kreisebene für das Jahr 2014 unter https://github.com/lekroll/GISD/blob/master/Revisions/2018/Bund/Kreis/Kreis_2014.csv zur Verfügung (letzter Zugriff am 27.01.2021).

4.5.4.3 Rauchen

Für den Gesundheitsatlas werden die Ergebnisse des Mikrozensus 2017 zu den Rauchgewohnheiten in der Bevölkerung auf Kreisebene genutzt (Statistisches Bundesamt 2020a). Da die Befragung zu den Rauchgewohnheiten nur alle vier Jahre stattfindet, stellten die Ergebnisse des Jahres 2017 zum Zeitpunkt der Berichtserstellung die aktuellsten verfügbaren Daten dar. Die Angaben zum Rauchverhalten beziehen sich auf die gesamte Wohnbevölkerung ab dem Alter von 15 Jahren.

Von den zur Verfügung stehenden Kategorien wurden „Raucher“ (gelegentliche und regelmäßige Raucher) sowie „Nichtraucher – frühere Raucher“ zusammengefasst. Denn die COPD entwickelt sich langsam als Ergebnis einer teils langjährigen Lungenschädigung, sodass auch früheres Rauchen relevant ist. Eine Differenzierung nach der Menge wie beispielsweise der Anzahl der täglich gerauchten Zigaretten oder der kumulierten Packungsjahre ist anhand der Daten nicht möglich.

Für vier von sechzehn Bundesländern wurden die Angaben zum Rauchverhalten nicht bis auf Kreisebene zur Verfügung gestellt. Hier wurden Angaben aus übergeordneten Regionalschichten bis auf die Ebene der Kreise und kreisfreien Städte übertragen. Diese übergeordneten Regionalschichten umfassten jeweils 1 bis 9 Kreise und kreisfreie Städte aus den betreffenden Bundesländern. In einem Bundesland fehlten Einzelwerte für zwei Kreise, diese wurden aus dem Wert der übergeordneten Regionalschicht extrapoliert und anteilig auf die beiden betroffenen Kreise verteilt. Zudem wurden in einem Bundesland für zwei Kreise nur zusammengefasste Werte geliefert, diese wurden jeweils für die beiden einzelnen Kreise übernommen. Im Ergebnis liegen die Raucheranteile an der regionalen Wohnbevölkerung ab 15 Jahren bis auf Ebene der 401 Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland vor. Diese regionalen Detailergebnisse wurden schließlich in Quintile eingeteilt, um sie für die wissenschaftliche Analyse der ökologischen Zusammenhänge mit der COPD-Prävalenz auf regionaler Ebene zu nutzen.

4.5.4.4 Feinstaubbelastung

Das Umweltbundesamt hat Informationen zur Feinstaubbelastung auf Kreisebene aus dem Jahr 2017 bereitgestellt (Umweltbundesamt 2021). Die Feinstaubbelastung bezieht sich auf Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 2,5 Mikrometern (particulate matter PM 2,5-Fraktion). Diese Partikel stellen vor allem aufgrund ihrer geringen Größe ein Gesundheitsrisiko dar.³

Zur Berechnung der Feinstaubexposition als bevölkerungsgewichteter Jahresmittelwert PM 2,5 auf Ebene der 401 Kreise/kreisfreien Städte in Deutschland sind folgende Informationsquellen eingeflossen:

- Flächenhafte PM 10-Konzentrationen erzeugt aus Kombination von Modellrechnung und Messung: Umweltbundesamt - Daten der Optimalen Interpolation (OI) für das Jahr 2017
- Daten zur Bevölkerungsdichte der statistischen Ämter des Bundes und der Länder auf Basis des Zensus 2011
- Daten zu Verwaltungsgebieten des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie BKG/GeoBasis-DE (2015): Verwaltungsgebiete 1:250 000 (Ebenen), Stand 31.12.2015.

Die Daten zur PM 2,5-Exposition wurden aus den flächenhaften PM 10-Konzentrationen des Umweltbundesamts berechnet. Die flächenhaften Jahresmittelwerte der PM 10-Feinstaubkonzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen in einer Auflösung von $2 \times 2 \text{ km}^2$ vor und wurden aus einer Kombination von Modellrechnung und Messung (OI) erzeugt. Aufgrund der räumlichen Auflösung können die Daten maximal die Belastung des urbanen Hintergrundes wiedergeben. Die flächenhaft modellierten PM 10-Konzentrationen wurden anschließend mit dem Umrechnungsfaktor 0,7 in PM 2,5-Konzentrationen umgerechnet. Schließlich wurden die kleinräumig regionalisierten Werte noch mit der Bevölkerungsdichte gewichtet, um eine aussagekräftige Maßzahl für die durchschnittliche Exposition der Bevölkerung im jeweiligen Kreis zu erhalten (Diegmann und Wichmann 2019).

