

# Antibiotikaverordnungen im ambulanten Versorgungsbereich in Niedersachsen

---

Ansprechpartner:

Dr. Fabian Feil                      Niedersächsisches Ministerium für Soziales, Gesundheit und  
Gleichstellung

Dr. Martina Scharlach            Niedersächsisches Landesgesundheitsamt

April 2018

## Zusammenfassung

Verschiedene Studien und Surveillancesysteme liefern in den letzten Jahren Hinweise auf regionale Unterschiede sowohl in der Verbreitung der Antibiotikaresistenz als auch von Antibiotikaverordnungen. In Niedersachsen wird die Entwicklung der Antibiotikaresistenz bereits seit 2006 durch ARMIN (Antibiotika-Resistenz-Monitoring in Niedersachsen) beobachtet. Dieses Surveillancesystem ermöglicht auch ein regional kleinräumiges Monitoring.

Im Rahmen der 2016 veröffentlichten gemeinsamen Niedersächsischen Strategie gegen Antibiotikaresistenz wurde ein Projekt zur Ermittlung der regionalen Unterschiede der Antibiotikaverordnungen in Niedersachsen ins Leben gerufen. Anhand der Verordnungsdaten der gesetzlichen Krankenversicherungen in Niedersachsen wurde die Verordnungsdichte in DDD (Daily Defined Dose) je 1000 Versichertentage in den Landkreisen und kreisfreien Städten Niedersachsens ermittelt.

Die Auswertung der Antibiotikaverordnungsdaten zeigt wie erwartet, regionale Unterschiede in der Verordnungsdichte. Auffällig ist die eher höhere Verordnungsdichte im Westen Niedersachsens im Gegensatz zu einer eher geringeren Verordnungsdichte im Nordosten Niedersachsens.

Verschiedene Studien, die sich mit Antibiotikaverordnungsdaten beschäftigt haben, konnten sehr unterschiedliche aber nicht immer eindeutige Einflussfaktoren nennen. Anzunehmen ist daher auch für Niedersachsen eine Kombination aus Ursachen, sowohl auf Seiten des Patienten als auch auf Seiten der Ärzteschaft. Auf beiden Seiten werden das Wissen und die Einstellung zu Antibiotika eine Rolle spielen. Hinzu kommen die Einstellung zum persönlichen Gesundheitsschutz des Patienten sowie sein individueller Gesundheitszustand. Auf Seiten der Ärzteschaft muss sicherlich zusätzlich auch die (Fach-)arztdichte und damit die Erreichbarkeit der Arztpraxen berücksichtigt werden.

Auf dieser Basis kann mit verschiedenen Akteurinnen und Akteuren sowie Expertinnen und Experten des Gesundheitssystems in Niedersachsen diskutiert werden, welche Handlungsmaßnahmen sich aus den Ergebnissen ergeben, um den Antibiotikaeinsatz nachhaltig zu reduzieren und um nachfolgend die Zunahme der Antibiotikaresistenz zu begrenzen. Es sollte auch diskutiert werden, ob und wenn ja mit welchem Konzept die Surveillance des Antibiotikaeinsatzes im ambulanten Versorgungsbereich sinnvoll ist, um den Erfolg der eingeleiteten Maßnahmen langfristig zu beobachten und zu bewerten.

## Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	2
Hintergrund .....	4
Bisherige veröffentlichte Studien.....	5
Idee des Projektes .....	8
Methodik .....	8
Datenauswertung.....	11
Ergebnisse .....	12
Verordnungsdaten .....	12
Ursachen (regional) unterschiedlicher Antibiotikaverordnungen – Literaturlauswertung .....	15
Limitationen .....	17
Fazit und Ausblick.....	18
Anhang .....	19
Parameter und Abkürzungen .....	19
Literatur.....	20

## Hintergrund

Das Niedersächsische Landesgesundheitsamt (NLGA) beobachtet seit über zehn Jahren die Resistenzsituation bakterieller Infektionserreger gegenüber Antibiotika. Seit 2006 steht dazu am NLGA mit ARMIN (Antibiotika-Resistenz-Monitoring in Niedersachsen) ein Surveillancesystem zur Verfügung, das die Ergebnisse der Resistenztestung aus derzeit 13 mikrobiologischen Laboren systematisch erfasst, bewertet und öffentlich zur Verfügung stellt ([www.armin.nlga.niedersachsen.de](http://www.armin.nlga.niedersachsen.de)). Neben zeitlichen Trends werden auch regionale Unterschiede der Resistenzsituation aus den Daten deutlich. So zeigt Abbildung 1 exemplarisch die unterschiedlich hohe Resistenz von *Escherichia (E.) coli* gegenüber dem Drittgenerations-Cephalosporin Cefotaxim in Niedersachsen.

Eine Ursache für die zunehmende Resistenz von Erregern gegenüber Antibiotika wird in der zu häufigen Verordnung von Antibiotika im ambulanten Versorgungsbereich gesehen. Mindestens 80 % aller verordneten Antibiotika werden durch niedergelassene Ärzte verordnet [1]. In den vergangenen Jahren sind verschiedene Veröffentlichungen erschienen, die eine räumliche Variation dieser ambulanten Antibiotikaverordnungen beschreiben (s. u.).

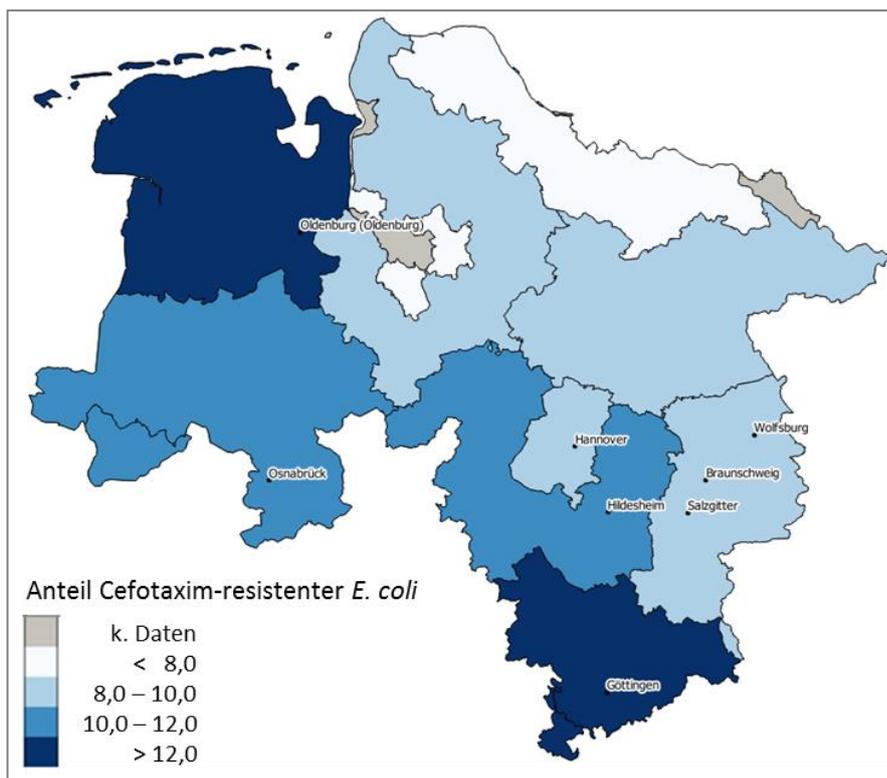


Abbildung 1: Resistenz von *Escherichia (E.) coli* in den 2-stelligen Postleitzahlbereichen in Niedersachsen 2015 im stationären und ambulanten Versorgungsbereich (Quelle: ARMIN)

## Bisherige veröffentlichte Studien

Nachfolgend sind Studien und Projekte aufgelistet, die sich mit regionalen Unterschieden in der Antibiotikaverordnung im ambulanten Versorgungsbereich befassen haben.

