

Abgabemengenerfassung von Antibiotika in Deutschland 2022

Auswertung der nach Tierarzneimittelgesetz übermittelten Daten 2022 und Vergleich mit den Daten aus den Vorjahren

Alexandra Klabunde-Negatsch, Paul Siller, Svenja Sander, Thomas Heberer

In Deutschland melden seit 2011 pharmazeutische Hersteller und Inhaber einer Großhandelserlaubnis die Abgabemengen von Antibiotika und prekären Stoffen an Tierärzte¹. Die Meldungen erfolgen bis zum 31. März des Folgejahres in das Tierarzneimittel-Abgabemengen-Register (TAR). Seit 01.01.2022 ist das TAR im Zuge der gesetzlichen Neuerungen in den Geschäftsbereich des Bundesamts für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) übergegangen, wo nun alle Schritte der Datenverarbeitung und Auswertung durchgeführt werden. Die Ergebnisse für das Jahr 2022 werden hier zusammengefasst und mit den Zahlen aus den vorhergehenden Jahren verglichen. Das Auftreten von Antibiotikaresistenzen ist ein weltweites Problem von wachsender Brisanz. Im Jahr 2019 erklärte die Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization, WHO) antimikrobielle Resistenz (AMR) zu einer der zehn größten globalen Bedrohungen für die öffentliche Gesundheit [1]. Die Zunahme von AMR geht mit einer wachsenden Herausforderung bei der Behandlung bakterieller Infektionen bei Tieren und Menschen einher. Dies hat zur Folge, dass auch für bisher gut behandelbare Infektionen die Therapieoptionen dramatisch eingeschränkt sein können.

Antibiotika sind in der Tier- und Humanmedizin bei der Therapie von bakteriellen Infektionskrankheiten unverzichtbar. Der Antibiotikaeinsatz bei Tieren ist zudem eine wichtige Maßnahme zum Schutz des Menschen vor Zoonosen, denen eine hohe Bedeutung im Infektionsgeschehen zukommt [2]. Jede Anwendung eines Antibiotikums birgt jedoch das Risiko der Resistenzentstehung und damit eines möglichen Wirkungsverlustes dieser Arzneimittel. Es ist unumstritten, dass ein übermäßiger und nicht zielgerichteter Einsatz von Antibiotika die Resistenzproblematik fördert [3, 4, 5, 6, 7]. Daher ist es von besonderer Wichtigkeit, dass Antibiotika im Human- wie Veterinärbereich achtsam und umsichtig eingesetzt werden, ihre Anwendung auf das therapeutisch

notwendige Maß begrenzt und die Infektionsprävention verstärkt wird [8, 9, 10].

Es besteht allgemein Einigkeit darüber, dass für die Bekämpfung von AMR ein interdisziplinärer Ansatz über Ländergrenzen hinweg erforderlich ist, der Aspekte und mögliche Verknüpfungen im Human-, Veterinär-, und Umweltbereich berücksichtigt und Maßnahmen fachübergreifend ermöglicht (One Health-Ansatz). Bereits 2010 formulierten die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (Food and Agriculture Organization; FAO), die Weltorganisation für Tiergesundheit (World Organization for Animal Health; WOAH – ehemals OIE) und die WHO ein gemeinsames Konzeptpapier zum Thema One Health, das stetig ergänzt wird [11]. Seit 2021 stellen diese drei Organisationen zusammen mit dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (United Nations Environment Programme, UNEP) das One Health High Level Expert Panel (OHHLEP), ein Experten- und Beratergremium [12]. Die vier Organisationen arbeiten gemeinsam daran, One Health in der Gesellschaft zu verankern, um globale Gesundheitsbedrohungen zu erkennen, ihnen vorzubeugen, auf diese zu reagieren und eine nachhaltige Entwicklung zu fördern.

Auf europäischer Ebene wurden bereits in dem 2017 erstellten „Europäischen Aktionsplan zur Bekämpfung der Resistenz gegen antimikrobielle Mittel“ zahlreiche One Health-Aspekte aufgegriffen. Ein ehrgeiziges Ziel dieses Aktionsplans ist es, die EU zu einer Best-Practice-Region zu machen. In der 2020 verabschiedeten „Farm to Fork Strategy“ als Teil des „Green Deal“ legt die Europäische Kommission ihre Absicht dar, Maßnahmen zu ergreifen, um den Gesamtumsatz von antimikrobiellen Mitteln in der EU für Nutztiere und in der Aquakultur zwischen 2018 und 2030 um 50 Prozent zu reduzieren [13]. In Deutschland konnten die Verkäufe von Antibiotika in der Tiermedizin in den Jahren 2018 bis 2022 bereits um 25 Prozent reduziert werden [14]. Im Zuge der gesetzlichen Neuerungen im