4.5.5 Eingesetzte Software

Datengrundlage sind die Leistungsdaten der AOK-Versicherten, die dem WiDO in einer DB2-BLU-Datenbank in der Version 11.1.4.5 unter SUSE Linux vorliegen. Das Datenvolumen der genutzten Analysedatenschicht betrug ca. 10 TB.

Die statistischen Berechnungen und Aufbereitungen im Rahmen des alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierenden Hochrechnungsverfahrens erfolgten mit Hilfe der Statistiksoftware R in der Version 4.0.3 unter R-Studio Version 1.3.959. Folgende Pakete („packages“) wurden verwendet: boot (1.3.25), cAIC4 (0.9), DBI (1.1.1), doParallel (1.0.16), dplyr (1.0.4), foreach (1.5.1), ggpubr (0.4.0), lme4 (1.1.26), mgcv (1.8.34), odbc (1.3.0), RODBC (1.3.17), splines (4.0.3), stringr (1.4.0) und utils (4.0.3).

³ <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftschadstoff-emissionen-in-deutschland/emission-von-feinstaub-der-partikelgroesse-pm25#emissionsentwicklung>

4.6 Übersicht der geschätzten Prävalenzen mit plausiblen Intervallen nach Regionen

Das alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierende Hochrechnungsverfahren schätzt für die Regionen in Deutschland die entsprechenden Krankheitshäufigkeiten. Da es sich bei den Prävalenzen um statistisch ermittelte Werte handelt, können gewisse statistische Schwankungen der Prävalenz angenommen werden. Diese werden in Form eines plausiblen Intervalls angegeben (siehe hierzu auch Methodik unter Breitkreuz et al. 2019). In Tabelle 8 sind die Prävalenzen zusammen mit den entsprechenden plausiblen Bereichen für die Kreise und kreisfreien Städte aufgeführt.

Tabelle 8: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierendes Hochrechnungsverfahren: Anteil COPD-Patienten mit plausiblen Intervall in den Kreisen und kreisfreien Städten in Nordrhein

Prävalenz der COPD für die Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein auf Basis des alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierenden Hochrechnungsverfahrens mit Angabe des plausiblen Intervalls

Kreis	Anteil COPD-Patienten in Prozent (Prävalenz)	Plausibles Intervall
Bonn	7,24	6,27 - 9,08
Duisburg	9,70	8,34 - 11,92
Düren	8,96	7,71 - 10,50
Düsseldorf	9,17	8,14 - 10,96
Essen	10,15	8,90 - 12,36
Euskirchen	8,28	6,99 - 10,01
Heinsberg	8,20	7,00 - 10,54
Kleve	8,26	7,16 - 9,60
Krefeld	8,80	7,40 - 10,70
Köln	8,57	6,59 - 10,84
Leverkusen	8,51	7,38 - 10,27
Mettmann	8,15	6,85 - 10,00
Mönchengladbach	9,96	8,43 - 11,96
Mülheim an der Ruhr	8,15	6,66 - 9,77
Oberbergischer Kreis	6,84	6,03 - 8,43
Oberhausen	9,42	8,02 - 11,41
Remscheid	11,17	9,31 - 13,84
Rhein-Erft-Kreis	7,58	6,34 - 9,01

...

Kreis	Anteil COPD-Patienten in Prozent (Prävalenz)	Plausibles Intervall
Rhein-Kreis Neuss	8,02	6,55 - 9,69
Rhein-Sieg-Kreis	6,75	5,84 - 8,58
Rheinisch-Bergischer Kreis	6,97	5,71 - 9,18
Solingen	8,52	7,46 - 10,14
Städteregion Aachen	9,63	8,06 - 11,42
Viersen	8,20	7,04 - 10,29
Wesel	8,51	7,12 - 10,77
Wuppertal	8,86	7,61 - 10,63

Datenbasis: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierte Hochrechnung auf alle Einwohner der KV-Region Nordrhein unter Nutzung der AOK-Leistungsdaten des Jahres 2019 und des WIdO-Indikationsprofils COPD © WIdO 2021