### Wissenschaftliches Institut der AOK [2]

Veröffentlicht:	2003
Datengrundlage:	WIdO, GKV-Arzneimittelindex 2001
Personengruppe:	Alle GKV-Versicherten
Regionale Bezugsgröße:	KV-Bereiche
Berechnungsgröße / Maßzahl:	Antibiotikaverordnungsdichte = Verordnete DDD je 1000 Versicherte und Tag
Ergebnisse:	Der Pro-Kopf-Verbrauch ist in östlichen und südlich gelegenen KV-Bezirken im Vergleich zu westlichen und nördlichen KV-Bezirken geringer. Niedersachsen (5771,5 Tagesdosen je 1000 Versicherte) liegt über dem Bundesdurchschnitt (4948,1); Tetracycline werden in NDS vergleichsweise seltener eingesetzt als in anderen Bundesländern; Basispenicilline dagegen deutlich häufiger, Chinolone wiederum seltener

### Faktencheck Gesundheit (Modul II Regionale Auswertung) [3]

Veröffentlicht:	2012
Datengrundlage:	BARMER GEK 2010
Personengruppe:	Kinder und Jugendliche bis 17 Jahre, als Untergruppe Kinder bis 6 Jahre; bundesweit 1,3 Mio. Kinder und Jugendliche; keine Altersstandardisierung
Regionale Bezugsgröße:	Landkreise / kreisfreie Städte
Berechnungsgröße / Maßzahl:	Verordnungsprävalenz (Anteil der Kinder, die Antibiotika bekommen an allen Kindern)
Ergebnisse:	Am verordnungstärksten sind Sachsen-Anhalt, aber auch grenznahe (D-NL) Kreise im Westen. Hierunter fallen auch Landkreise Niedersachsens: Landkreis Emsland (bundesweit Platz 5; 50,24 % Kinder und Jugendliche mit einer Antibiotikaverordnung 2010); Landkreis Vechta (Platz 8; 48,69 %); Landkreis Cloppenburg (Platz 10; 47,42 %); in der Untergruppe Kinder bis 6 Jahre führt der Landkreis Vechta die bundesweite Liste an (Platz 1; 71,31 %); Landkreis Cloppenburg (Platz 3; 67,62 %); Landkreis Emsland (Platz 4; 67,30 %); demgegenüber steht der Landkreis Lüchow-Dannenberg mit der bundesweit geringsten Verordnungshäufigkeit (19,25 %) bei allen Kindern und Jugendlichen bzw. mit 26,15 % bei Kindern bis 6 Jahre auf dem drittniedrigsten Platz

**Versorgungsatlas – Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland**  
**1 – Antibiotikaverordnungen im Jahr 2010** [4, 5]

Veröffentlicht:	2012
Datengrundlage:	kassenübergreifende Arzneiverordnungen 2010
Personengruppe:	Alle Versicherten; Altersstandardisierung (zeigt kaum Effekt)
Regionale Bezugsgröße:	KV-Bereiche
Berechnungsgröße / Maßzahl:	A) Verordnungsprävalenz = der prozentuale Anteil von Antibiotikapatienten an GKV-Versicherten B) Antibiotikaverordnungen (DDD) je Antibiotikapatient; Antibiotikapatient = alle Patienten, die im Jahr 2010 mindestens einer Verordnung mit dem ATC J01
Ergebnisse:	A) Auffallend hohe Verordnungsprävalenzen im Westen Deutschlands (Saarland 36,7 %), geringer im Osten (Brandenburg 25,0 %); NDS auf Platz 6 (> 30 %); bei den unter 15-jährigen Verschiebungen, NDS auf Platz 9 B) In den KVen mit höheren Verordnungsprävalenzen werden auch mehr Tagesdosen bei Antibiotikapatienten eingesetzt; v. a. Metronidazol hat eine im Vergleich zu anderen Wirkstoffen hohe regionale Variation, die geringste regionale Variation tritt bei Sulfonamiden/Trimethoprim, Flourchinolonen und Tetracyclinen auf

**2 – Entwicklung er ambulanten Antibiotikaverordnungen im Zeitraum 2008 bis 2012** [6–8]

Veröffentlicht:	2014
Datengrundlage:	kassenübergreifende Arzneiverordnungen 2008-2012
Personengruppe:	Alle Versicherten
Regionale Bezugsgröße:	KV-Bereiche
Berechnungsgröße / Maßzahl:	A) Verordnungshäufigkeit = Anzahl der verordneten Packungen / Rezeptierungen pro 1000 GKV-Versicherte B) Verordnungsvolumen = Tagesdosen (DDD) je 1000 GKV-Versicherte C) Personenbezogene Verordnungsprävalenz = Anteil der Patienten mit mind. einer Antibiotikaverordnung an allen GKV-Versicherten
Ergebnisse:	Alle drei Indikatoren zeigen einen Rückgang in unterschiedlicher Ausprägung in allen KV-Bereichen. Die Ausprägung ist außerdem nach Altersgruppen unterschiedlich. Das Update der Datenauswertung liefert differenziertere Ergebnisse für Altersgruppen und Wirkstoffgruppen. Hier zeigen sich auch Anstiege.

### 3 - Antibiotikaverordnungen in der ambulanten Versorgung in Deutschland bei bestimmten Infektionserkrankungen [9, 10]

Veröffentlicht:	2014
Datengrundlage:	kassenübergreifende Arzneiverordnungen 2009
Personengruppe:	Alle Versicherten
Regionale Bezugsgröße:	KV-Bereiche
Berechnungsgröße / Maßzahl:	Verordnungsraten = Verhältnis der Diagnosepatienten mit Antibiotikaverordnung zu allen Diagnosepatienten einer Betriebsstätte (Arzt)
Ergebnisse:	Mit Ausnahme von Scharlach-Erkrankungen zeigten sich in den neuen Bundesländern für alle untersuchten Erkrankungen niedrigere Verordnungsraten als in den alten Bundesländern. Chinolone wurden hingegen bei allen untersuchten Erkrankungen in den neuen Bundesländern häufiger eingesetzt als in den alten.

### GERMAP [1, 11–13]

Veröffentlicht:	Seit 2008 in unregelmäßigen Abständen
Datengrundlage:	WIdO, GKV-Arzneimittelindex
Personengruppe:	Alle GKV-Versicherten
Regionale Bezugsgröße:	KV-Bereiche
Berechnungsgröße / Maßzahl:	Antibiotikaverordnungsdichte = Verordnete DDD je 1000 Versicherte und Tag
Ergebnisse:	In den westlichen Regionen Deutschlands verordnen die Ärzte deutlich mehr Antibiotika als in den fünf neuen Bundesländern, dieser Unterschied änderte sich über die Jahre kaum. Der höhere Betalactam-Antibiotika-Verbrauch in den alten Bundesländern/westlichen Regionen (Basispenicilline und Oralcephalosporine) und ein vergleichsweise geringer Verbrauch, speziell von Penicillinen, in den neuen Bundesländern bei ähnlichem Verbrauch von Tetracyclinen, Fluorchinolonen und neueren Makroliden ist über die Jahre ebenfalls kaum verändert.

## Idee des Projektes

Die gemeinsame Niedersächsische Strategie gegen Antibiotikaresistenz [14], die durch den interministeriellen Arbeitskreis Antibiotikastrategie (IMAK StArt) erarbeitet und Anfang 2016 vorgestellt wurde, benennt neun Handlungsfelder. Im Rahmen des dort benannten Handlungsfeldes 2 „Surveillance“ sollen Verwaltungsdaten der in Niedersachsen dominierenden Krankenkassen<sup>1</sup> gesammelt, aufbereitet und ausgewertet werden. Es soll untersucht werden, ob sich die vor allem im Faktencheck Gesundheit [3] aufgezeigten regionalen Unterschiede für Niedersachsen mit Daten anderer Krankenkassen reproduzieren lassen. Mittels einer Literaturanalyse sollen anschließend mögliche Einflussfaktoren auf die Verordnung von Antibiotika ermittelt werden. Auf dieser Basis kann dann mit Experten diskutiert werden, ob diese Einflussfaktoren für Niedersachsen weiter überprüft werden sollten oder ob sich bereits Handlungsmaßnahmen ergeben, um den Antibiotikaeinsatz nachhaltig zu reduzieren um nachfolgend die Zunahme der Antibiotikaresistenz zu begrenzen.

## Methodik

Für das Projekt wurden alle Krankenkassen in Niedersachsen angeschrieben. Zu den großen Krankenkassen bzw. Verbänden zählen die AOK und der vdek (Tab. 1). Angesprochen für Niedersachsen wurden

- AOK Niedersachsen
- Verband der Ersatzkassen e. V., Landesvertretung Niedersachsen (vdek)
- Knappschaft, Regionaldirektion Nord (Knappschaft Bahn-See, KBS)
- Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (Landwirtschaftliche Krankenkasse/Pflegekasse, SVLFG)
- Betriebskrankenkasse Landesverband Mitte (BKK)
- Innungskrankenkasse (ikk classic)

*Tabelle 1: Versicherte (Mitglieder und Familienangehörige) der Gesetzlichen Krankenversicherungen in Niedersachsen und Deutschland 2015 (Stichtag 1. Juli 2015, Quelle: KM 6 Statistik).*

Krankenkasse	Niedersachsen		Bund	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
Verband der Ersatzkassen (vdek)	2 650 988	38,6	26 665 613	37,7
Ortskrankenkassen (AOK)	2 419 534	35,2	24 518 396	34,7
Betriebskrankenkassen (BKK)	1 384 229	20,2	11 717 685	16,6
Innungskrankenkassen (IKK)	187 937	2,7	5 422 813	7,7
Knappschaft-Bahn-See (KBS)	101 399	1,5	1 715 326	2,4
Landwirtschaftliche Krankenkassen (LKK)	123 994	1,8	697 664	1,0
Gesetzliche Krankenkassen insgesamt	6 868 081	100,0	70 737 497	100,0

<sup>1</sup> Im vorliegenden Bericht wird zum Erhalt der einfachen Lesbarkeit der Begriffe Krankenkassen verwendet. Dieser schließt allerdings auch Krankenkassenverbände, hier vor allem den Verband der Ersatzkassen e. V. (vdek) mit ein.

