

Monatsschr Kinderheilkd  
<https://doi.org/10.1007/s00112-021-01276-9>  
Eingegangen: 5. April 2021  
Angenommen: 14. Mai 2021

© Der/die Autor(en) 2021

**Redaktion**

Berthold Koletzko, München  
Thomas Lücke, Bochum  
Ertan Mayatepek, Düsseldorf  
Norbert Wagner, Aachen  
Stefan Wirth, Wuppertal  
Fred Zepp, Mainz



# Rückgang der ambulanten Antibiotikaverordnungen bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland 2010–2019. Regionale Entwicklung in den deutschen KV-Regionen

J. Holstiege<sup>1</sup> · J. Bätzing<sup>1</sup> · M. K. Akmatov<sup>1</sup> · R. Tillmann<sup>2</sup> · M. Hufnagel<sup>3</sup> · J. Hübner<sup>4</sup> · R. Berner<sup>5</sup> · A. Simon<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Fachbereich V Epidemiologie und Versorgungsatlas, Zentralinstitut (Zi) für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland, Berlin, Deutschland

<sup>2</sup> Praxis für Kinder- und Jugendmedizin, Bielefeld, Deutschland

<sup>3</sup> Abteilung für Pädiatrische Infektiologie und Rheumatologie, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland

<sup>4</sup> Kinderklinik und Kinderpoliklinik, Dr. von Haunersches Kinderspital, München, Deutschland

<sup>5</sup> Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, TU Dresden, Dresden, Deutschland

<sup>6</sup> Klinik für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

## Zusammenfassung

In den letzten 10 Jahren ist das Thema Antibiotic Stewardship (ABS) auch in der ambulanten Kinder- und Jugendmedizin immer stärker in den Vordergrund gerückt. Die vom Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland regelmäßig ausgewerteten bundesweiten krankenkassenübergreifenden Arzneiverordnungsdaten gemäß § 300 Abs. 2 SGB V (gesetzlich Krankenversicherte) zeigen von 2010 bis 2019 eine starke Abnahme der Antibiotikaverordnungsraten bei Kindern und Jugendlichen (0 bis 14 Jahre) pro 1000 Versicherte, insbesondere bei Säuglingen ( $\Delta$  –53 %) und Kleinkindern ( $\Delta$  –46 %). Aus ABS-Perspektive werden weiterhin zu häufig Oralcephalosporine (v. a. Cefaclor und Cefuroxim) verordnet. Zudem persistieren starke regionale Unterschiede, die sich nicht durch Unterschiede in der Patientenpopulation oder im Erkrankungsspektrum erklären lassen.

## Schlüsselwörter

Ambulante Antibiotikatherapie · Kinder und Jugendliche · Antibiotikaverordnungsrate · Antibiotic Stewardship · Cephalosporine · Cefaclor

## Zusatzmaterial online

Die Online-Version dieses Beitrags (<https://doi.org/10.1007/s00112-021-01276-9>) enthält eine detaillierte Darstellung der Entwicklung der wirkstoff- und altersgruppenspezifischen Verordnungsraten pro KV-Bereich.



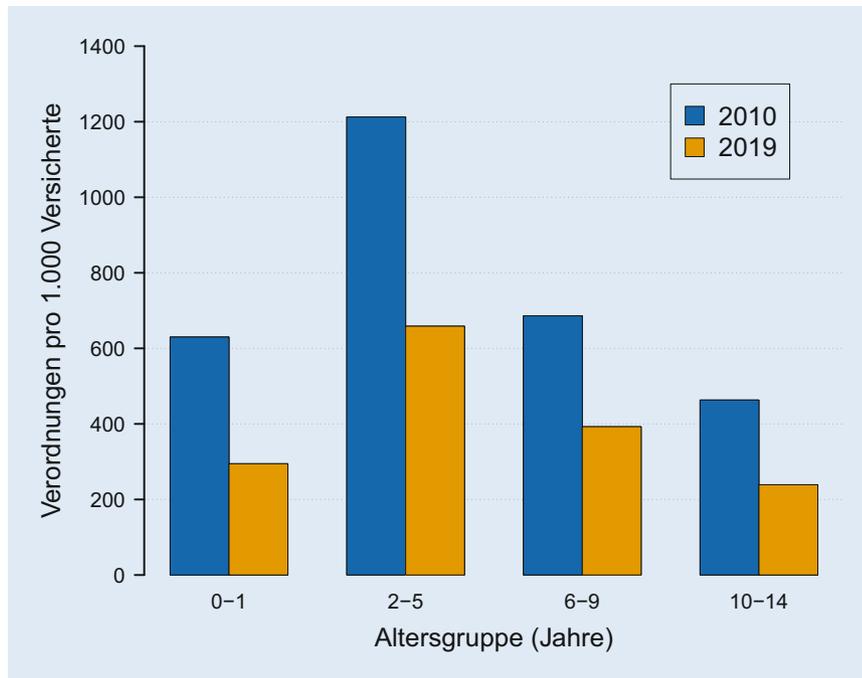
QR-Code scannen & Beitrag online lesen

## Einführung

In den letzten 10 Jahren ist das Thema Antibiotic Stewardship (ABS) auch in der ambulanten Kinder- und Jugendmedizin immer stärker in den Vordergrund gerückt [1–3], insbesondere, weil ein nichtleitlinienkonformer Einsatz von Antibiotika zunehmend kritisch betrachtet wird [4] und das Ordnungsverhalten der niederge-

lassenen Ärzte<sup>1</sup> aufgrund des großen Verordnungsvolumens einen Selektionsdruck auf multiresistente Erreger ausübt [5, 6]. Der Fachbereich V Epidemiologie und Versorgungsatlas des Zentralinstituts (Zi) für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland hat in den letzten Jahren wiederholt bundesweite und

<sup>1</sup> Bei allen entsprechenden Bezeichnungen sind immer alle Geschlechter gemeint.