Literaturverzeichnis

- Achelrod D/Welte T/Schreyögg J/Stargardt T (2016) Costs and outcomes of the German disease management programme (DMP) for chronic obstructive pulmonary disease (COPD) – A large population-based cohort study. *Health Policy* 120:1029-39. DOI 10.1016/j.healthpol.2016.08.002
- Akmatov MK/Steffen A/Holstiege J/Bätzing J (2019) Die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) in der ambulanten Versorgung in Deutschland – Zeitliche Trends und kleinräumige Unterschiede. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 19/06. Berlin. DOI 10.20364/VA-19.06 <https://www.versorgungsatlas.de/themen/alle-analysen-nach-datum-sortiert/?tab=6&uid=99>. Zugegriffen: 29.01.2021
- Akmatov MK/Ermakova T/Holstiege J/Kohring C/ Ng F/Völker S/Bätzing J (2020) Überlappung von Asthma und COPD in der ambulanten Versorgung – Analyse anhand vertragsärztlicher Abrechnungsdaten. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 20/06. Berlin. DOI 10.20364/VA-20.06 <https://www.versorgungsatlas.de/themen/alle-analysen-nach-datum-sortiert/?tab=6&uid=113>. Zugegriffen: 29.01.2021
- Alqahtani JS/Oyelade T/Aldhahir AM/Alghamdi SM/Almehmadi M/Alqahtani AS/Quaderi S/Mandal S/Hurst JR (2020) Prevalence, Severity and Mortality associated with COPD and Smoking in patients with COVID-19: A Rapid Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One* 15:e0233147. DOI 10.1371/journal.pone.0233147
- Andreas S/Batra A/Behr J/Chenot JF/Gillissen A/Hering T/Herth FJ/Kreuter M/Meierjürgen R/Mühlig S/Nowak D/Pfeifer M/Raupach T/Schultz K/Sitter H/Walther JW/Worth H (2014) Tabakentwöhnung bei COPD – S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. *Pneumologie* 68: 237–258. DOI 10.1055/s-0034-1365052
- Aumann I/Prenzler A (2013) Epidemiologie und Kosten der COPD in Deutschland – Eine Literaturrecherche zu Prävalenz, Inzidenz und Krankheitskosten. *Kliniker* 42: 168–172
- BBSR (2020) Laufende Raumbbeobachtung – Raumabgrenzungen – Siedlungsstrukturelle Kreistypen <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/raumbbeobachtung/Raumabgrenzungen/deutschland/kreise/siedlungsstrukturelle-kreistypen/kreistypen.html?nn=2544930>. Zugegriffen: 20.01.2021
- Bhutani M/Hernandez P/Bourbeau J/Dechman G/Penz E/Aceron R/Beauchamp M/Wald J/Stickland M/Olsen S-R/Goodridge D (2020) Addressing therapeutic questions to help Canadian health care professionals optimize COPD management for their patients during the COVID-19 pandemic. *Canadian Journal of Respiratory, Critical Care and Sleep Medicine*. DOI 10.1080/24745332.2020.1754712
- Breitkreuz J/Brückner G/Burgard JP/Krause J/Münnich R/Schröder H/Schüssel K (2019) Schätzung kleinräumiger Krankheitshäufigkeiten für die deutsche Bevölkerung anhand von Routinedaten am Beispiel von Typ-2-Diabetes. *ASTA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv* 13: 35–72. DOI 10.1007/s11943-019-00241-z
- Bundesärztekammer/Kassenärztliche Bundesvereinigung /Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (Hrsg.) (2020) Nationale VersorgungsLeitlinie COPD – Langfassung, 2. Auflage, Konsultationsfassung. <https://www.leitlinien.de/mdb/downloads/nvl/copd/copd-2aufl-konsultation.pdf>. Zugegriffen: 09.09.2020

- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (1997) Chronische obstruktive Bronchitis oder Emphysem von Bergleuten unter Tage im Steinkohle-bergbau bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Dosis von in der Regel 100 Feinstaub-jahren $[(\text{mg}/\text{m}^3) \times \text{Jahre}]$. Merkblatt zu BK-Nr. 4111: Merkblatt für die ärztliche Untersuchung (Bek. des BMA v. 1.12.1997 – IVa 4-45206, BArbBl 12/1997, S. 35). <https://www.baua.de> > Startseite > Angebote > Rechtstexte und Technische Regeln > Berufskrankheiten > Dokumente zu den einzelnen Berufskrankheiten. https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Berufskrankheiten/pdf/Merkblatt-4111.pdf?__blob=publicationFile&v=2. Zugegriffen: 22.02.2020
- Bundesministerium für Gesundheit (2019) KM6-Statistik (Statistik über Versicherte, gegliedert nach Status, Alter, Wohnort und Kassenart (Stichtag: 1. Juli des jeweiligen Jahres)). https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/Statistiken/GKV/Mitglieder_Versicherte/KM6_2019.xlsx. Zugegriffen: 29.01.2021
- Bundesministerium für Gesundheit (2021) Verordnung zum Anspruch auf Schutzimpfung gegen das Coronavirus SARS-CoV-2 (Coronavirus-Impfverordnung – CoronaImpfV) vom 10. März 2021. https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/C/Coronavirus/Verordnungen/Corona-ImpfV_BAnz_AT_11.03.2021_V1.pdf. Zugegriffen: 19.03.2021
- Chen Z/Fan VS/Belza B/Pike K/Nguyen HQ (2017) Association between Social Support and Self-Care Behaviors in Adults with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *AnnalsATS* 14: 1419–1427. DOI 10.1513/AnnalsATS.201701-026OC
- Collins PF/Stratton RJ/Kurukulaaratchy RJ/Elia M (2018) Influence of deprivation on health care use, health care costs, and mortality in COPD. *International Journal of COPD*:13 1289–1296. DOI 10.2147/COPD.S157594
- Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) (2017) im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) unter Beteiligung der Arbeitsgruppe ICD des Kuratoriums für Fragen der Klassifikation im Gesundheitswesen (KKG): ICD-10-GM Version 2018, Systematisches Verzeichnis, Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision, Stand: 22.09.2017. Köln. <https://www.dimdi.de/dynamic/de/klassifikationen/downloads/> Zugegriffen: 01.02.2021
- Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) (2018) im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) unter Beteiligung der Arbeitsgruppe ICD des Kuratoriums für Fragen der Klassifikation im Gesundheitswesen (KKG): ICD-10-GM Version 2019, Systematisches Verzeichnis, Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision, Stand: 21.09.2018. Köln. <https://www.dimdi.de/dynamic/de/klassifikationen/downloads/> Zugegriffen: 01.02.2021
- Deutsches Krebsforschungszentrum (2020) Tabakatlas Deutschland 2020, 1. Auflage 2020, Heidelberg. https://www.dkfz.de/de/tabakkontrolle/download/Publikationen/sonstVeroeffentlichungen/Tabakatlas-Deutschland-2020_dp.pdf. Zugegriffen: 14.01.2020
- Diegmann V/Wichmann H-E (2019) Bevölkerungsgewichtete Exposition – Darstellung einer Methode zur besseren Abschätzung von Gesundheitseffekten durch verkehrslenkende Maßnahmen. *Umwelt – Hygiene – Arbeitsmed* 24: 391-400
- European Core Health Indicators (ECHI) data tool (2021). Chronic obstructive pulmonary disease, self-reported prevalence – Proportion of people reporting chronic obstructive pulmonary disease in the past 12 months. https://ec.europa.eu/health/indicators_data/indicators_en. Zugegriffen: 16.4.2021