Die Vertreter der Krankenkassen wurden gebeten, die Verordnungsmengen von Antibiotika an ihre Versicherten zu ermitteln und dem NLGA zur Verfügung zu stellen. Verordnungsmengen von Arzneimitteln werden in der Regel als sog. Daily Defined Dose (DDD) ausgedrückt. Dies ist die angenommene tägliche Erhaltungsdosis für die Hauptindikation eines Wirkstoffes bei Erwachsenen [15]. Berücksichtigt werden sollten alle Antibiotika zur systemischen Anwendung. Dies entspricht dem ATC-Code J01 [16]. Nicht berücksichtigt wurden Antibiotika zur Behandlung der Tuberkulose (J04), lokal wirkende Antiinfektiva (intestinale Antiinfektiva, A07) und Nitromidazol-Derivate (P01). Für die verschiedenen Fragestellungen war eine unterschiedliche Aufschlüsselung der Verordnungsdaten notwendig. Die Krankenkassen wurden daher gebeten, die Daten wenn möglich wie folgt zusammenzustellen:

- An die Versicherten verordnete DDD nach ATC-Code, Landkreis und Altersgruppe der Jahre 2010 bis 2015
- Anzahl der verordneten DDD nach Arztgruppe der Jahre 2010 bis 2015
- Anzahl der Versicherten nach Altersgruppe und Landkreis der Jahre 2010 bis 2015
- Anzahl der Ärzte je Arztgruppe 2010 bis 2015

Nicht alle (Teil-)Krankenkassen konnten alle Daten zur Verfügung stellen.

Als Hauptuntersuchungsgröße und (epidemiologische) Maßzahl wurde die Verordnungsdichte gewählt. Sie ist definiert als Verordnung in DDD pro 1 000 Versicherte und Tag.

Die von den Krankenkassen zur Verfügung gestellte Anzahl ihrer Versicherten ist nicht identisch mit denen der offiziellen KM6 Statistik. Diese berichtet für alle Krankenkassen höhere Versichertenzahlen, die Höhe variiert zwischen den Krankenkassen (AOK 2015 6 %, vdek 4,4 %, KBS 2 %).

### **AOK Niedersachsen (AOK)**

Die AOK Niedersachsen hat nach eigenen Angaben im Jahr 2015 rund 2,3 Mio. Versicherte in Niedersachsen. Aus technischen Gründen konnte die AOK für die Jahre 2010 und 2011 keine Daten zur Anzahl der Versicherten in den vorgegebenen Altersklassen liefern.

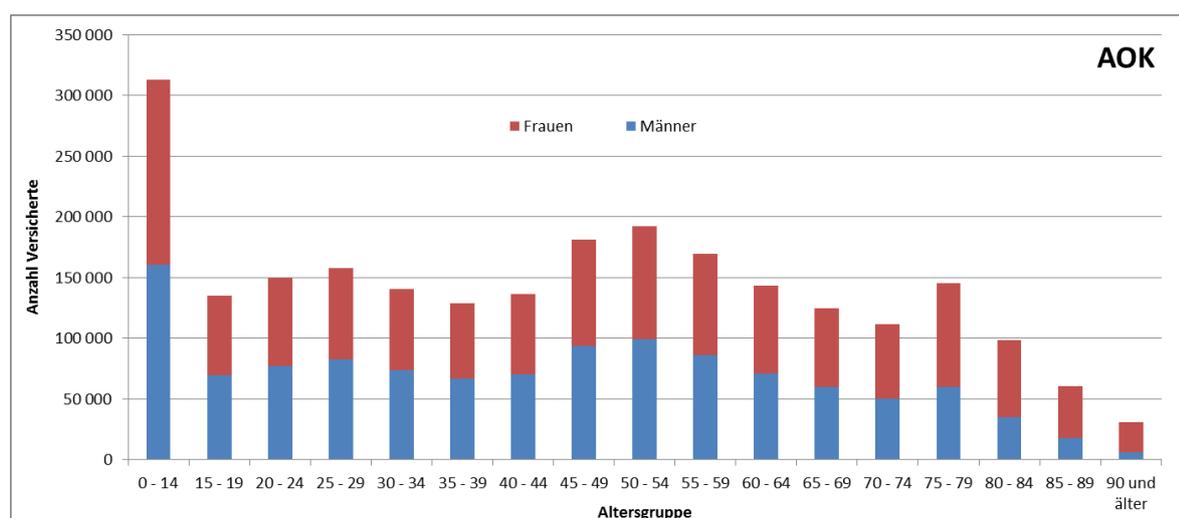


Abbildung 2: Versichertenstruktur der AOK nach Alter und Geschlecht in Niedersachsen 2015 (Quelle: KM 6 Statistik).

**Verband der Ersatzkassen e. V., Landesvertretung Niedersachsen (vdek)**

Der vdek hat nach eigenen Angaben im Jahr 2015 rund 2,5 Mio. Versicherte in Niedersachsen. Zu den Mitglieder zählen die Techniker Krankenkasse (TK), die Barmer GEK, die DAK-Gesundheit, die Kaufmännische Krankenkasse (KKH), die Handelskrankenkasse (hkk) sowie die Hanseatische Krankenkasse (HEK). Die drei Erstgenannten repräsentieren rund 90 % der Versicherten des vdek (Abb. 3). Der vdek lieferte Daten auf Ebene der 5-stelligen Postleitzahl. Diese konnten näherungsweise auf die Landkreise umgerechnet werden.

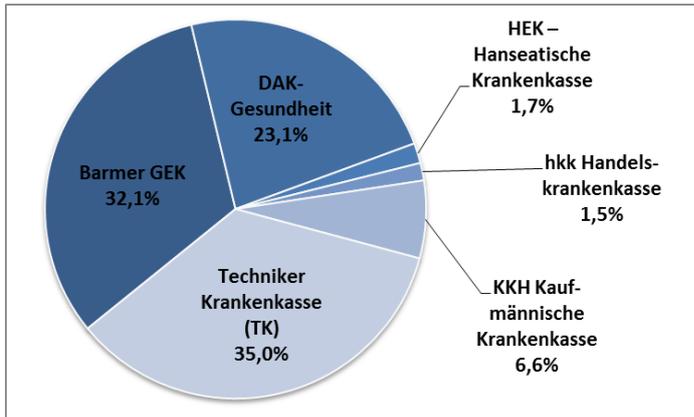


Abbildung 3: Im Verband des vdek zusammengeschlossene Krankenkassen und ihr Anteil an der Gesamtversichertenanzahl des vdek 2015 (Quelle: [www.krankenkassen.net](http://www.krankenkassen.net)).

Die Anzahl der Versicherten enthielt nicht die Daten der Hanseatischen Krankenkasse (HEK), das macht ca. 2 % der Versicherten aus. Damit werden die jährlich verordnete DDD je 1000 Versicherten-tage etwas überschätzt. Die Auflösung der Versicherten in Altersklassen war für einzelne Krankenkassen nur bis 75 Jahre möglich, darüber werden alle Personen zur Gruppe der > 75 Jährigen zusammengefasst.