Hinblick auf die Verordnung (EU) 2019/6, die seit Januar 2022 Anwendung finden, wurden die Maßnahmen der EU zur Bekämpfung der Antibiotikaresistenz zusätzlich verstärkt [15]. Auf nationaler Ebene wurde im April 2023 dem One Health-Ansatz folgend die neue „Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie“ (DART 2030) verabschiedet als Nachfolgestrategie zur DART 2020. Basierend auf DART 2020 bleiben in der neuen Strategie zentrale Themenfelder weiter bestehen, bekannte Schwerpunkte sollen aufgegriffen und ausgebaut werden [16]. Bereits seit 2008 wird die deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie kontinuierlich interdisziplinär weiterentwickelt.

Für Deutschland stehen seit 2011 Daten zu den Antibiotikaabgabemengen aus dem TAR zur Verfügung. Die hier erhobene Abgabemengenerfassung erfolgte erstmalig nach § 45 Abs. 6 Tierarzneimittelgesetz (TAMG) [17]. Seit 01.01.2022 ist das TAR im Zuge der gesetzlichen Neuerungen in den Geschäftsbereich des BVL übergegangen. Für das Jahr 2022 meldeten Hersteller und Inhaber einer Großhandelsvertriebs-erlaubnis somit zum zweiten Mal die Abgabemengen (aus dem Jahr 2022, Meldezeitraum Januar bis Ende März des Folgejahres) von meldepflichtigen Tierarzneimitteln an Tierärzte mittels einer neuen Webapplikation direkt an das BVL. Nach der erfolgreichen Datenübermittlung wurden anschließend die inhaltliche und formale Validierung der Daten, die Datenaufbereitung sowie die Auswertung durch das BVL vorgenommen.

Die Angabe der abgegebenen Mengen erfolgt in Tonnen (t) antibakteriell wirksamer Grundsubstanz. Dies bedeutet, dass jeweils der Salzanteil entsprechend der Europäischen Pharmakopöe [18] herausgerechnet wurde, der nicht antibakteriell wirksam ist. Arzneimittelvormischungen für die Herstellung von Fütterungsarzneimitteln müssen laut Gesetz nicht gemeldet werden, da ihre Abgabe nicht an Tierärzte erfolgt. Sie sind daher nicht in den Abgabemengen enthalten.

¹ Die in diesem Beitrag verwendeten Bezeichnungen beziehen sich auf alle Personen, unabhängig von deren Geschlechtsidentität.

Ergebnisse aus 2022

In Deutschland wurden 2022 insgesamt 540 t Antibiotika an Tierärzte mit einer tierärztlichen Hausapotheke abgegeben. Dies waren 61 t (10 Prozent) weniger im Vergleich zum Vorjahr. Es konnte somit ein erneuter deutlicher Rückgang verzeichnet werden.

Den größten Anteil an dieser Menge hatten, wie bereits in den Vorjahren, die Penicilline mit

228 t, gefolgt von den Tetrazyklinen mit 90 t. Weiterhin wurden 54 t Sulfonamide, 46 t Makrolide, 44 t Polypeptidantibiotika (Hauptanteil Colistin), 32 t Aminoglykoside, 12 t Lincosamide, 7,9 t Pleuromutiline, 7,6 t Folsäureantagonisten (Trimethoprim), 5,3 t Fenicole sowie 5,0 t Fluorchinolone abgegeben. Es wurden 2,9 t Cephalosporine erfasst, von denen 1,1 t auf Cephalosporine der 3. und 4. Generation

entfielen. Detaillierte Angaben können **Tabelle 1** entnommen werden.