**Abb. 1 ▲** Verordnungsraten systemischer Antibiotika, d. h. Verordnungen pro 1000 Versicherte und Jahr, in den Jahren 2010 und 2019 nach Altersgruppe

krankenkassenübergreifende Antibiotikaverordnungsdaten nach § 300 SGB V publiziert, in denen auch Ergebnisse von 0- bis 14-Jährigen enthalten sind [7–9]. In der hier vorgelegten Analyse wurden diese Daten um Ergebnisse aus detaillierten Analysen zur altersgruppenspezifischen Verteilung von Wirkstoffgruppen sowie altersgruppen- und wirkstoffgruppenspezifischen regionalen Entwicklungen in der ambulanten pädiatrischen Versorgung bis einschließlich des Jahres 2019 erweitert.

## Methoden

### Datenbasis und Altersgruppenklassifikation

Datengrundlage dieser Studie waren die bundesweiten krankenkassenübergreifenden Arzneiverordnungsdaten gemäß § 300 Abs. 2 SGB V. Diese umfassen alle ambulanten Arzneimittelrezepte, ausgenommen zahnärztliche Verordnungen, die von den Versicherten der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) in Apotheken eingelöst wurden. Die Analyse des pädiatrischen populationsbezogenen Antibiotikagebrauchs erfolgte pro Jahr für den Untersuchungszeitraum 2010–2019 in Bezug auf die Grundgesamtheit aller in Deutschland

ansässigen GKV-Versicherten im Alterssegment 0 bis 14 Jahre gemäß KM6-Statistik (gesetzliche Krankenversicherung: Versicherte; [10]) und unterteilt nach den folgenden Altersgruppen.

- 0 bis 1 Jahr: Neugeborene/Säuglinge,
- 2 bis 5 Jahre: Kleinkinder/Kindergartenkinder,
- 6 bis 9 Jahre: Grundschul Kinder,
- 10 bis 14 Jahre: Jugendliche.

Da in der KM6-Statistik keine Versicherungszahlen nach Altersjahren im Alterssegment 0 bis 14 Jahre vorliegen, erfolgte eine Schätzung der jährlichen absoluten Populationsgröße der Altersgruppen unter GKV-Versicherten anhand der jährlichen relativen Altersgruppenverteilung innerhalb des Alterssegmentes 0 bis 14 Jahre in der Bundesbevölkerung für Gesamtdeutschland und je KV-Bereich [11].

### Wirkstoffgruppen

Verordnungen systemischer Antibiotika (ATC-Code: J01 und P01AB01, Metronidazol als systemisches Antiprotozoikum) wurden in die nachfolgend aufgeführten Wirkstoffgruppen unterteilt (ATC-Codes in Klammern):

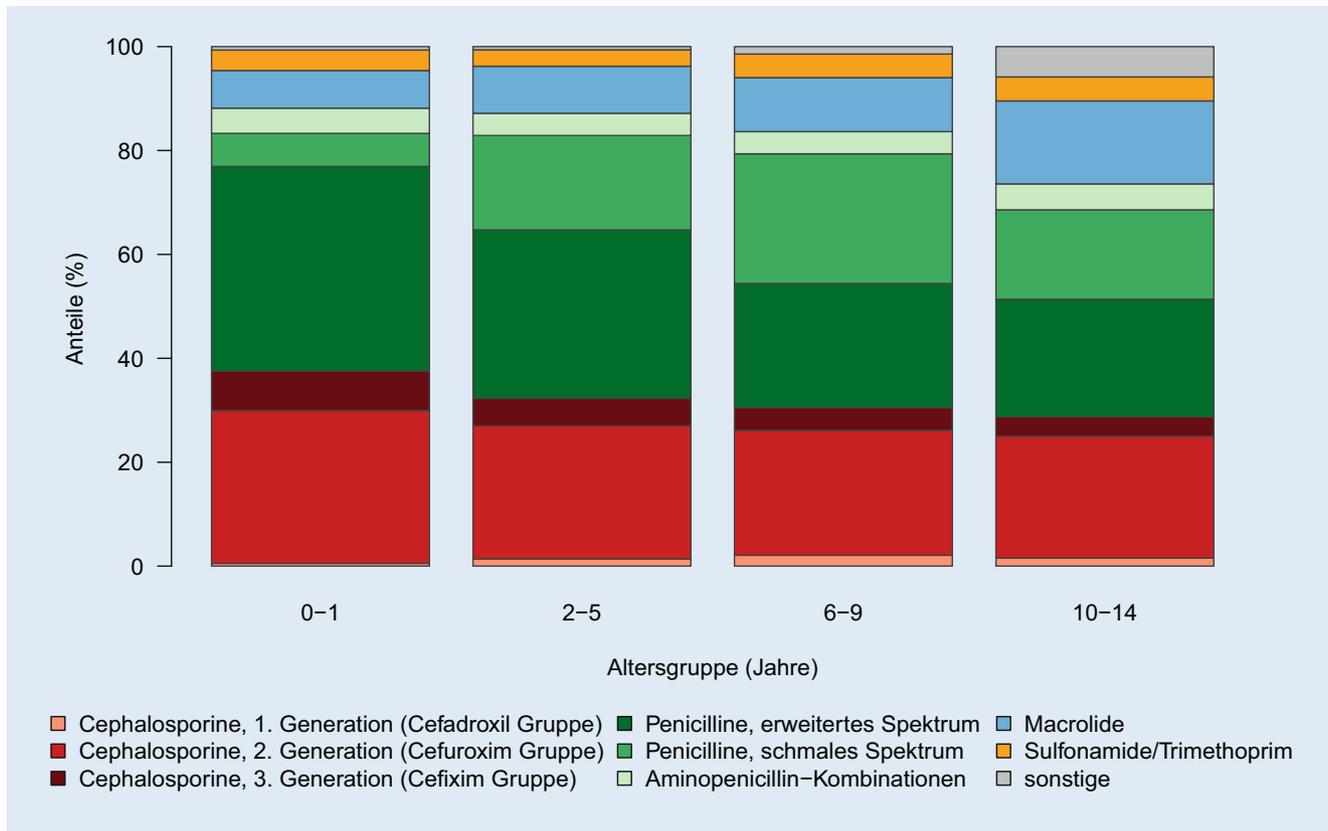
- Penicilline, schmales Spektrum (J01CE, J01CF),
- Penicilline, erweitertes Spektrum (J01CA),
- Aminopenicillin-Kombinationen (J01CR),
- Cephalosporine, erste Generation (J01DB), im Folgenden Cefadroxilgruppe,
- Cephalosporine, zweite Generation (J01DC), im Wesentlichen Cefaclor und Cefuroxim, im Folgenden Cefuroximgruppe,
- Cephalosporine, dritte Generation (J01DD), im Folgenden Cefiximgruppe,
- Makrolide (J01FA),
- Sulfonamide/Trimethoprim (J01EB, J01EE, and J01EA).