- European Respiratory Society (2013) Chronic obstructive pulmonary disease. In: John Gibson G/Loddenkemper R/Sibille Y (Hrsg) The European Lung White Book, 2nd Revised edition. Chapter 13, p. 148-159. <https://www.erswhitebook.org/chapters/chronic-obstructive-pulmonary-disease>. Zugegriffen: 10.12.2020
- Fehr A/Lange C/Fuchs J/Neuhauser H/Schmitz R (2017) Gesundheitsmonitoring und Gesundheitsindikatoren in Europa. *Journal of Health Monitoring* 2: 3 – 23. DOI 10.17886/RKI-GBE-2017-004.2
- Fricke U/Günther J/Zawinell A/Niepraschk-von Dollen K (2020) Anatomisch-therapeutisch-chemische Klassifikation mit Tagesdosen für den deutschen Arzneimittelmarkt ATC-Index mit DDD-Angaben für den deutsche Arzneimittelmarkt. <https://www.wido.de/publikationen-produkte/arzneimittel-klassifikation/>. Zugegriffen: 01.02.2021
- Galiatsatos P/Woo H/Paulin LM/Kind A/Putcha N/Gassett AJ/Cooper CB/Dransfield MT/Parekh TM/Oates GR/Barr RG/Comellas AP/Han MK/Peters SP/Krishnan JA/Labaki WW/McCormack MC/Kaufman JD/Hansel NN (2020) The Association Between Neighborhood Socioeconomic Disadvantage and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 15: 981-993. DOI 10.2147/COPD.S238933.
- GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators (2020) Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* 396: 1204–22
- GBD Chronic Respiratory Disease Collaborators (2020) Prevalence and attributable health burden of chronic respiratory diseases, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Respir Med* 8: 585–96
- Geldmacher H/Biller H/Herbst A/Urbanski K/Allison M/Buist AS/Hohlfeld JM/Welte T (2008) Die Prävalenz der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) in Deutschland – Ergebnisse der BOLD-Studie. *Dtsch Med Wochenschr* 133: 2609-2614 DOI 10.1055/s-0028-1105858
- Gemeinsamer Bundesausschuss (2020) Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses zur Zusammenführung der Anforderungen an strukturierte Behandlungsprogramme nach § 137f Absatz 2 SGB V (DMP-Anforderungen-Richtlinie/DMP-ARL). <https://www.g-ba.de/richtlinien/83/>. Zugegriffen: 14.01.2021
- Gesundheitsberichterstattung GBE Bund (2021) www.gbe-bund.de > Gesundheitliche Lage > Sterblichkeit > Mortalität und Todesursachen > Sterbefälle, Sterbeziffer, Ränge, Anteile der häufigsten Todesursachen (ab 1998), ICD J44 (Sonstige chronische obstruktive Lungenkrankheit) http://www.gbe-bund.de/gbe10/express.prc_expr?p_aid=84341528&p_uid=gast&p_sprachkz=D&p_var=0&nummer=6&p_indsp=&p_ityp=H&p_hlpnr=2&p_lfd_nr=1&p_sprache=D&p_news=&p_janein=J. Zugegriffen: 14.01.2021
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) (2020) Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention and Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2021 Report. https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2020/11/GOLD-REPORT-2021-v1.1-25Nov20_WMV.pdf. Zugegriffen: 04.03.2021
- Guan WJ/Liang WH/Zhao Y/Liang HR/Chen ZS/Li YM/Liu XQ/Chen RC/Tang CL/Wang T/Ou CQ/Li L/Chen PY/Sang L/Wang W/Li JF/Li CC/Ou LM/Cheng B/Xiong S/Ni ZY/Xiang J/Hu Y/Liu L/Shan H/Lei CL/Peng YX/Wei L/Liu Y/Hu YH/Peng P/Wang JM/Liu JY/Chen Z/Li G/Zheng ZJ/Qiu SQ/Luo J/Ye CJ/Zhu SY/Cheng LL/Ye F/Li SY/Zheng JP/Zhang NF/Zhong NS/He JX/China Medical Treatment Expert Group for COVID-19 (2020) Comorbidity and its impact on 1590 patients with COVID-19 in China: a nationwide analysis. *Eur Respir J* 55:2000547. DOI 10.1183/13993003.00547-2020