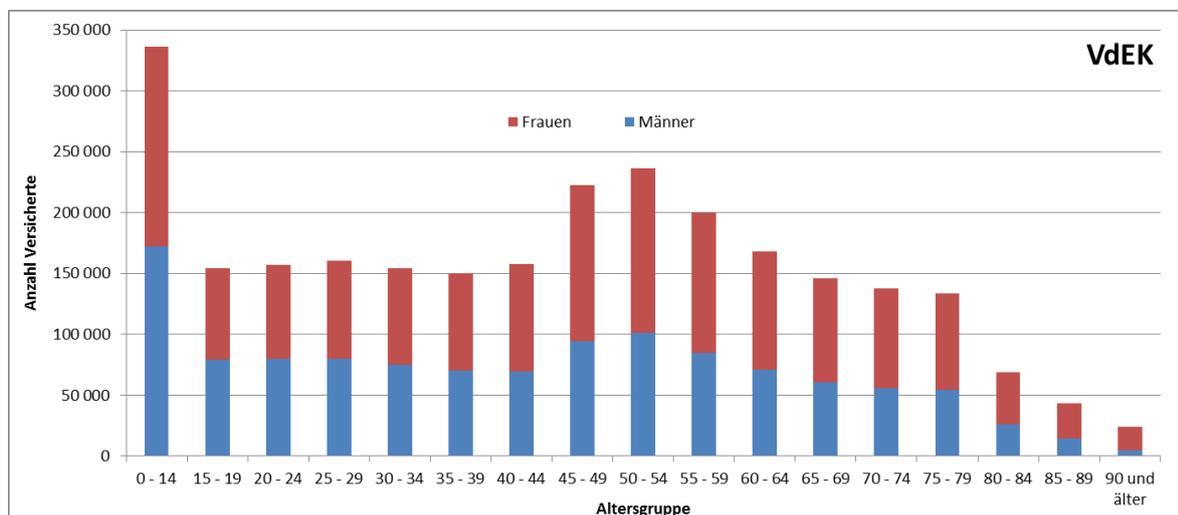


Abbildung 4: Versichertenstruktur des vdek nach Alter und Geschlecht in Niedersachsen 2015 (Quelle: KM 6 Statistik).

### Knappschaft, Regionaldirektion Nord (Knappschaft Bahn-See, KBS)

Die Knappschaft hat im Jahr 2015 mit knapp 100 000 Versicherten deutlich weniger Versicherte als die AOK und der vdek. Die Knappschaft lieferte die Daten auf Landkreisebene, allerdings war die Altersklassenbildung eine andere als die der AOK und des vdek. Es lagen keine Daten zu Verordnungen nach Facharztgruppe vor.

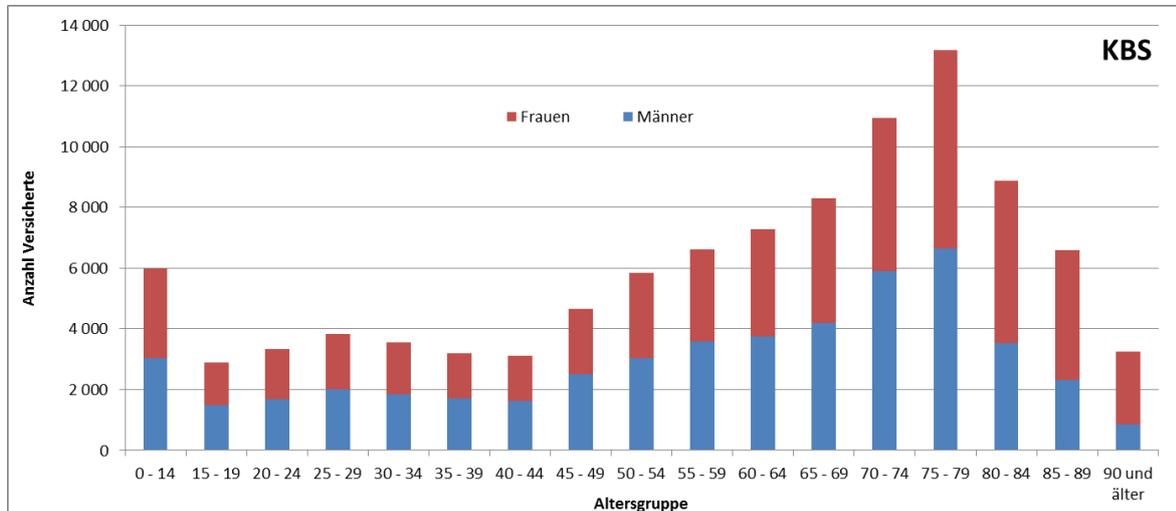


Abbildung 5: Versichertenstruktur der KBS nach Alter und Geschlecht in Niedersachsen 2015 (Quelle: KM 6 Statistik).

### Datenauswertung

Die Daten der AOK sowie des vdek wurden als Excel-Dateien zur Verfügung gestellt, die der KBS als PDF-Dateien. Die zu Verfügung gestellten Daten wurden mit Hilfe von Microsoft Excel so umgearbeitet, dass eine Berechnung der Verordnungsdichte möglich und alle Datensätze vergleichbar waren. Da die Einteilung in Altersklassen nicht für alle Krankenkassen in einer gleichen Differenzierung vorlagen, wurden drei Altersklassen gebildet (unter 18, 18 – 65, über 65).

Die AOK konnte die Verordnungsmengen auf Basis der Landkreise und kreisfreien Städte zur Verfügung stellen. Der vdek verfügt dagegen über die Daten auf Ebene der 5-stelligen Postleitzahlen. Um eine Vergleichbarkeit herzustellen wurden die Daten des vdek entsprechend umgerechnet. Die beiden räumlichen Ebenen sind nicht in jedem Fall deckungsgleich, somit gelang für einige PLZ-Bereiche keine Zuordnung zu einem Landkreis. Knapp 95 000 DDD (von 12 803 607 DDD; 0,7 %) konnten nicht zugeordnet werden. Außerdem konnten für 159 PLZ-5 Bereiche keine Daten ermittelt werden. Nach Aufarbeitung der Daten der einzelnen Krankenkassen wurden jeweils Gesamtsummen über alle Krankenkassen gebildet. Für die deskriptive Datenanalyse wurde Microsoft Excel verwendet.

Die berechnete und für den regionalen Vergleich herangezogene (epidemiologische) Maßzahl ist die Verordnungsdichte. Sie ist definiert als Verordnungsmenge in DDD je 1 000 Versichertentage. Bezogen auf Fachärzte war keine kleinräumige Analyse möglich.

## Ergebnisse

### Verordnungsdaten

Die von den Krankenkassen bzw. deren Verbänden zur Verfügung gestellten Daten zeigen insgesamt einen Rückgang der verordneten Tagesdosen. Trotz dieses Rückgangs um fast 10 % zwischen 2011 (28,7 Mio. DDD) und 2015 (25,9 Mio. DDD) stieg 2013 die Menge der verordneten Tagesdosen resp. die der DDD je 1 000 Versichertentage im Vergleich an (Abb. 6 und 7).

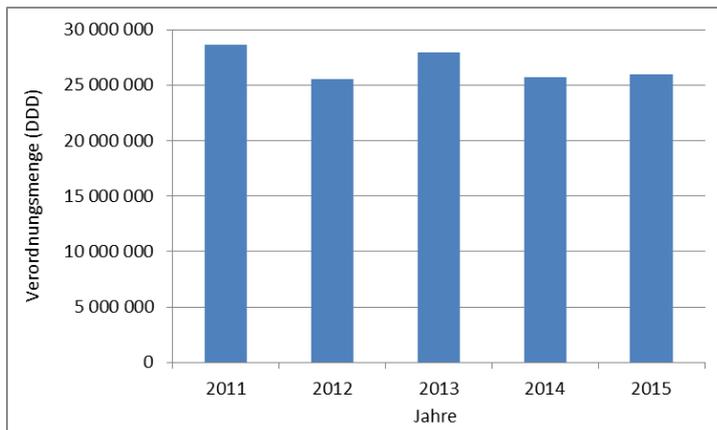


Abbildung 6: Jährlich verordnete Tagesdosen (DDD) in Niedersachsen insgesamt 2011 – 2015.

2011 und 2012 ohne Daten der KBS

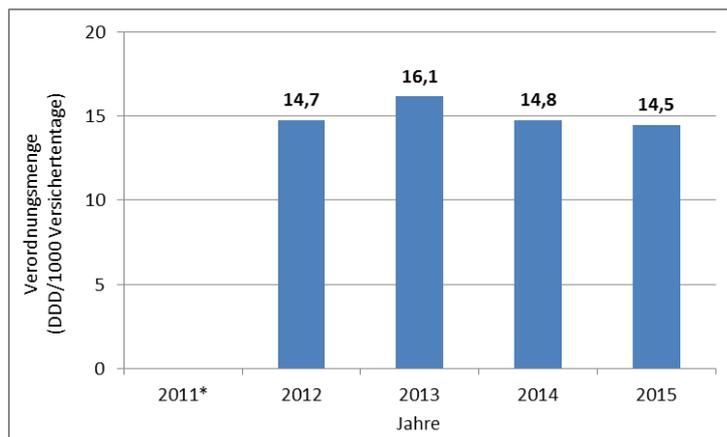


Abbildung 7: Jährlich verordnete Tagesdosen (DDD) in Niedersachsen je 1000 Versichertentage 2011 – 2015. 2011 und 2012 Verordnungsdaten ohne Daten der KBS; 2011 - 2014 ohne Versicherte der KBS; für 2011 liegen auch für die AOK keine Versichertendaten vor

Im Jahr 2015 wurden am häufigsten Betalactam-Antibiotika und Penicilline (7,0 Mio. DDD) verordnet, gefolgt von anderen Betalactam-Antibiotika (6,1 Mio. DDD). Einen größeren Anteil stellten außerdem Makrolide, Lincosamide und Streptogramine dar. Die Verteilung hat sich zwischen 2011 und 2015 nur geringfügig verändert (Abb. 8).