Seltener verordnete Substanzen wurden in der Gruppe „Sonstige“ zusammengefasst.

## Antibiotikagebrauch und zeitliche Entwicklung

Als Kennzahl für die ambulante Anwendung systemischer Antibiotika im Kindes- und Jugendalter wurde die Verordnungsraten, d. h. die Anzahl der abgegebenen Antibiotikaverordnungen pro 1000 Versicherte und Jahr auf Bundesebene und pro KV-Bereich insgesamt sowie jeweils nach Alters- und Wirkstoffgruppe, bestimmt. Die Verordnungsraten erlauben, das Ausmaß der Antibiotikaexposition zwischen verschiedenen pädiatrischen Altersgruppen unabhängig von altersbedingten Dosierungsunterschieden vergleichend zu untersuchen [12]. Die Darstellung der Verordnungsraten auf Bundesebene und pro KV-Bereich nach Altersgruppe und Wirkstoffgruppe erfolgte in Form einer Gegenüberstellung der Jahre 2010 und 2019. Zusätzlich erfolgte ein Vergleich der prozentualen Verteilung der Wirkstoffgruppen je Altersgruppe für die Jahre 2010 und 2019.

Eine Prüfung von Anteilswertunterschieden zwischen den beiden Jahren wurde anhand des Binomialtests durchgeführt. Im Rahmen der Untersuchung zeitlicher Trends wurde der Einfluss des zunehmenden Kalenderjahres auf die monatliche Verordnungsraten auf Populationsebene – adjustiert für saisonale Effekte – mittels Poisson-Regression mo-



**Abb. 2** ▲ Prozentuale Verteilung der antibiotischen Wirkstoffgruppen nach Altersgruppe im Jahr 2019

dellert. Es wurde ein log-linearer Zusammenhang zwischen dem Kalenderjahr und der Verordnungsraten angenommen. Für die Bestimmung des zeitlichen Effektes wurde die Rate Ratio (RR) als Kennzahl für das über den Beobachtungszeitraum gemittelte Verhältnis der Rate aus dem Folgejahr gegenüber dem Vorjahr bestimmt. Dabei entspricht  $(RR - 1) \cdot 100$  der durchschnittlichen jährlichen prozentualen Veränderung der Verordnungsraten. Eine detaillierte Darstellung der angewandten Methodik wurde vor Kurzem publiziert [8].

## Ergebnisse

### Antibiotikaverordnungsraten im Vergleich 2010 vs. 2019

■ **Abb. 1** zeigt die Veränderung der Verordnungsraten pro 1000 Versicherte bei Kindern und Jugendlichen (0 bis 14 Jahre) zwischen 2010 vs. 2019 je Altersgruppe. Über die 10 Beobachtungsjahre wiesen alle Altersgruppen einen substantiellen Rückgang der Verordnungsraten auf. Die-

ser war bei Neugeborenen und Säuglingen (0 bis ein Jahr) mit einer Reduktion um 53% von 630 Verordnungen (2010) auf 295 Verordnungen (2019) pro 1000 Versicherte im Jahr sowie einer geschätzten mittleren jährlichen Reduktion von 8% (RR: 0,92,  $p < 0,0001$ ) am stärksten ausgeprägt (■ **Abb. 1**). Eine zwischen 2010 und 2019 stark abnehmende Verordnungsraten konnte in allen Altersgruppen beobachtet werden (0–12 Monate –53% RR: 0,92; 2 bis 5 Jahre: –46%, RR: 0,93; 6 bis 9 Jahre: –43%, RR: 0,94; 10 bis 14 Jahre: –48%, RR: 0,94; alle  $p$ -Werte  $< 0,001$ ). Die Altersgruppe 2 bis 5 Jahre wies in allen Jahren den höchsten Gebrauch, aber auch den stärksten absoluten Rückgang der Verordnungsraten um 554 Verordnungen pro 1000 Versicherte zwischen 2010 (Verordnungsraten: 1213) und 2019 (659) auf (■ **Abb. 1**).

### Verordnungsraten nach Wirkstoffgruppen

■ **Abb. 2** zeigt die anteilmäßige Verteilung der Wirkstoffgruppen im Hinblick auf die in der jeweiligen Altersgruppe verord-

neten Antibiotika für 2019. Der prozentuale Anteil von Cephalosporinen im Jahr 2019 zeigte den höchsten Wert bei Neugeborenen und Säuglingen (38%) und einen stetigen Rückgang mit Zunahme der Altersgruppe (10 bis 14 Jahre: 28%). Auch für Penicilline mit erweitertem Wirkspektrum konnte der höchste prozentuale Anteil bei den 0- bis Einjährigen beobachtet werden (39%) als auch ein Rückgang mit ansteigender Altersgruppe (10 bis 14 Jahre: 23%, ■ **Abb. 2**). Demgegenüber wiesen Penicilline mit schmalen Wirkspektrum den höchsten Anteilswert bei Kindern in der Altersgruppe 6 bis 9 Jahre auf (25%). Der prozentuale Anteil von Makroliden am Spektrum verordneter Antibiotika stieg kontinuierlich mit der Altersgruppe an, von 7% bei 0- bis Einjährigen auf 16% bei 10- bis 14-Jährigen (■ **Abb. 2**).