- Higham A/Mathioudakis A/Vestbo J/Singh D (2020) COVID-19 and COPD: a narrative review of the basic science and clinical outcomes. *Eur Respir Rev* 29: 200199 DOI 10.1183/16000617.0199-2020
- Hoffmann F/Icks A (2011) Diabetes prevalence based on health insurance claims: large differences between companies. *Diabetic medicine: a journal of the British Diabetic Association* 28: 919–923. DOI 10.1111/j.1464-5491.2011.03305.x
- Hoffmann F/Icks A (2012) Diabetes ‘Epidemic’ in Germany? A Critical Look at Health Insurance Data Sources. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 120: 410-415. DOI 10.1055/s-0032-1306331
- Hoffmann F/Koller D (2017) Verschiedene Regionen, verschiedene Versichertenpopulationen? Soziodemografische und gesundheitsbezogene Unterschiede zwischen Krankenkassen. *Gesundheitswesen* 79: e1–e9. DOI 10.1055/s-0035-1564074
- Institute for Health Metrics and Evaluation (2021) Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Results. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>. Zugegriffen: 14.01.2021
- Joossens L/Feliu A/Fernandez E (2020) The Tobacco Control Scale 2019 in Europe. <https://www.tobaccocontrolscale.org/TCS2019.pdf>. Zugegriffen: 14.01.2021
- Karrasch S, Brüske I, Smith MP, Thorand B, Huth C, Ladwig KH, Kronenberg F, Heinrich J, Holle R, Peters A, Schulz H (2016) What is the impact of different spirometric criteria on the prevalence of spirometrically defined COPD and its comorbidities? Results from the population-based KORA study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 11: 1881-94. DOI 10.2147/COPD.S104529
- Karrasch S, Peters A, Meisinger C, Ferland M, Jaeschke L, Pischon T, Fricke J, Keil T, Gastell S, Schulze M, Brandes M, Günther K, Kuß O, Schikowski T, Emmel C, Jöckel KH, Michels KB, Franzke CW, Langer S, Mikolajczyk R, Jagodzinski A, Becher H, Castell S, Kemmling Y, Waniek S, Lieb W, Wirkner K, Loeffler M, Greiser KH, Kaaks R, Legath N, Berger K, Schipf S, Hoffmann W, Sedlmeier A, Leitzmann M, Brenner H, Hollecsek B, Schulz H (2020) Lungenfunktion in der NAKO Gesundheitsstudie: Methoden und erste Ergebnisse. *Bundesgesundheitsblatt* 63(3): 322-331. DOI 10.1007/s00103-020-03102-1
- Kassenärztliche Bundesvereinigung (2018) Disease-Management-Programm COPD – Qualitätszielerreichung 2018. https://www.kbv.de/media/sp/DMP_COPD_Ergebnisse_QS.pdf. Zugegriffen: 14.01.2021
- Kassenärztliche Bundesvereinigung (2020) Entwicklung der Anzahl der Patienten im DMP COPD für den Zeitraum 2006 bis 2019. https://www.kbv.de/media/sp/DMP_COPD_Patienten.pdf. Zugegriffen: 14.01.2021
- Kirsch F/Schramm A/Schwarzkopf L/Lutter JI/Szentes B/Huber M/Leidl R (2019) Direct and indirect costs of COPD progression and its comorbidities in a structured disease management program: results from the LQ-DMP study. *Respir Res* 20:215. DOI 10.1186/s12931-019-1179-7
- Kreienbrock L/Pigeot I/Ahrens W (2012) Vergleiche von Erkrankungshäufigkeit bei aggregierten Daten. In: Kreienbrock L/Pigeot I/Ahrens W (Hrsg) *Epidemiologische Methoden*, 5. Auflage. Springer Spektrum, Berlin Heidelberg, S 32–39
- Kroll LE/Schumann M/Hoebel J/Lampert T (2017) Regionale Unterschiede in der Gesundheit – Entwicklung eines sozioökonomischen Deprivationsindex für Deutschland. *Journal of Health Monitoring* 2: 103–120. DOI 10.17886/RKI-GBE-2017-035
- Kruis AL/Smidt N/Assendelft WJ/Gussekloo J/Boland MR/Rutten-van Mülken M/Chavannes NH (2013) Integrated disease management interventions for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 10:CD009437. DOI 10.1002/14651858.CD009437.pub2