Entwicklung der Abgabemengen über die Jahre

Im Zeitraum 2011 bis 2022 konnten die Abgabemengen um insgesamt 1166 t (68 Prozent) reduziert werden (**Tab. 2**). Im Vergleich zum Vorjahr zeigte sich eine erneute Abnahme

Stoffklasse	Wirkstoff	2022 (in t)
Aminoglykoside		31,791
	Apramycin*	
	Dihydrostreptomycin	1,288
	Framycetin*	
	Gentamicin	0,447
	Kanamycin*	
	Neomycin	10,885
	Paromomycin*	
	Spectinomycin	11,940
Cephalosporine 1. Generation		1,881
	Cefalexin	1,626
	Cefalonium*	
	Cefapirin*	
Cephalosporine 3. Generation		0,850
	Cefoperazon*	
	Cefovecin*	
	Ceftiofur	0,808
Cephalosporine 4. Generation		0,201
	Cefquinom	0,201
Fenicole		5,272
	Chloramphenicol*	
	Florfenicol	5,163
	Thiamphenicol*	
Fluorchinolone		5,009
	Danofloxacin*	
	Enrofloxacin	3,936
	Marbofloxacin	1,008
	Orbifloxacin*	
	Pradofloxacin*	
Folsäureantagonisten		7,609
	Trimethoprim	7,609
Fusidinsäure*		
	Fusidinsäure*	
Ionophore*		
	Monensin*	
Lincosamide		11,972
	Clindamycin*	
	Lincomycin	11,680
	Pirlimycin*	
Makrolide		46,430
	Erythromycin*	
	Gamithromycin*	
	Spiramycin*	
	Tildipirosin*	

Stoffklasse	Wirkstoff	2022 (in t)
Makrolide (Forts.)		
	Tilmicosin	1,921
	Tulathromycin	0,746
	Tylosin	43,394
	Tylvalosin*	
Nitrofurane*		
	Furazolidon*	
Nitroimidazole*		
	Metronidazol*	
	Dimetridazol*	
Penicilline		227,665
	Amoxicillin	199,709
	Ampicillin	0,766
	Benethamin-Penicillin*	
	Benzylpenicillin	20,129
	Cloxacillin	1,854
	Nafcillin*	
	Oxacillin*	
	Penethamathydroiodid	3,344
	Phenoxymethylpenicillin*	
Pleuromutiline		7,948
	Tiamulin*	
	Valnemulin*	
Polypeptidantibiotika		44,466
	Bacitracin*	
	Colistin	44,454
	Polymyxin B*	
Sulfonamide		54,245
	Formosulfathiazol*	
	Sulfaclozin*	
	Sulfadiazin	17,962
	Sulfadimethoxin	10,298
	Sulfadimidin	16,740
	Sulfadoxin	3,027
	Sulfamerazin*	
	Sulfamethoxazol*	
	Sulfamethoxyipyridazin*	
Tetrazyklone		90,150
	Chlortetrazyklin	29,129
	Doxozyklin	51,176
	Oxytetrazyklin	4,514
	Tetrazyklin	5,332
Gesamtmenge		539,904

*Angabe aufgrund zu weniger Hersteller nicht erlaubt, verbunden mit der Pflicht zur Wahrung des Geschäfts- und Betriebsgeheimnisses (Informationsfreiheitsgesetz – IGF – § 6, Umweltschutzgesetz – UIG – § 9 Abs. 1 [3]). Scheinbare Abweichungen sind rundungsbedingt.

Tab. 1: Antibiotikaabgabemengen je Wirkstoffklasse und Wirkstoff (Grundsubstanz in t) an Tierärzte in Deutschland im Jahr 2022

von 61 t (10 Prozent). Der Abwärtstrend aus dem vergangenen Jahr konnte somit weiter bestätigt werden. Im gesamten Zeitraum der Abgabemengenerfassung konnte die prägnanteste Reduktion bisher im Jahr 2015 verzeichnet werden, in dem die an Tierärzte abgegebenen Mengen im Vergleich zum Vorjahr um 433 t (35 Prozent) abnahmen.

Über den gesamten Erfassungszeitraum betrachtet wurde mit Rückgängen um mehr als 100 t besonders der Vertrieb der Tetrazykline, Penicilline, Makrolide und Sulfonamide verringert. Die Abgabemengen der Tetrazykline wurden von 2011 bis 2022 um insgesamt 474 t (84 Prozent) reduziert und die der Penicilline um 300 t (57 Prozent). Die Abgabemengen der Sulfonamide wurden im selben Zeitraum um 131 t (71 Prozent) und die der Makrolide um 127 t (73 Prozent) verringert. Von 2021 zu 2022 konnten Abnahmen von 35 t (28 Prozent) für Tetrazykline, 7,3 t (3,1 Prozent) für Penicilline, und 9,3 t (15 Prozent) für Sulfonamide verzeichnet werden. Der Rückgang der Abgabemenge der Tetrazykline trug somit zu mehr als der Hälfte der Abnahme der Gesamtabgabemengen bei. Die Wirkstoffklassen Makrolide und Pleuromutiline blieben bei den erfassten Abgabemengen 2022 etwa auf

dem Vorjahresniveau (Makrolide 46 t; Pleuromutiline 7,9 t), mit geringgradigen Abnahmen im Promillebereich.