■ **Tab. 1** zeigt die prozentuale Verteilung der Verordnungsmenge nach Wirkstoffgruppen in verschiedenen Altersgruppen im Jahr 2010 vs. 2019. Die 3 Wirkstoffgruppen der Penicilline nahmen zwischen 2010 und 2019 in allen Altersgruppen in ihrem Anteil am Verordnungsspektrum zu.

<b>Tab. 1</b> Relative Verteilung der Verordnungsmenge nach Wirkstoffen je 1000 Verordnungen in verschiedenen Altersgruppen im Jahr 2010 vs. 2019								
ATB-Gruppe	Relative Verteilung der Verordnungsmenge (in %)							
	Anteil 2010	Anteil 2019	Anteil 2010	Anteil 2019	Anteil 2010	Anteil 2019	Anteil 2010	Anteil 2019
	0–1 Jahr		2–4 Jahre		5–9 Jahre		10–14 Jahre	
Ceph., Cefadroxilgruppe	0,99	0,54	2,28	1,37	3,24	2,09	1,96	1,56
Ceph., Cefuroximgruppe	33,76	29,42	28,38	25,64	23,44	24,06	18,81	23,43
Ceph., Cefiximgruppe	13,92	7,60	9,16	5,31	7,00	4,36	6,25	3,75
Penicilline, schmales Spektrum	4,34	6,35	12,06	18,16	17,47	24,97	14,03	17,21
Penicilline, erweitert. Spektrum	26,07	39,38	24,19	32,41	20,75	23,88	20,82	22,63
Aminopenicillin-Kombinationen	2,31	4,87	2,21	4,28	2,13	4,27	2,14	4,99
Makrolide	15,70	7,23	17,74	9,06	19,34	10,39	25,46	15,97
Cotrimoxazol	2,49	3,94	3,43	3,16	5,30	4,54	5,31	5,84
Sonstige	0,43	0,43	0,54	0,61	1,32	1,43	5,23	4,61

Der relative Anstieg war für Penicilline mit erweitertem Spektrum in den Altersgruppen 0 bis ein Jahr und 2 bis 5 Jahre mit einer Zunahme um +51 % am stärksten ausgeprägt. Der Anteil von Makroliden reduzierte sich in allen Altersgruppen deutlich, mit relativen Abnahmen zwischen –37 % (10 bis 14 Jahre) und –54 % (0 bis ein Jahr). Während die zahlenmäßige Bedeutung der Cephalosporine insgesamt rückläufig war, wiesen Cephalosporine der Cefuroximgruppe einen deutlichen Zuwachs bei den 10- bis 14-Jährigen (+24 %) und einen geringen Anstieg bei den 6- bis 9-Jährigen auf (+3 %).

■ **Tab. 2** zeigt die 12 im Jahr 2019 am häufigsten verordneten Einzelwirkstoffe, die insgesamt 95 % des Verordnungsspektrums ausmachten. Amoxicillin wurde mit einem Anteil von 29 % an allen Verordnungen mit Abstand am häufigsten verordnet, gefolgt von Cefaclor (20 %) und Phenoxy-methylpenicillin (13 %).

### Regionale Unterschiede der Antibiotikaverordnungsrate

Im Hinblick auf die Antibiotikaverordnungsrate (kumulative Darstellung für alle 4 hier analysierten pädiatrischen Altersgruppen) bestanden 2010 und bestehen weiterhin auch 2019 erhebliche regionale Unterschiede, die sich nicht plausibel durch Unterschiede der zu behandelnden Infektionen oder Patientenkollektive erklären lassen (■ **Abb. 3**). Im Jahr 2019 lag

die höchste Verordnungsrate mit 66 Verordnungen pro 1000 Versicherte im KV-Bezirk Saarland; im Vergleich dazu gab es in Sachsen lediglich 298 Verordnungen pro 1000 Versicherte Kinder und Jugendliche bis 14 Jahre. Im Jahr 2010 lag diese Verordnungsrate in Sachsen noch bei 724 (relative Abnahme –59 %) und im Saarland bei 950 (relative Abnahme –40 %) pro 1000 Versicherte Kinder und Jugendliche bis 14 Jahre (■ **Abb. 3**). Eine detaillierte Darstellung der entwicklungs- und altersgruppenspezifischen Verordnungsrate *pro KV-Bereich* findet sich im *Zusatzmaterial online*. Die Verordnungsrate systemischer Antibiotikagang in allen KV-Bereichen in allen Altersgruppen zurück. Das galt auch für die große Mehrheit der Wirkstoffgruppen. Einzige Ausnahme bildeten Aminopenicillin-Kombinationen, die in einem Teil der KV-Bereiche eine Zunahme, in anderen aber auch eine Abnahme der Verordnungsrate aufwiesen (*Zusatzmaterial online*), was per se keinen negativen Trend, sondern den Ersatz anderer Wirkstoffgruppen darstellen dürfte.

### Diskussion und Fazit

Die hier vorgestellten Verordnungsrate zeigen aus der Perspektive des Antibiotic Stewardship (ABS) in der ambulanten Kinder- und Jugendmedizin grundsätzlich einen sehr positiven Trend, weil sie von 2010–2019 durchgängig und stark abneh-

men. Dies ist eine Folge der zunehmenden Bedeutung des Themas rationale Anwendung von Antibiotika, dem sich Fachgesellschaften [1] und der Berufsverband der niedergelassenen Kinder- und Jugendärzte (BVKJ) [13], aber auch regionale Qualitätszirkel [2, 3] in den letzten 20 Jahren intensiv zuwenden. In den vergangenen 10 Jahren sind diese Bemühungen von einem gar nicht hoch genug anzuerkennenden Erfolg gekrönt, den es in diesem Ausmaß in anderen Facharztgruppen nicht gegeben hat.