- Lamprecht B/Soriano JB/Studnicka M/Kaiser B/Vanfleteren LE, Gnatiuc L/Burney P/Miravittles M/García-Río F/Akbari K/Ancochea J/Menezes AM/Perez-Padilla R/Montes de Oca M/Torres-Duque CA/Caballero A/González-García M/Buist S/BOLD Collaborative Research Group, the EPI-SCAN Team, the PLATINO Team, and the PREPOCOL Study Group (2015). Determinants of underdiagnosis of COPD in national and international surveys. *Chest* 148: 971-985. DOI 10.1378/chest.14-2535
- Lommatzsch M/Rabe KF/Taube C/Joest M/Kreuter M/Wirtz H/Blum TG/Kolditz M/Geerdes-Fenge H/Otto-Knapp R/Häcker B/Schaberg T/Ringshausen FC/Vogelmeier CF/Reinmuth N/Reck M/Gottlieb J/Konstantinides S/Meyer FJ/Worth H/Windisch W/Welte T/Bauer T (2020) Risikoabschätzung bei Patienten mit chronischen Atemwegs- und Lungenerkrankungen im Rahmen der SARS-CoV-2-Pandemie (Update November 2020) – Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V. (DGP) mit Unterstützung des Bundesverbands der Pneumologen, Schlaf- und Beatmungsmediziner e. V. (BdP). *Pneumologie* DOI 10.1055/a-1321-3400
- Maier W (2017) Indices of Multiple Deprivation for the analysis of regional health disparities in Germany : Experiences from epidemiology and healthcare research. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 60: 1403–1412. DOI 10.1007/s00103-017-2646-2
- Mehring M/Donnachie E/Fexer J/Hofmann F/Schneider A (2014) Disease management programs for patients with COPD in Germany: a longitudinal evaluation of routinely collected patient records. *Respir Care* 59:1123-1132. DOI 10.4187/respcare.02748
- Menn P/Heinrich J/Huber RM/Jörres RA/John J/Karrasch S/Peters A/Schulz H/Holle R/KORA Study Group (2012). Direct medical costs of COPD--an excess cost approach based on two population-based studies. *Respir Med* 106:540-548. DOI 10.1016/j.rmed.2011.10.013
- Petsonk EL/Rose C/Cohen R (2013) Coal Mine Dust Lung Disease – New Lessons from an Old Exposure. *Am J Respir Crit Care Med* 187: 1178–1185. DOI 10.1164/rccm.201301-0042CI
- Prescott E/Vestbo J (1999) Socioeconomic status and chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 54: 737–741
- Pritzkeleit R/Beske F/Katalinic A (2010) Erkrankungszahlen in der Pneumologie – eine Projektion bis 2060. *Pneumologie* 64: 535–540 DOI 10.1055/s-0030-1255637
- Purdy S/Griffin T/Salisbury C/Sharp D (2009) Ambulatory care sensitive conditions: terminology and disease coding need to be more specific to aid policy makers and clinicians. *Public Health* 123: 169–173. DOI 10.1016/j.puhe.2008.11.001
- Quanjer PH/Stanojevic S/Cole TJ/Baur X/Hall GL/Culver BH/Enright PL/Hankinson JL/Ip MS/Zheng J/Stocks J; ERS Global Lung Function Initiative (2012) Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: the global lung function 2012 equations. *Eur Respir J* 40:1324-1343. DOI 10.1183/09031936.00080312
- Raherison C/Girodet J-P (2009) Epidemiology of COPD. *Eur Respir Rev* 18: 213–221. DOI 10.1183/09059180.00003609
- Robert Koch-Institut (2011) Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes – Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie »Gesundheit in Deutschland aktuell 2009«. Kapitel 5.23 Rauchen, S. 118-120. https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsB/GEDA09.pdf?__blob=publicationFile. Zugriffen: 22.02.2021