Tetrazykline, Makrolide und Sulfonamide zählten entsprechend der obigen Angaben zu den Wirkstoffklassen, für die seit Beginn der Abgabemengenerfassung von 2011 bis 2022 prozentuale Rückgänge um mehr als 50 Prozent ermittelt wurden. Dies war ebenfalls für Folsäureantagonisten (Trimethoprim) mit einer Abnahme von 75 Prozent (22 t), Polypeptidantibiotika mit einer Abnahme von 65 Prozent (83 t) sowie für Cephalosporine der 3. und 4. Generation mit Abnahmen um 59 Prozent bzw. 86 Prozent (jeweils 1,2 t) der Fall.

Betrachtet man kürzere Zeiträume, so fällt auf, dass seit 2018 die Abgabemengen für Folsäureantagonisten stetig leicht zunahm. So konnte ein Anstieg von 2020 zu 2021 von 0,2 t (2,4 Prozent) verzeichnet werden. Dieser Trend ist im Erfassungszeitraum 2022 aber rückläufig: Von 2021 zu 2022 konnte wieder eine Abnahme von 1,5 t (16 Prozent) registriert werden. Auch bei den Cephalosporinen der 1. Generation konnte wieder ein leichter Abwärtstrend um 0,3 t (13 Prozent) ermittelt werden. Dies steht im Gegensatz zum Vorjahr, wo der Anstieg noch 0,2 t (9,2 Prozent) betragen hatte.

Entgegengesetzt verhält es sich bei den Aminoglykosiden. Dort ist von 2021 zu 2022 ein leichter Anstieg von 1,6 t (5,3 Prozent) zu verzeichnen, nachdem im Vorjahreszeitraum ein Abwärtstrend von 6,1 t (17 Prozent) registriert werden konnte. Die Aminoglykoside sind die einzige Wirkstoffklasse, für die 2022 im Vergleich zum Vorjahr ein Anstieg der Abgabemengen ermittelt wurde.

Den Vergleich der Antibiotikaabgabemengen im Verlauf der Jahre zeigen **Tabelle 2** sowie **Abbildungen 1 bis 3**.

Die Abgabemengen der Fluorchinolone konnten im Zeitraum 2011 bis 2022 um insgesamt 3,2 t (39 Prozent) reduziert werden. Nachdem für diese Wirkstoffklasse von 2011 bis 2014 zunächst ein deutlicher Anstieg von 4,1 t (50 Prozent) zu verzeichnen war, lagen die Abgabemengen auch im Jahr 2017 noch um 1,7 t (20 Prozent) über dem Wert aus der ersten Erfassung im Jahr 2011. Von 2017 bis 2019 wurde dann eine deutliche Reduktion von 3,9 t (39 Prozent) ermittelt. Von 2019 bis 2020 war hingegen erneut ein leichter Anstieg von 0,4 t (6,7 Prozent) im Vergleich zum Vorjahr zu beobachten. Dieser Trend konnte 2022 nicht bestätigt werden und es war eine wiederholte Abnahme von 0,6 t (10 Prozent) zu verzeich-