Um diesen quantitativen Trend nachhaltig zu unterstützen und qualitative Aspekte der Antibiotikatherapie (Indikation, Auswahl des am besten geeigneten Antibiotikums und Dauer der Behandlung) stärker in den Fokus zu rücken, hat die Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie 2019 gemeinsam mit dem BVKJ eine eigene *Arbeitsgemeinschaft ABS ambulante Pädiatrie (ABSaP, abs-ambulante-paediatric@dgpi.de)* gegründet.

Was den Anteil der Oralcephalosporine an allen Antibiotikaverordnungen angeht, fällt auf, dass er in allen Altersgruppen sowohl 2010 als auch 2019 verhältnismäßig hoch ist. Insbesondere betrifft dies die Cephalosporine der Cefuroximgruppe,

**Tab. 2** Wirkstoffspezifische Verordnungsrates, d. h. Verordnungen pro 1000 Versicherte, und prozentualer Anteil an allen Antibiotikaverordnungen der am häufigsten verordneten Wirkstoffe, die 95 % aller Antibiotikaverordnungen in der Altersgruppe 0 bis 14 Jahren im Jahr 2019 ausmachten

Wirkstoffgruppe	ATC-Code	Wirkstoff	Verordnungsrate	Anteil (%) an allen Antibiotikaverordnungen
Penicilline, erweitertes Spektrum	J01CA04	Amoxicillin	116,5	29,0
Cephalosporine, Cefuroximgruppe	J01DC04	Cefaclor	79,5	19,8
Penicilline, schmales Spektrum	J01CE02	Phenoxymethylpenicillin	51,9	12,9
Penicilline, schmales Spektrum	J01CE10	Phenoxymethylpenicillin-Benzathin	22,2	5,5
Cephalosporine, Cefuroximgruppe	J01DC02	Cefuroxim	21,6	5,4
Makrolide	J01FA10	Azithromycin	19,9	5,0
Cephalosporine, Cefiximgruppe	J01DD13	Cefpodoxim	17,0	4,2
Aminopenicillin-Kombinationen	J01CR02	Amoxicillin und $\beta$ -Lactamase-Inhibitoren	15,4	3,8
Makrolide	J01FA01	Erythromycin	12,2	3,0
Sulfonamide/Trimethoprim	J01EE01	Sulfamethoxazol und Trimethoprim	11,3	2,8
Makrolide	J01FA09	Clarithromycin	8,3	2,1
Cephalosporine, Cefadroxilgruppe	J01DB05	Cefadroxil	5,9	1,5

<sup>a</sup> Hinweis: Die Veränderungen sind ausnahmslos statistisch signifikant mit einem *p* Wert < 0,0001

nach ATC-Systematik<sup>2</sup>: Cefaclor (mit Abstand höchster Anteil) und Cefuroxim. Beide Antibiotika sind in keiner der aktuellen Leitlinien Mittel der ersten Wahl [1]. Alleine diese Beobachtung macht deutlich, dass es einen anhaltenden Bedarf an Fortbildung und nach wie vor Ansatzpunkte für Verbesserungen gibt. So bleibt es eine langfristige Herausforderung, bei Kinder- und Jugendmedizinern sowie bei allen anderen Facharztgruppen, die Antibiotika bei Kindern und Jugendlichen verordnen, auf eine kontinuierliche Bewusstseinsveränderung hinzuwirken, mit dem Ziel, Antibiotika leitlinienkonform zu verordnen. Möglicherweise ist der „gute Geschmack“ der Cefaclor-Saft-Präparation im Vergleich mit anderen Antibiotika ein ganz banaler weiterer Grund für die häufige Verordnung. Leider ist die Motivation der Hersteller, an diesem Punkt ihr schon lange generisch zugelassenes Produkt zu verbessern, sehr gering.

Übergeordnete Bestimmung von ABS ist es, die Patient\*innen bestmöglich zu behandeln; dies beinhaltet u. a. die klare Formulierung von Therapiezielen und eine daran orientierte Indikationsstellung unter Wahrung der Abschätzung von Nutzen und Risiken. Konkret wird dies in den