- Robert Koch-Institut (2021) Epidemiologischer Steckbrief zu SARS-CoV-2 und COVID-19 (Stand 18.3.2021), Abschnitt Risikogruppen für schwere Verläufe. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html. Zugegriffen: 16.4.2021
- Schröder H/Brückner G (2019) Unterstützung für den Landrat. *Gesundheit und Gesellschaft* 22: 12–13
- Schulz H/Karrasch S/Bölke G/Cyrus J/Hornberg C/Pickford R/Schneider A/Witt C/Hoffmann B (2019) Atmen: Luftschadstoffe und Gesundheit – Teil I. *Pneumologie* 73: 288–305. DOI 10.1055/a-0882-9366
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2018) Mikrozensus 2017 – Fragen zur Gesundheit – Rauchgewohnheiten der Bevölkerung. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Gesundheitszustand-Relevantes-Verhalten/Publikationen/Downloads-Gesundheitszustand/rauchgewohnheiten-5239004179004.pdf?__blob=publicationFile. Zugegriffen: 22.02.2021
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2020a) Rauchgewohnheiten der Bevölkerung ab 15 Jahren. Ergebnisse des Mikrozensus – Bevölkerung in Privathaushalten am Hauptwohnsitz. Sonderauswertung "Mikrozensus Rauchgewohnheiten" nach Regionen. Datenbereitstellung vom 18.03.2020.
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2020b) DRG-Statistik 2019. Datenbereitstellung des Statistischen Bundesamtes an das WIdO.
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2021a) www.destatis.de > Themen > Gesellschaft und Umwelt > Gesundheit > Krankenhäuser > Diagnosedaten der Patientinnen und Patienten > genesis-online Tabelle 23131-0001 Krankenhauspatienten: Deutschland, Jahre, Hauptdiagnose ICD-10 (3-Steller Hierarchie), ICD J44 (Sonstige chronische obstruktive Lungenerkrankung). <https://www-genesis.destatis.de/genesis//online?operation=table&code=23131-0001&levelindex=0&levelid=1582897244374>. Zugegriffen: 11.01.2021
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2021b) Bevölkerungsstand. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Bevoelkerungsstand.html>. Zugegriffen: 28.01.2021
- Steppuhn H/Kuhnert R/Scheidt-Nave C (2017) 12-Monats-Prävalenz der bekannten chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) in Deutschland. *Journal of Health Monitoring* 2: 46–54. DOI 10.17886/RKI-GBE-2017-053
- STIKO Ständige Impfkommision (2020) Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut 2020/2021. *Epid Bull* 34:1 –68. DOI 10.25646/7083.5
- Straff W (2017) Die Bedeutung der Luftqualität für Menschen mit COPD. *Umwelt und Mensch – Informationsdienst* Ausgabe 1/2017: 12-18. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/360/publikation/n/umid_01_2017_02.pdf. Zugegriffen: 15.01.2021
- Sundmacher L/Fischbach D/Schuettig W/Naumann C/Augustin U/Faisst C (2015) Which hospitalisations are ambulatory care-sensitive, to what degree, and how could the rates be reduced? Results of a group consensus study in Germany. *Health Policy* 119: 1415-1423
- Umweltbundesamt (2021) Bevölkerungsgewichtete Feinstaubbelastung (PM 2,5) auf Kreisebene im Jahr 2017. Datenbereitstellung vom 18.03.2021
- UN (2017) United Nations Department of Economic and Social Affairs – Population Dynamics: World Population Prospects 2019, Standard Projections, Population Data, Total Population – Both Sexes. [https://population.un.org/wpp/Download/Files/1_Indicators%20\(Standard\)/EXCEL_FILES/1_Population/WPP2019_POP_F01_1_1_TOTAL_POPULATION_BOTH_SEXES.xlsx](https://population.un.org/wpp/Download/Files/1_Indicators%20(Standard)/EXCEL_FILES/1_Population/WPP2019_POP_F01_1_1_TOTAL_POPULATION_BOTH_SEXES.xlsx). Zugegriffen: 15.01.2021

- Vygen-Bonnet S/Koch J/Bogdan C/Harder T/Heininger U/Kling K/Littmann M/Meerpohl J/Meyer H/Mertens T/Schmid-Küpke N/Scholz S/Terhardt M/Treskova-Schwarzbach M/Überla K/van der Sande M/Wichmann O/Wicker S/Wiedermann U/Wild V/von Kries R (2021) Beschluss der STIKO zur 1. Aktualisierung der COVID-19-Impfempfehlung und die dazugehörige wissenschaftliche Begründung. *Epid Bull* 2:64 -132. DOI 10.25646/7820
- Wacker ME/Jörres RA/Schulz H/Heinrich J/Karrasch S/Karch A/Koch A/Peters A/Leidl R/Vogelmeier C/Holle R/COSYCONET-Consortium (2016) Direct and indirect costs of COPD and its comorbidities: Results from the German COSYCONET study. *Respir Med* 111:39-46. DOI 10.1016/j.rmed.2015.12.001
- Wang L/He W/Yu X/Hu D/Bao M/Liu H/Zhou J/Jiang H (2020) Coronavirus disease 2019 in elderly patients: Characteristics and prognostic factors based on 4-week follow-up. *J Infect* 80:639-645. DOI 10.1016/j.jinf.2020.03.019
- WHO (2017) Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) – key facts. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd)). Zugegriffen: 15.01.2021
- Zeihner J/Kuntz B/Lange C (2017) Rauchen bei Erwachsenen in Deutschland. *Journal of Health Monitoring* 2: 59-65. DOI 10.17886/RKI-GBE-2017-030