An Einzelsubstanzen wurde 2015 vor allem verordnet: Amoxicillin (6,1 Mio. DDD), Cefuroxim (4,3 Mio. DDD) und Doxycyclin (3,1 Mio. DDD). Mit Abstand folgte Ciprofloxacin (1,3 Mio. DDD).

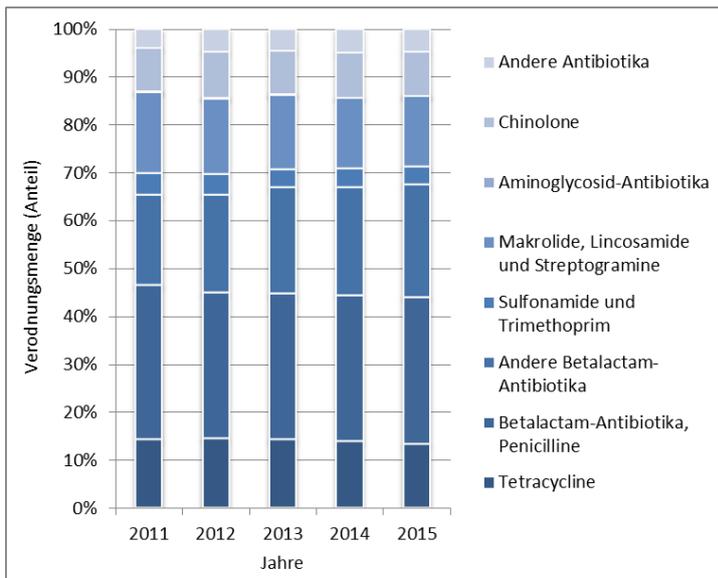


Abbildung 8: Anteil der verordneten Antibiotika in Niedersachsen nach ATC-Gruppen 2011 – 2015. 2011 und 2012 ohne Daten der KBS

Bezogen auf die einzelnen Facharztgruppen wurden 2015 die meisten Antibiotika von Allgemeinmedizinern (inkl. Hausärzten/Praktischen Ärzten, Internisten) verordnet (18,9 Mio. DDD; 74 %; Abb. 9). Auf die anderen Facharztgruppen entfielen entsprechend deutlich weniger Verordnungen. Eine Auswertung unter Berücksichtigung der Anzahl der Ärzte in der jeweiligen Fachgruppe in Niedersachsen (Abb. 10) zeigte allerdings, dass auch HNO-Ärzte und Urologen für einen großen Teil der Verordnungen verantwortlich waren. Zwischen 2011 und 2015 zeigte sich keine Veränderung.

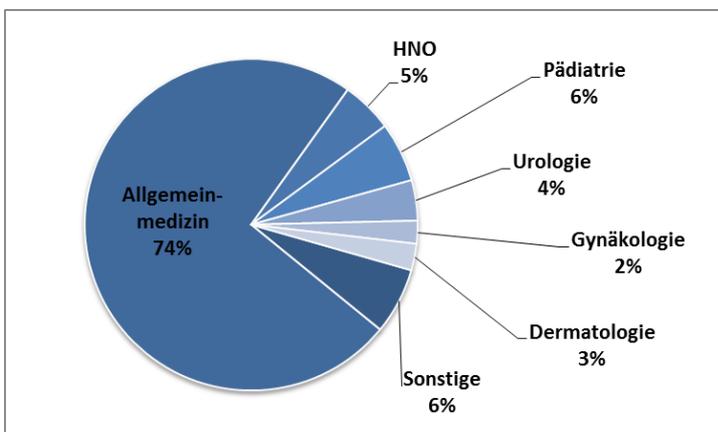


Abbildung 9: Anteil der Verordneten DDD nach Facharztgruppe 2015. ohne Daten der KBS

Die von den jeweiligen Facharztgruppen am häufigsten verordneten Antibiotikagruppen bildeten erwartungsgemäß das dort am häufigsten vorkommende Spektrum der Erkrankungen bzw. der Erreger ab (Abb. 11). Bei Hausärzten, Pädiatern und HNO-Ärzten dominierten Betalactam-Antibiotika, bei Gynäkologen hingegen Tetracycline. Bei Urologen dominierten die in der ATC-Klassifikation als „andere Antibiotika“ bezeichnete Gruppe, in die unter anderem die für die Behandlung von Harnwegsinfekten gemäß Leitlinie empfohlenen Substanzen Nitrofurantoin und Fosfomycin fallen. Von der KBS konnten keine Daten zu Verordnungen auf Facharztstufen zur Verfügung gestellt werden.

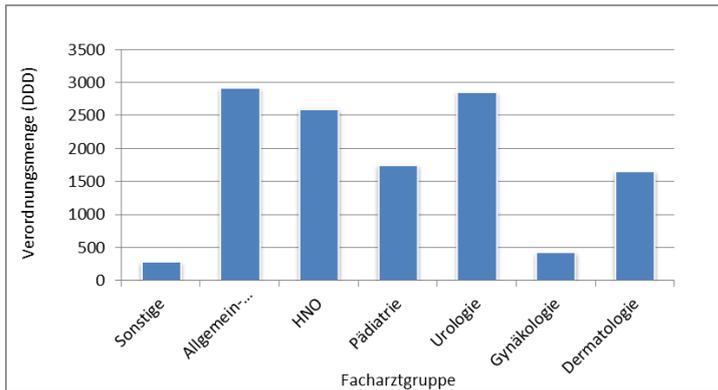


Abbildung 10: Anzahl der verordneten DDD je Facharzt 2015. ohne Daten der KBS

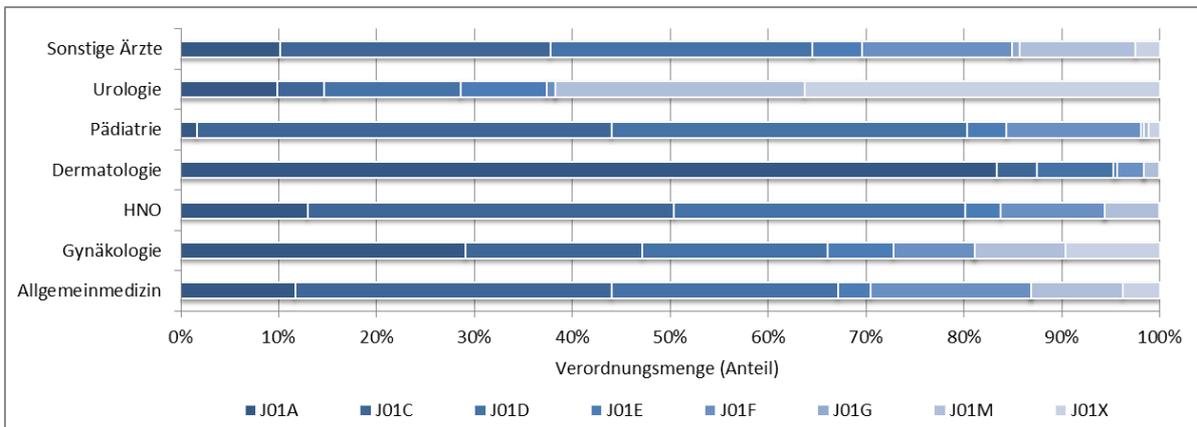


Abbildung 11: Von Facharztgruppen verordnete Antibiotikagruppen 2015. Anteil der jeweiligen Antibiotikagruppe an alle verordneten Antibiotika der Facharztgruppe (Entschlüsselung der ATC-Codes siehe Tabelle am Ende des Dokuments). ohne Daten der KBS

Eine Analyse der Verordnungsmengen nach Altersgruppen zeigt, dass in allen Altersgruppen am häufigsten Betalactam-Antibiotika und Penicilline verordnet wurden. Die Verordnung der anderen Antibiotikaklassen variiert dagegen. In der Altersgruppe der > 65 Jährigen werden häufiger als in anderen Altersgruppen Chinolone und die in der ATC-Klassifikation als „andere Antibiotika“ bezeichnete Gruppe (J01X) verordnet.