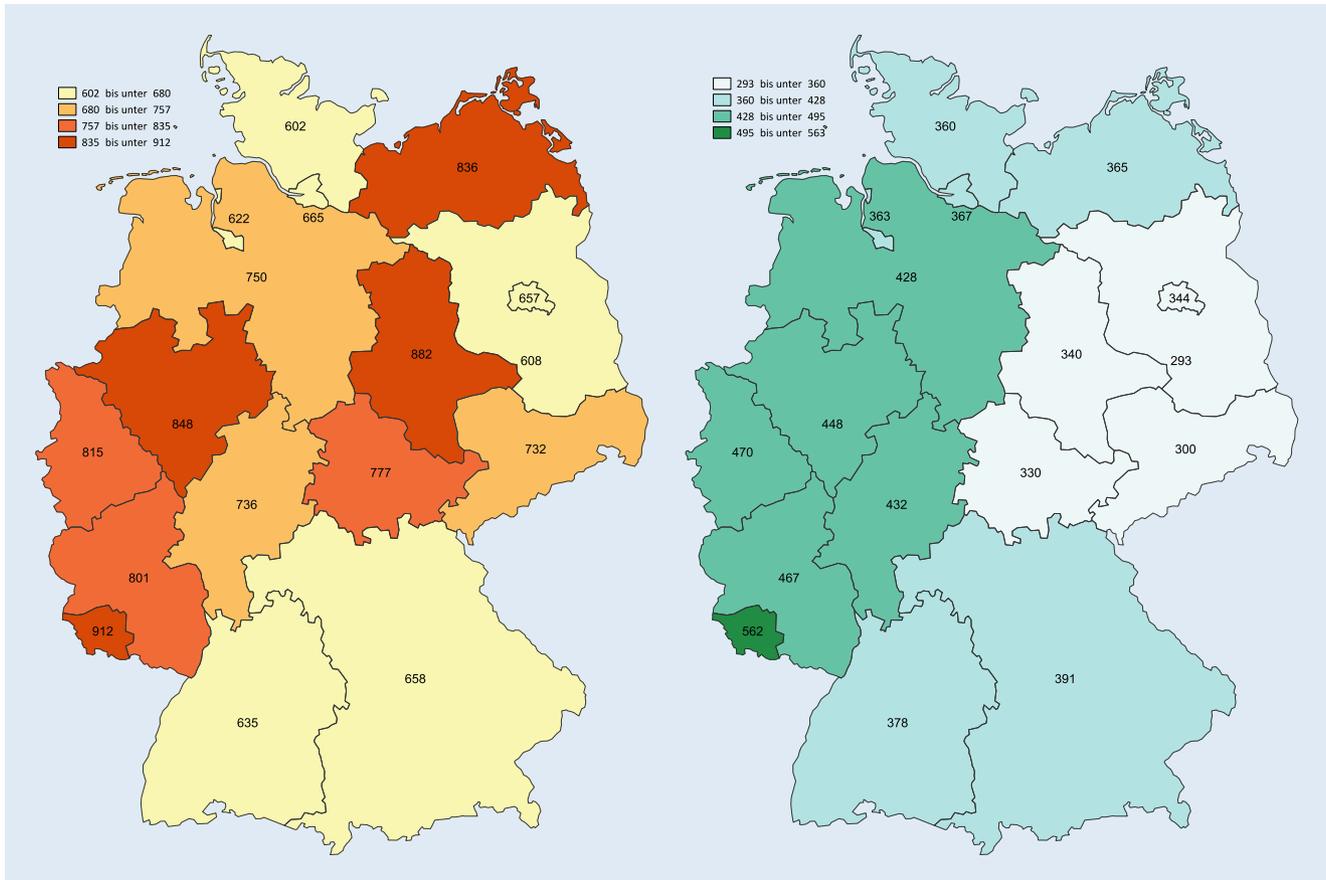
meisten Fällen eine zurückhaltende Verordnung von Antibiotika, die Verordnung von Antibiotika mit möglichst schmalen Wirkspektrum mit der kürzest möglichen Therapiedauer beinhalten [4, 14]. Nicht medizinisch begründete Kontextfaktoren (unzureichende Kommunikation mit den Eltern über den zu erwartenden Nutzen und die unerwünschten Effekte einer Antibiotikatherapie, Verordnung „nur zur Sicherheit“, Verordnung, weil die Eltern ein Antibiotikum einfordern usw.) müssen berücksichtigt und minimiert werden [4].

Die deutlichen regionalen Unterschiede im Ordnungsverhalten lassen sich nach vernunftbezogenem Ermessen innerhalb Deutschlands nicht plausibel durch Unterschiede im Erkrankungs- oder Patientenspektrum erklären [7, 8]. Ansatzpunkte für Erklärungsversuche könnten sein, dass sich regionale „Schulen“ etabliert haben und sich Ordnungsverhalten von Ärzten gegenseitig beeinflusst, im Sinne einer positiven Rückkopplung „ansteckend“ ist und so über Erfahrungen und Erwartungen auf Arzt- wie auch Patientenseite zu regionalen „Ordnungskulturen“ führt. In einer aktuellen Studie aus den USA waren die Gesamtverordnungsrates und die Rate unangemessener Antibiotikaverordnungen höher in ländlichen Regionen [15]. In einer deutschen Studie von 2010 [16] erhielten 36 % aller Kinder unter 17 Jahren mindestens eine Antibiotikaverordnung mit einer regionalen Streuung von 19 bis 53 %; ein Teil dieser Variabilität konnte durch sozioökonomische regionale Unterschiede

de anhand des German Index of Multiple Deprivation (GIMD) erklärt werden, in den 7 verschiedene Kriterien einfließen [17].

Das (Antibiotika-)Ordnungsverhalten von Ärzt\*innen wird von weit mehr Faktoren beeinflusst als der Kenntnis von krankheitsbezogenen Erregerspektren und Resistenzdaten. Antibiotika werden nicht zuletzt auf der Grundlage gut oder weniger gut gelingender Arzt-Patient-Kommunikation [18] verordnet, aber auch aus irrationaler Sorge vor Komplikationen und möglichen medikolegalen Konsequenzen. Interventionen dürfen sich daher nicht allein auf die krankheitsbezogene Schulung von individuellen Ärzten oder Ärzteguppen beschränken. Notwendig im Hinblick auf Reichweite und Nachhaltigkeit sind zum einen Schulungen hinsichtlich der Arzt-Patient-Kommunikation, zum anderen insbesondere aber regional verortete Maßnahmen. Hierzu gehören von den Kinder- und Jugendmedizinern eines KV-Bezirktes gemeinsam verabschiedete Leitlinien zu Diagnostik und Therapie der häufigsten ambulant behandelten Infektionen [1, 2, 19] sowie die Etablierung lokaler fach- und sektorübergreifender ABS-Netzwerke; entsprechende Modelle existieren bereits [www.antib.de]. Ergänzend wäre ein bundesweites, standardisiertes Rückmeldesystem über die Antibiotikaverordnungen in den einzelnen Praxen hilfreich, in dem z. B. der Anteil aller Patienten (Konsultationen) mit einer Antibiotikaverordnung und die Liste der 5 bis 10 am häufigsten verordneten

<sup>2</sup> Cefaclor gehört vom Wirkspektrum eigentlich in die Gruppe I der Cephalosporine (vorwiegend im grampositiven Bereich wirksam mit geringerer Wirksamkeit gegen gramnegative Erreger). Hier unterscheidet sich die ATC-Systematik von anderen Einteilungen.