Kartenverzeichnis

Karte 1: COPD in der deutschen Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Vergleich der Bundesländer...	34
Karte 2: COPD in der deutschen Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: „Fairer“ Vergleich der Bundesländer	35
Karte 3: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: Vergleich der Regionen	38
Karte 4: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: „Fairer“ Vergleich der Regionen	39
Karte 5: Siedlungsstrukturkategorien: Verteilung der städtischen und ländlichen Regionen	75
Karte 6: Deprivationskategorien (Quintile): Regionale Verteilung	77
Karte 7: Anteil Raucher nach Kategorien (Quintilen): Regionale Verteilung	79
Karte 8: Feinstaubbelastung nach Kategorien (Quintilen): Regionale Verteilung	81

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Krankheitslast aufgrund von COPD im internationalen Vergleich (Europa)	17
Abbildung 2: Zunahme der durch COPD bedingten Todesfälle und Krankenhausfälle seit dem Jahr 2000.....	23
Abbildung 3: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: Anteil betroffener Männer und Frauen nach Altersgruppen	30
Abbildung 4: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: Anzahl betroffener Männer und Frauen nach Altersgruppen	31
Abbildung 5: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: Vergleich der Regionen	40
Abbildung 6: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: „Fairer“ Vergleich der Regionen	42
Abbildung 7: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Vergleich der kreisfreien Großstädte ab 500.000 Einwohnern.....	46
Abbildung 8: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Faktischer und „fairer“ Vergleich der kreisfreien Großstädte ab 500.000 Einwohnern	47
Abbildung 9: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Vergleich der kreisfreien Großstädte mit weniger als 500.000 Einwohnern	48
Abbildung 10: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: „Fairer“ Vergleich der kreisfreien Großstädte mit weniger als 500.000 Einwohnern	49
Abbildung 11: Kategorien der Raucheranteile: Regionen nach dem Anteil der Einwohner, die rauchen oder geraucht haben (aktive Raucher und frühere Raucher zusammengefasst)	52
Abbildung 12: COPD in der deutschen Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Vergleich der Regionen mit hohem bis niedrigem Raucheranteil im faktischen und „fairen“ Vergleich	53
Abbildung 13: Kategorien der Feinstaubbelastung: Regionen nach der Höhe der bevölkerungsgewichteten Feinstaubexposition	55
Abbildung 14: COPD in der deutschen Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Vergleich der Regionen mit hoher bis niedriger Feinstaubbelastung im faktischen und „fairen“ Vergleich.....	56
Abbildung 15: COPD in der deutschen Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Vergleich der städtischen und ländlichen Regionen	58
Abbildung 16: Deprivationskategorien: Regionen nach dem Grad der Deprivation	61
Abbildung 17: COPD in der deutschen Wohnbevölkerung ab 40 Jahren: Die Regionen mit hoher bis niedriger Deprivation im faktischen und „fairen“ Vergleich.....	62
Abbildung 18: Die Wohnbevölkerung in Nordrhein: Anteil der Alters- und Geschlechtsgruppen an der Gesamtbevölkerung in Nordrhein	67

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einstufung der Symptomausprägung bei COPD nach der Konsultationsfassung der Nationalen Versorgungsleitlinie COPD	12
Tabelle 2: Charakteristische Merkmale zur Abgrenzung von Asthma und COPD.....	15
Tabelle 3: COPD in der Wohnbevölkerung ab 40 Jahren in Nordrhein: Anteil der COPD-Patienten in den Kreisen und kreisfreien Städten der KV-Region Nordrhein.....	63
Tabelle 4: Siedlungsstrukturkategorien: Anzahl Kreise und kreisfreie Städte in den fünf Siedlungsstrukturkategorien sowie Einwohneranzahl gesamt und ab 40 Jahren in Nordrhein	74
Tabelle 5: Deprivationskategorien (Quintile): Anzahl Kreise und kreisfreie Städte sowie Einwohneranzahl gesamt und ab 40 Jahren in Nordrhein.....	76
Tabelle 6: Kategorien (Quintile) der Raucheranteile (aktuelle und frühere Raucher): Anzahl Kreise und kreisfreie Städte sowie Einwohneranzahl gesamt und ab 40 Jahren in Nordrhein	78
Tabelle 7: Kategorien (Quintile) der Feinstaubbelastung: Anzahl Kreise und kreisfreie Städte sowie Einwohneranzahl gesamt und ab 40 Jahren in Nordrhein	80
Tabelle 8: Alters-, geschlechts- und morbiditätsadjustierendes Hochrechnungsverfahren: Anteil COPD-Patienten mit plausiblen Intervall in den Kreisen und kreisfreien Städten in Nordrhein.....	90