Abbildung 12 zeigt die Verordnungsdichte nach Landkreisen in Niedersachsen 2015. Auffällig ist die deutlich höhere Verordnungsdichte im westlichen Niedersachsen. Landkreise mit niedrigen Verordnungsdichten zeigen sich dagegen eher im östlichen / nordöstlichen Niedersachsen. Zwischen 2011 und 2015 zeigt sich keine Veränderung an diesem Muster.

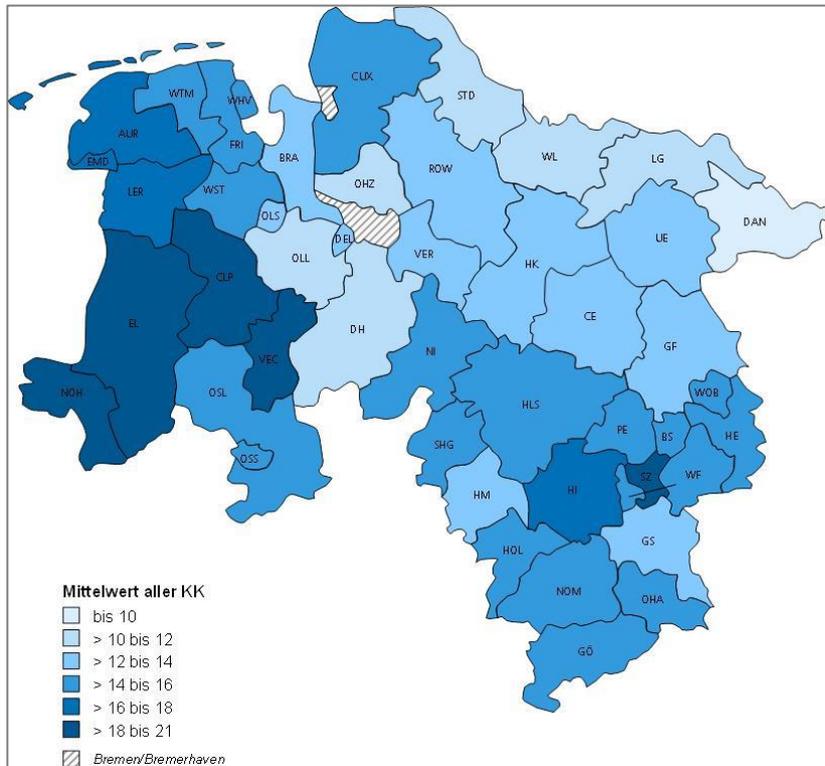


Abbildung 12: Verordnungsdichte(DDD/1000 Versichertentage) in den Landkreisen und kreisfreien Städten Niedersachsens 2015 über alle Altersklassen und alle ATC-Codes.

## Ursachen (regional) unterschiedlicher Antibiotikaverordnungen – Literaturlauswertung

Es liegen bereits zahlreiche Studien vor, die (regionale) Unterschiede von Antibiotikaverordnungen untersucht haben. Die nachfolgende Auflistung greift einige dieser Studien auf und gibt einen kurzen Überblick über die dort berichteten Ursachen.

Velasco et al. [17, 18]	Wissen des Arztes, Marketing der Pharmaindustrie, Versorgungsstruktur, Arzt-Patientenverhältnis; Ältere Ärzte mit geringerem Problembewusstsein; Ergebnisse aus Fokusgruppengesprächen und Survey nicht immer einheitlich
Abbas et al. [19]	In der Studie weisen Kinderärzte bei einer Reihe von Erkrankungen eine geringere Wahrscheinlichkeit einer Verschreibung von Antibiotika auf im Vergleich zu Allgemeinmediziner. Gerade bei Diagnosen, bei denen nicht zwingend ein Antibiotikum indiziert ist. Alter, Geschlecht, weitere Antibiotika-assoziierte Erkrankungen und Anzahl der Arztbesuche der Klienten beschreiben den Unterschied nicht. Möglich: Anzahl der Kinder, die ein Arzt im Quartal mit dieser Diagnose

	<p>sieht.</p> <p>Verweisen auf Studien, die Unsicherheit der Pädiater als Ursache für unsachgemäße Verordnungen herausfanden, Erwartungshaltung der Eltern und die Interpretation des Arztes, Sozialstatus und Informiertheit der Eltern, Einstellung des Arztes, Dauer der Praxistätigkeit</p>
Koller et al. [20]	<p>Je älter ein Kind ist, desto eher hat es schon einmal ein Antibiotikum bekommen, Mädchen eher als Jungen;</p> <p>Kinder, die in Regionen leben, die als „relatively deprived“ klassifiziert werden, haben ein 20 % höhere Chance ein Antibiotikum verordnet zu bekommen als Kinder des „least deprivation level“</p>
Légaré et al. [21]	<p>Shared decision-making programm führt dazu, dass sich Patienten seltener für ein Antibiotikum entscheiden</p>
Augustin et al. [5]	<p>Vermuten eine regional unterschiedliche Prävalenz von Infektionskrankheiten</p>
Augustin et al. [4]	<p>Im Gegensatz zu Erwachsenen zeigen sich bei Kindern höhere Verordnungsraten in Ostdeutschland. Spekuliert wird die höhere Erwartung einer Verordnung, da Frauen im Osten seltener verheiratet sind (und häufiger alleinerziehend sind), häufiger arbeiten und die Kinder häufiger in Ganztageseinrichtungen betreut werden; eine explorative Analyse konnte aber dafür keine Korrelationen zeigen</p>
Velasco et al. [22]	<p>Befragung von Ärzten zeigt, dass bei einer HWI eher ein Antibiotikum verordnet wird, wenn eine Verlaufsuntersuchung wegen langer Anfahrtswege erschwert ist; Behandlungsstrategie: dem Patienten möglichst wenig Unannehmlichkeiten bereiten;</p> <p>Allgemeinmediziner stützen sich bei der Auswahl der Therapie sehr auf die Interessen der Patienten;</p> <p>Entscheidungen über Antibiotikatherapie sind oft von Unsicherheit begleitet</p>
Glaeske et al. [3]	<p>Verweisen auf eine schwedische Studien, die einen Zusammenhang mit dem Bildungsstatus zeigt sowie mit wirtschaftlichen Schwierigkeiten; nach Augenschein wird aber mit den Daten der eigenen Studie kein Zusammenhang gesehen;</p> <p>Spekuliert wird die unterschiedliche Versorgungsstruktur (Angebot und Erreichbarkeit von Ärzten) und lokale Angebote von Aufklärungskampagnen und Informationsdiensten; Vermutung bei hoher Arztdichte auch besseres Fortbildungsangebot und Kommunikation;</p> <p>Berufen sich aber auf Studien zur allgemeinen Gesundheit und kommen zu dem Schluss, dass der eigene Sozialstatus oder die eigene Einstellung die Erwartungshaltung nach Antibiotika um einiges mehr beeinflussen als die eigene Umgebung</p>
Bätzing-Feigenbaum et al. [7]	<p>Gründe für die regionalen Unterschiede können sie nicht nennen, berufen sich auf Studien zur Erwartungshaltung und Unsicherheit der Ärzte</p>
Hering et al. [8]	<p>Liefern keine Erklärung zu regionalen Unterschieden, beschreiben diese nur</p>
Schulz et al. [9, 10]	<p>Keine Erklärungen nur Beschreibung der Situation</p>
Schröder et al. [2]	<p>Nach Ansicht der Autoren lassen sich die Unterschiede nicht oder nicht allein durch Morbiditätsunterschiede erklären, sondern sind geprägt durch örtliche Verordnungsgewohnheiten.</p>

## Limitationen

Mit den Daten der hier vorliegenden drei Krankenkassen werden rund 75 % der Niedersächsischen gesetzlich versicherten Bevölkerung repräsentiert, auch wenn in den einzelnen Landkreisen und kreisfreien Städten Schwankungen zu erwarten sind. In den Landkreisen und kreisfreien Städten bestehen ggf. auch Unterschiede bezüglich der Verteilung auf die hier betrachteten Krankenkassen. Die Daten wurden diesbezüglich nicht weiter analysiert. Eine frühere Analyse von Daten lediglich der AOK Niedersachsen zeigte, dass im Landkreis Harburg 2012 nur 15,4 % der Bevölkerung bei der AOK versichert waren, im Landkreis Vechta dagegen 46,9 %. Unterschiede zeigten sich vor allem in den unterschiedlichen Altersgruppen. Während in der Altersgruppe der 76 - 85-jährigen im Jahr 2012 43 % in der AOK versichert waren, waren es in der Altersgruppe der unter 35-jährigen maximal 25 %. Verschiedene Studien haben gezeigt, dass sich die Sozialstruktur, Geschlechterverhältnisse sowie die Morbidität der Versicherten zwischen unterschiedlichen Versicherungen deutlich voneinander unterscheiden. AOK und BKK wiesen demnach am häufigsten Gesundheitsbeeinträchtigungen auf. Die Prävalenz von Diabetes war deutlich höher als bei Versicherten von Ersatzkassen und Privaten Krankenkassen ([23, 24], zitiert in Jaunzeme [25]). Die AOK versichert aus historischen Gründen etwas mehr einkommensschwache und bildungsferne Menschen als bestimmte Ersatz- und Betriebskrankenkassen.