**Abb. 3** ▲ Ambulante Verordnungsdaten systemischer Antibiotika, d. h. Verordnungen pro 1000 Versicherte, bei Kindern in der Altersgruppe 0 bis 14 Jahre in den Jahren 2010 und 2019 in den deutschen KV-Bereichen mit jahresspezifischer äquidistanter Klasseneinteilung

Antibiotika übermittelt wird. Dies wird von einzelnen KV bereits praktiziert. Wenn in einer Praxis der Anteil aller Kinder mit einer Antibiotikaverordnung im Vergleich mit anderen Praxen der gleichen Region die 75. Perzentile überschreitet oder in der „Top-Ten“-Liste Cephalosporine und andere Antibiotika mit erweitertem Wirkungsspektrum überrepräsentiert sind, könnte von der zuständigen KV eine Einladung zu einem ABS-Gespräch ausgesprochen werden. Ergänzend wäre es sinnvoll, wenn jede Antibiotikaverordnung verbindlich in der Praxissoftware mit einer ICD10-Diagnose (Indikation für die Antibiotikatherapie) verknüpft werden müsste. Die vom Zi ausgewerteten Daten lassen aus datenschutzrechtlichen Gründen keinen Rückschluss auf das Ordnungsverhalten einzelner Praxen zu.

Solche Daten gibt es auf Praxisebene in Deutschland bisher deswegen leider nicht, weil aus datenschutzrechtlichen Gründen Ordnungsdaten und pseud-

onymisierte patientenbezogene Sozialdaten (mit ICD10-Codierungen des jeweiligen Quartals) strikt voneinander getrennt weitergeleitet und ausgewertet werden. So versucht das Projekt „Wann muss ich mir Sorgen machen“ [20, 21], an dem seit 2015 17 kinder- und jugendmedizinische Praxen im Saarland teilnehmen, diese aus ABS-Perspektive sehr ungünstige Situation zu verändern. Wenn es möglich wird, der einzelnen Praxis detailliertere Informationen zurückzumelden [22], bei welchen Indikationen welche Antibiotika verordnet wurden, kann dies einen sehr nachhaltigen Effekt auf das Ordnungsverhalten haben [23–25]. Begleitet werden sollte dies von Fortbildungsformaten der Fachgesellschaften, die neben inhaltlicher Wissensvermittlung regionale Besonderheiten und nichtwissensbezogene Einflussfaktoren berücksichtigen. Das Format „Kinderärztlicher Nachmittag der DGPI“ greift diese Themen unabhängig von

einem Sponsoring durch Arzneimittelhersteller auf.

#### Korrespondenzadresse

##### Prof. Dr. A. Simon

Klinik für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie, Universitätsklinikum des Saarlandes  
Kirrberger Straße, Gebäude 9, Homburg/Saar, Deutschland  
Arne.Simon@uks.eu

**Funding.** Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

#### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** J. Holstiege, J. Bätzing, M.K. Akmatov, R. Tillmann, M. Hufnagel, J. Hübner, R. Berner und A. Simon geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt.

Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

**Open Access.** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

## Literatur

- Hufnagel M, Simon A, Trapp S, Liese J, Reinke S, Klein W et al (2021) Antibiotische Therapie in der ambulanten Pädiatrie – Empfehlungen zur Standardtherapie häufiger Infektionskrankheiten in der pädiatrischen Praxis von der Arbeitsgemeinschaft Antibiotic Stewardship ambulante Pädiatrie (ABSaP) der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI), des Berufsverbandes der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ) und der Initiative AnTiB aus Bielefeld. *Monatsschr Kinderheilkd* 169(3):258–265
- Bornemann A, Tillmann R (2019) Antibiotische Therapie in Bielefeld (AnTiB) – Ein lokales Projekt zur Förderung der rationalen Verordnung von Antibiotika in der ambulanten Kinder- und Jugendheilkunde. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. <https://doi.org/10.1007/s00103-019-02978-y>
- Bornemann A, Tillmann R (2020) Entwicklung der Antibiotikaverordnungen im ambulanten pädiatrischen Sektor in Bielefeld 2015–2018 – Nutzung von KV-Routinedaten als Grundlage für Antibiotic Stewardship in der ambulanten Medizin. *Monatsschr Kinderheilkd*. <https://doi.org/10.1007/s00112-020-00895-y>
- Exner V, Höser C, Trapp S, Simon A (2020) Antibiotika-Verordnungen bei Atemwegsinfektionen im Kindesalter – Auswertung einer bundesweiten Umfrage bei Fachärzten für Kinder- und Jugendmedizin oder Allgemeinmedizin. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 63(10):1231–1240. <https://doi.org/10.1007/s00103-020-03214-8>
- Simon A, Wagner A, Reichert H (2016) Antibiotic Stewardship in der kinderärztlichen Praxis: Teil 1. Atemwegsinfektionen bei Kleinkindern. *Kinder Jugendarzt* 47(2):51–57
- Bell BG, Schellevis F, Stobberingh E, Goossens H, Pringle M (2014) A systematic review and meta-analysis of the effects of antibiotic consumption on antibiotic resistance. *BMC Infect Dis* 14:13. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-14-13>

## Reduction of outpatient antibiotic prescriptions for children and adolescents in Germany 2010–2019. Regional development in the German statutory health insurance regions

In pediatric outpatient care the topic of antibiotic stewardship (ABS) has gained increasing interest over the last 10 years. The German Central Institute of the Association of Statutory Health Insurance Physicians regularly analyzes national antibiotic prescription rates (APR) according to §300 paragraph 2 Social Act 5 (SGB V, statutory insured persons). The most recent analysis (2010–2019) showed marked reductions of the APR in children and adolescents (0–14 years) per 1000 insured persons, particularly in infants ( $\Delta$  –53%) and toddlers ( $\Delta$  –46%). From an ABS perspective, oral cephalosporins (e.g. cefaclor and cefuroxime) still account for a too high proportion of all prescriptions. In addition, there are striking regional differences that cannot be explained by differences in the patient population or the spectrum of diseases.