Jaunzeme et al [25] haben 2013 die Daten der AOK-Niedersachsen analysiert und die Versicherten bzgl. demographischer und sozialer Unterschiede mit der niedersächsischen Bevölkerung verglichen. Demnach findet sich ein höherer Anteil AOK-Versicherter in den geringer qualifizierten Positionen. Bei den Berufsgruppen sind unter den AOK-Versicherten im Vergleich zur Bevölkerung in Niedersachsen und im Bund Fertigungsberufe überrepräsentiert, der Dienstleistungsbereich ist hingegen schwächer vertreten. Bei den Dienstleistungsberufen findet sich wiederum ein Übergewicht der einfacheren Tätigkeiten. Die Autoren fanden keine Unterschiede hinsichtlich Alter und Geschlecht zwischen den AOK-Versicherten und der Bevölkerung Niedersachsens.

Um mögliche Effekte auf die Verordnungsdichten durch die Versichertenstruktur auszuschließen, wurde mit dem vorliegenden Projekt eine ältere Datenauswertung, basierend auf Daten lediglich der AOK, um die Daten des vdek und der KBS erweitert.

Die Daten des vdek müssen allerdings vor dem Hintergrund der von den Daten der AOK und KBS abweichenden räumlichen Auflösung betrachtet werden. Es konnten nicht alle Daten eindeutig einem niedersächsischen Landkreis oder einer kreisfreien Stadt zugeordnet werden, da PLZ-Bereiche mit kommunalen Grenzen nicht deckungsgleich sind. Gleichzeitig zeigt eine kartographische Darstellung der Verordnungsdaten in den 5-stelligen PLZ-Bereichen, Flächen ohne Werte, deren Ursache unklar ist. Im vorliegenden Datensatz befanden sich drüber hinaus Daten aus PLZ-Bereichen, die nicht zu Niedersachsen gehörten. Die Umrechnung der verordneten Antibiotikamengen auf die Versicherten ist zum einen von der ggf. nicht optimalen Zuordnung der 2-stelligen PLZ-Bereiche auf die Landkreise und kreisfreien Städte beeinträchtigt, zum anderen durch die nicht konsequent vorhandene Aufschlüsselung der Versicherten nach Altersklassen und PLZ-Bereich.

Die Verordnungsdaten wurden mit der Zahl der Versicherten je Landkreis in Beziehung gesetzt, unberücksichtigt bleibt allerdings der Anteil der Versicherten in einem Landkreis, der ein Antibiotikum erhalten hat. Es kann somit nicht unterschieden werden zwischen Landkreisen mit einem hohen Verordnungsvolumen, das sich auf viele einzelne Personen verteilt und Landkreisen mit einem geringen Verordnungsvolumen, das sich aber auf wenige Personen konzentriert.

Genauso unberücksichtigt bleibt bei den vorliegenden Daten der Diagnoseanlass. Somit kann nicht

beurteilt werden, ob die Antibiotika adäquat verordnet wurde. Ein hohes Verordnungsvolumen bei entsprechender Indikation kann nicht von einem geringen Verordnungsvolumen unterschieden werden, bei dem ggf. noch nicht einmal die Indikation gegeben war.

Auch die Interpretation der Gesamtzahlen für Niedersachsen bzgl. Verordnungsvolumen, Verteilung nach Facharzt und auf Altersklassen unterliegt starken Limitationen. Nicht alle Krankenkassen konnten für alle Jahre Daten nach gleichen Altersgruppen und Facharztzuordnung liefern. Allein die Gesamtzahl der Verordnungen und der Versicherten lag nicht von allen drei Krankenkassen für alle Jahre vor.

## **Fazit und Ausblick**

Die vorliegende Auswertung der Antibiotikaverordnungsdaten zeigt regionale Unterschiede in der Verordnungsdichte. Auffällig ist die eher höhere Verordnungsdichte im Westen Niedersachsens im Gegensatz zu einer eher geringeren Verordnungsdichte im Nordosten Niedersachsens.

Verschiedene Studien, die sich mit Antibiotikaverordnungsdaten beschäftigt haben, konnten sehr unterschiedliche aber nicht immer eindeutige Einflussfaktoren benennen.

Als Ursache der regionalen Variation der Verordnungsdichte von Antibiotika sollte daher nicht eine einzige sondern eine Kombination aus Ursachen auf Seiten des Patienten angenommen werden, wie das Wissen und die Einstellung zu Antibiotika und zum persönlichen Gesundheitsschutz sowie der individuelle Gesundheitszustand. Auf Seiten der Ärzteschaft sollte ebenfalls einer Kombination von Ursachen angenommen werden wie das Wissen und die Einstellung zu Antibiotika aber auch die Erreichbarkeit der Arztpraxen.

Für weitere Datenanalysen bedarf es zunächst einer Verbesserung der zu Grunde liegenden Verordnungsdaten. Zu den möglichen weiteren Analysen zählt z. B. eine Erreichbarkeitsanalyse von Fachärzten speziell für den ländlichen Raum in Niedersachsen.

Die vorliegenden Ergebnisse sollten allerdings ausreichen, um mit den verschiedenen Akteuren des Gesundheitswesens, über Maßnahmen zu diskutieren, die Einstellung und Wissen über Antibiotika sowohl auf Seiten des Patienten als auch des Arztes zu verbessern, um den Einsatz von Antibiotika auf die notwendigen Gaben zu beschränken. Mit der Einrichtung einer Surveillance des Antibiotikaeinsatzes im ambulanten Versorgungsbereich, in der ein großer Anteil der gesetzlich versicherten Bevölkerung abgebildet wird, könnten der Erfolg der eingeleiteten Maßnahmen langfristig beobachtet und bewertet werden.

## Anhang

### Parameter und Abkürzungen

ATC-Code	anatomisch-therapeutisch-chemisches Klassifikationssystem; im Januar 2004 wurde als erste Fassung die international gültige ATC-Klassifikation der WHO durch das BMGS für amtlich erklärt; Klassifikation beruht auf der deutschen Übersetzung der WHO-Publikation, die das WIdO erstellt hat
J01A	Tetracycline
J01C	Betalactam-Antibiotika, Penicilline
J01D	Andere Betalactam-Antibiotika
J01E	Sulfonamide und Trimethoprim
J01F	Makrolide, Lincosamide und Streptogramine
J01G	Aminoglycosid-Antibiotika
J01M	Chinolone
J01X	Andere Antibiotika
DDD	die angenommene tägliche Erhaltungsdosis für die Hauptindikation eines Wirkstoffes bei Erwachsenen (WIdO); abstrakte Größe für die Mengenermittlung zur Vergleichbarkeit der Medikamentenanwendung zwischen Gruppen auf der Basis internationaler Absprachen (DIMDI)
Verordnungsdichte	DDD pro 1.000 Versicherte und Tag

AOK	Allgemeine Ortskrankenkasse
ARMIN	Antibiotika-Resistenz-Monitoring in Niedersachsen
BKK	Betriebskrankenkasse
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
DAK	Deutsche Angestellten Krankenkasse
GEK	Gmünder Ersatzkasse
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
HEK	Hanseatische Krankenkasse
hkk	Handelskrankenkasse
HNO	Hals-Nasen-Ohren
HWI	Harnwegsinfektion
IKK	Innungskrankenkasse
IMAK-StArt	Interministerieller Arbeitskreis Antibiotikaresistenz
KBS	Knappschaft Bahn-See
KKH	Kaufmännische Krankenkasse
KV	Kassenärztliche Vereinigung
LKK	Landwirtschaftskrankenkasse
NLGA	Niedersächsisches Landesgesundheitsamt
SVLFG	Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau
TK	Techniker Krankenkasse
Vdek	Verband der Ersatzkassen
WIdO	Wissenschaftliches Institut der AOK

## Literatur

1. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V., editors: GERMAP 2015 Antibiotika-Resistenz und -Verbrauch: Bericht über den Antibiotikaverbrauch und die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in der Human- und Veterinärmedizin in Deutschland. Rheinbach 2016: Antiinfectives Intelligence Gesellschaft für klinisch-mikrobiologische Forschung und Kommunikation mbH.
2. Schröder H, Nink K, Günther J, Kern WV: Antibiotika: Solange sie noch wirken. G+G Wissenschaft (GGW) 2003;3:7–16.
3. Glaeske G, Hoffmann F, Koller D, Tholen K, Windt R: Faktencheck Gesundheit - Antibiotikaverordnungen bei Kindern; Erstellt im Auftrag der Bertelsmann Stiftung auf Basis von Daten der BARMER GEK. Gütersloh.
4. Augustin J, Mangiapane S, Kern WV: A regional analysis of outpatient antibiotic prescribing in Germany in 2010. Eur J Public Health 2015;25:397–9.
5. Augustin J, Mangiapane S, Kern WV: Antibiotika-Verordnungen im Jahr 2010 im regionalen Vergleich. Berlin 2012. Zentralinstitut der kassenärztlichen Vereinigung in Deutschland. [www.versorgungsatlas.de](http://www.versorgungsatlas.de).
6. Bätzing-Feigenbaum J, Schulz M, Hering R, Gisbert Miralles J, Kern WV: Entwicklung des Antibiotikaverbrauchs in der ambulanten vertragsärztlichen Versorgung: Update 2013/2014 mit regionalisierten Trendanalysen für den Zeitraum 2008 bis 2014. Berlin 2015. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi); Abteilung Infektiologie, Universitätsklinikum Freiburg. Versorgungsatlas-Bericht 15/15. <http://www.versorgungsatlas.de/themen/versorgungsprozesse/?tab=6&uid=50>. Letzter Zugriff: 04.04.2017.
7. Bätzing-Feigenbaum J, Schulz M, Schulz M, Hering R, Kern WV: Antibiotikaverordnung in der ambulanten Versorgung: Eine bevölkerungsbezogene Untersuchung in Deutschland zum regionalen, altersgruppenbezogenen Verbrauch von Cephalosporinen und Fluorchinolonen. Dtsch Arztebl Int 2016;113:454–9.
8. Hering R, Schulz M, Bätzing-Feigenbaum Jörg: Entwicklung der ambulanten Antibiotikaverordnungen im Zeitraum 2008 bis 2012 im regionalen Vergleich. Berlin 2014. Zentralinstitut der kassenärztlichen Vereinigung in Deutschland. [www.versorgungsatlas.de](http://www.versorgungsatlas.de).
9. Schulz M, Kern WV, Schulz M, Bätzing-Feigenbaum J: Antibiotikaverordnungen in der ambulanten Versorgung in Deutschland bei bestimmten Infektionserkrankungen: Teil 1 - Hintergrund, Methode und Hauptergebnisse einer Analyse von Qualitätsindikatoren. Berlin 2014. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht 14/04. <http://www.versorgungsatlas.de/themen/versorgungsprozesse/?tab=6&uid=46>. Letzter Zugriff: 04.04.2017.
10. Schulz M, Kern WV, Hering J, Schulz M, Bätzing-Feigenbaum J: Antibiotikaverordnungen in der ambulanten Versorgung in Deutschland bei bestimmten Infektionserkrankungen: Teil 2 - Krankheitsspezifische Analyse von Qualitätsindikatoren auf regionaler Ebene. Berlin 2014. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht 14/04. <http://www.versorgungsatlas.de/themen/versorgungsprozesse/?tab=6&uid=46>. Letzter Zugriff: 04.04.2017.
11. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V., Infektiologie Freiburg, editors: GERMAP 2012 Antibiotika-Resistenz und -Verbrauch: Bericht über den Antibiotikaverbrauch und die Verbreitung von Antibiotikaresisten-

- zen in der Human- und Veterinärmedizin in Deutschland. Rheinbach 2014: Antiinfectives Intelligence Gesellschaft für klinisch-mikrobiologische Forschung und Kommunikation mbH.
12. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V., Infektiologie Freiburg, editors: GERMAP 2010 Antibiotika-Resistenz und -Verbrauch: Bericht über den Antibiotikaverbrauch und die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in der Human- und Veterinärmedizin in Deutschland. Rheinbach 2011: Antiinfectives Intelligence Gesellschaft für klinisch-mikrobiologische Forschung und Kommunikation mbH.
  13. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V., Infektiologie Freiburg, editors: GERMAP 2008 Antibiotika-Resistenz und -Verbrauch: Bericht über den Antibiotikaverbrauch und die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in der Human- und Veterinärmedizin in Deutschland. Rheinbach 2008: Antiinfectives Intelligence Gesellschaft für klinisch-mikrobiologische Forschung und Kommunikation mbH.
  14. Niedersächsisches Ministerium für Soziales, Gesundheit und Gleichstellung, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Niedersächsisches Landesgesundheitsamt, Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit: Gemeinsame niedersächsische Strategie gegen Antibiotikaresistenz. Hannover 2016. <http://www.antibiotikastrategie.niedersachsen.de>.
  15. WIdO Wissenschaftliches Institut der AOK: Methodik der ATC-Klassifikation und DDD-Festlegung für den deutschen Arzneimittelmarkt; 11. überarbeitete Auflage. Berlin 2012.
  16. Fricke U, Günther J, Zawinell A, Zaidan R: Anatomisch-therapeutischchemische Klassifikation mit Tagesdosen für den deutschen Arzneimittelmarkt: Methodik der ATC-Klassifikation und DDD-Festlegung. 11th ed. Berlin 2012: Wissenschaftlichen Institut der AOK (WIdO).
  17. Velasco E, Eckmanns T, Espelage W, Barger A, Krause G: Einflüsse auf die ärztliche Verschreibung von Antibiotika in Deutschland (EVA-Studie): Abschlussbericht an das Bundesministerium für Gesundheit. Berlin 2009. Robert Koch-Institut.
  18. Velasco E, Espelage W, Faber MS, Noll I, Ziegelmann A, Krause G, et al.: A national cross-sectional study on socio-behavioural factors that influence physicians' decisions to begin antimicrobial therapy. *Infection* 2011;39:289–97.
  19. Abbas S, Ihle P, Heymans L, Küpper-Nybelen J, Schubert I: Unterschiede im Verschreibungsverhalten von Antibiotika bei Allgemein- und Kinderärzten in Hessen. *Dtsch. Med. Wochenschr.* 2010;135:1792–7.
  20. Koller D, Hoffmann F, Maier W, Tholen K, Windt R, Glaeske G: Variation in antibiotic prescriptions: is area deprivation an explanation? Analysis of 1.2 million children in Germany. *Infection* 2013;41:121–7.
  21. Légaré F, Labrecque M, Cauchon M, Castel J, Turcotte S, Grimshaw J: Training family physicians in shared decision-making to reduce the overuse of antibiotics in acute respiratory infections: a cluster randomized trial. *CMAJ* 2012;184:E726-34.
  22. Velasco E, Noll I, Espelage W, Ziegelmann A, Krause G, Eckmanns T: Survey zur ärztlichen Verschreibung von Antibiotika: Ergebnisse zur akuten Zystitis in der ambulanten Versorgung. *Dtsch Arztebl Int* 2012;109:878–84.
  23. Schnee M: Sozioökonomische Strukturen und Morbidität in den gesetzlichen Krankenkassen. In: Böcken J, Braun B, Amhof R, editors. *Gesundheitsmonitor 2008.: Gesundheitsversorgung und Gestaltungsoptionen aus der Perspektive der Bevölkerung.* Gütersloh 2008: Verlag Bertelsmann Stiftung. p. 88–104.

24. Hoffmann F, Icks A: Unterschiede in der Versichertenstruktur von Krankenkassen und deren Auswirkungen für die Versorgungsforschung: Ergebnisse des Bertelsmann-Gesundheitsmonitors. Gesundheitswesen 2012;74:291–7.
25. Jaunzeme J, Eberhard S, Geyer S: Wie "repräsentativ" sind GKV-Daten? Demografische und soziale Unterschiede und Ähnlichkeiten zwischen einer GKV-Versichertenpopulation, der Bevölkerung Niedersachsens sowie der Bundesrepublik am Beispiel der AOK Niedersachsen. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2013;56:447–54.