### Keywords

Outpatient antibiotic therapy · Children and adolescents · Antibiotic prescription rate · Antibiotic stewardship · Cephalosporins · Cefaclor

- Holstiege J, Schulz M, Akmatov M, Steffen A, Bätzing J (2019) Update: Die ambulante Anwendung systemischer Antibiotika in Deutschland im Zeitraum 2010 bis 2018 – Eine populationsbasierte Studie. *Versorgungsatlas-Bericht*, Bd. 19/07. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland, Berlin <https://doi.org/10.20364/VA-19.07>
- Holstiege J, Schulz M, Akmatov MK, Steffen A, Bätzing J (2020) Marked reductions in outpatient antibiotic prescriptions for children and adolescents—a population-based study covering 83% of the paediatric population, Germany, 2010 to 2018. *Euro Surveill* 25(31):1900599. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.es.2020.25.31.1900599>
- Holstiege J, Schulz M, Akmatov M, Kern W, Steffen A, Bätzing J (2020) Rückgang der ambulanten Antibiotika-Verordnungen. Eine bundesweite Sekundärdatenanalyse der Jahre 2010–2018. *Dtsch Arztebl* 117(41):679–686
- Bundesministerium für Gesundheit (2021) Mitglieder und Versicherte – Informationen rund um Mitglieder und Versicherte der GKV. Statistik über Versicherte gegliedert nach Status, Alter, Wohnort und Kassenart (Stichtag jeweils zum 1. Juli des Jahres). <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/krankenversicherung/zahlen-und-fakten-zur-krankenversicherung/mitglieder-und-versicherte.html>. Zugriffen: 12. März 2021
- Statistisches Bundesamt (2021) Fortschreibung des Bevölkerungsstandes. Bevölkerungsstand (Anzahl), Tabelle: 12411-0013 Bevölkerung: Bundesländer, Stichtag, Geschlecht, Altersjahre. <https://www.genesis.destatis.de/genesis/online?operation=table&code=12411-0012&byypass=true&levelindex=1&levelid=1615552678326#abreadcrumb>. Zugriffen: 12. März 2021
- Clavenna A, Bonati M (2011) Differences in antibiotic prescribing in paediatric outpatients. *Arch Dis Child* 96(6):590–595. <https://doi.org/10.1136/adc.2010.183541>
- Simon A, Tenenbaum T, Huppertz H, Trapp S, Prelog M, Hufnagel M et al (2017) Diagnose und Therapie von Atemwegsinfektionen (ohne ambulante erworbene Pneumonie) bei ambulante behandelten Kindern ohne schwerwiegende Grunderkrankung – Eine gemeinsame Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI) und des Berufsverbandes der Kinder- und Jugendärzte (bvkj e. V.). *Monatsschr Kinderheilkd* 165(8):711–724. <https://doi.org/10.1007/s00112-017-0257-5>
- Wagner A, Reichert H, Simon A (2016) Systematische Literaturübersicht zu bislang publizierten Interventionsstudien – Rationaler Umgang mit Antibiotika bei Atemwegsinfektionen in der Pädiatrie. *Kinder Jugendarzt* 47(9):590–597
- Dantluri KL, Bruce J, Edwards KM, Banerjee R, Griffith H, Howard LM et al (2021) Rurality of residence and inappropriate antibiotic use for acute respiratory infections among young Tennessee children. *Open Forum Infect Dis* 8(1):ofaa587. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofaa587>
- Koller D, Hoffmann F, Maier W, Tholen K, Windt R, Glaeske G (2013) Variation in antibiotic prescriptions: Is area deprivation an explanation? *Infection* 41(1):121–127. <https://doi.org/10.1007/s15010-012-0302-1>
- Maier W, Fairburn J, Mielck A (2012) Regionale Deprivation und Mortalität in Bayern. *Entwicklung eines „Index Multipler Deprivation“ auf Gemeindeebene*. *Gesundheitswesen* 74(7):416–425. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1280846>
- Altner A, Brockmann S, Sielk M, Wilm S, Wegscheider K, Abholz HH (2007) Reducing antibiotic prescriptions for acute cough by motivating GPs to change their attitudes to communication and empowering patients: a cluster-randomized intervention study. *J Antimicrob Chemother* 60(3):638–644. <https://doi.org/10.1093/jac/dkm254>
- Simon A (2020) AnTiB Saar – Ein guter Anfang ist gemacht. *Saarl Ärztebl* 7:8–15
- Francis NA, Butler CC, Hood K, Simpson S, Wood F, Nuttall J (2009) Effect of using an interactive booklet about childhood respiratory tract infections in primary care consultations on reconsulting and antibiotic prescribing: a cluster randomised controlled trial. *BMJ* 339:b2885. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2885>
- Francis NA, Phillips R, Wood F, Hood K, Simpson S, Butler CC (2013) Parents' and clinicians' views of an interactive booklet about respiratory tract

- infections in children: a qualitative process evaluation of the EQUIP randomised controlled trial. *BMC Fam Pract* 14:182. <https://doi.org/10.1186/1471-2296-14-182>
22. Kronman MP, Gerber JS, Grundmeier RW, Zhou C, Robinson JD, Heritage J et al (2020) Reducing antibiotic prescribing in primary care for respiratory illness. *Pediatrics* 146(3):e20200038. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-0038>
23. Gerber JS, Prasad PA, Fiks AG, Localio AR, Grundmeier RW, Bell LM et al (2013) Effect of an outpatient antimicrobial stewardship intervention on broad-spectrum antibiotic prescribing by primary care pediatricians: a randomized trial. *JAMA* 309(22):2345–2352. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.6287>
24. Hersh AL, King LM, Shapiro DJ, Hicks LA, Fleming-Dutra KE (2021) Unnecessary antibiotic prescribing in US ambulatory care settings, 2010–2015. *Clin Infect Dis* 72(1):133–137. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa667>
25. van Aerde KJ, de Haan L, van Leur M, Gerrits GP, Schers H, Moll HA et al (2021) Respiratory tract infection management and antibiotic prescription in children: a unique study comparing three levels of healthcare in the Netherlands. *Pediatr Infect Dis J* 40(3):e100–e105. <https://doi.org/10.1097/inf.0000000000003019>