Wirkstoffklasse	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Differenz (in t) 2011–2022
Aminoglykoside	47,145	40,469	39,371	37,776	24,687	26,140	29,303	29,506	34,023	36,292	30,186	31,791	-15,354
Cephalosp., 1. Gen.	2,030	2,060	2,057	2,073	1,947	1,962	1,974	2,100	2,091	1,976	2,157	1,881	0,149
Cephalosp., 3. Gen.	2,057	2,346	2,320	2,315	2,280	2,301	2,335	1,256	1,025	0,986	0,926	0,850	-1,207
Cephalosp., 4. Gen.	1,427	1,399	1,363	1,401	1,325	1,122	1,062	0,474	0,295	0,290	0,252	0,201	-1,226
Fenicole	6,119	5,704	5,230	5,273	5,026	5,121	5,577	6,036	6,318	6,306	5,768	5,272	-0,847
Fluorchinolone	8,247	10,382	12,125	12,346	10,555	9,339	9,905	7,717	6,003	6,408	5,570	5,009	-3,238
Folsäureantagonisten	29,884	26,164	24,327	19,144	10,261	9,768	7,808	7,997	8,124	8,886	9,098	7,609	-22,275
Fusidinsäure*													
Ionophore*													
Lincosamide	16,809	15,389	16,896	14,614	10,769	9,877	10,857	9,910	13,285	12,870	12,718	11,972	-4,837
Makrolide	173,137	144,676	126,046	108,667	52,463	54,663	54,723	58,677	57,115	60,788	46,453	46,430	-126,707
Nitrofurane*													
Nitroimidazole*													
Penicilline	527,939	500,693	473,204	449,791	299,446	278,969	269,056	271,168	263,607	277,673	234,993	227,655	-300,284
Pleuromutiline	14,101	18,362	15,456	12,978	11,218	9,944	13,374	8,233	7,732	10,527	7,973	7,948	-6,153
Polypeptidantibiotika	127,357	123,493	124,716	106,673	81,842	68,918	73,576	73,600	66,236	60,116	51,257	44,466	-82,891
Sulfonamide	184,855	161,847	152,186	120,969	72,619	68,787	62,399	63,341	59,414	65,254	63,535	54,245	-130,610
Tetrazykline	564,429	566,162	454,435	341,849	220,530	192,550	187,753	178,498	140,496	147,751	124,991	90,150	-474,279
Gesamtmenge	1 705,7	1 619,0	1 451,6	1 238,3	805,3	742,3	733,1	722,4	670,3	700,7	601,0	540,0	-1 165,755

* Angabe aufgrund zu weniger Hersteller nicht erlaubt, verbunden mit der Pflicht zur Wahrung des Geschäfts- und Betriebsgeheimnisses (IGF § 6, UIG § 9 Abs. 1 [3]). Scheinbare Abweichungen sind rundungsbedingt; auch bei den Differenzen 2011 bis 2022 sind die ursprünglich berechneten Werte gerundet worden.

Tab. 2: Vergleich der Antibiotikaabgabemengen je Wirkstoffklasse (Grundsubstanz in t) an Tierärzte in Deutschland, 2011–2022

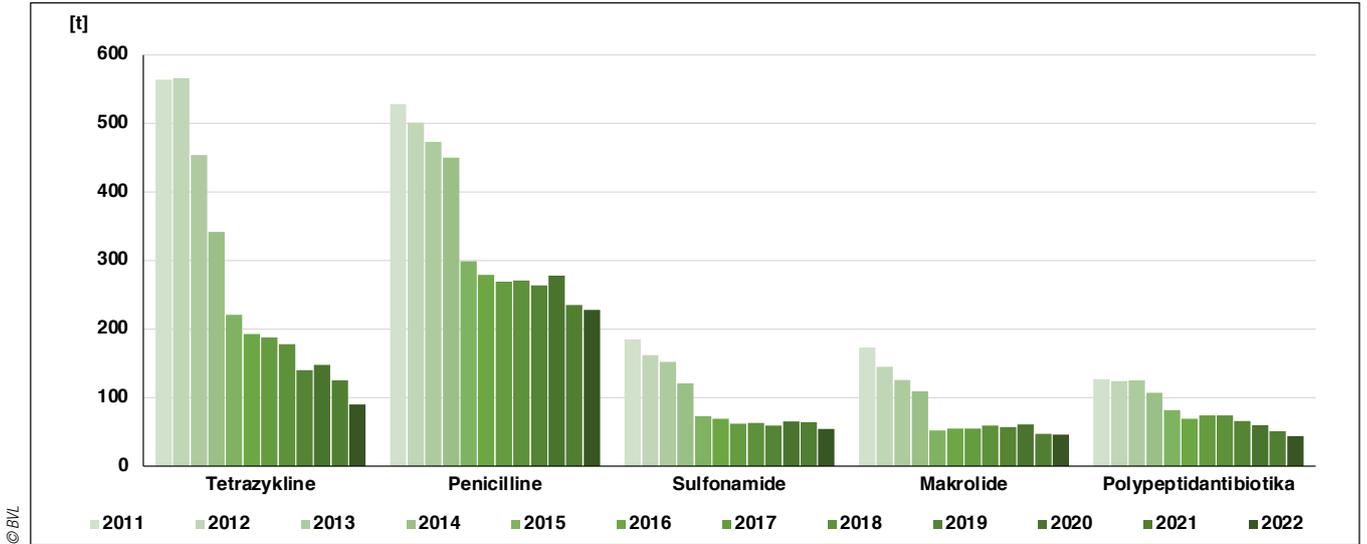


Abb. 1: Vergleich der Antibiotikaabgabemengen > 40 t Grundsubstanz je Wirkstoffklasse, Deutschland 2011–2022

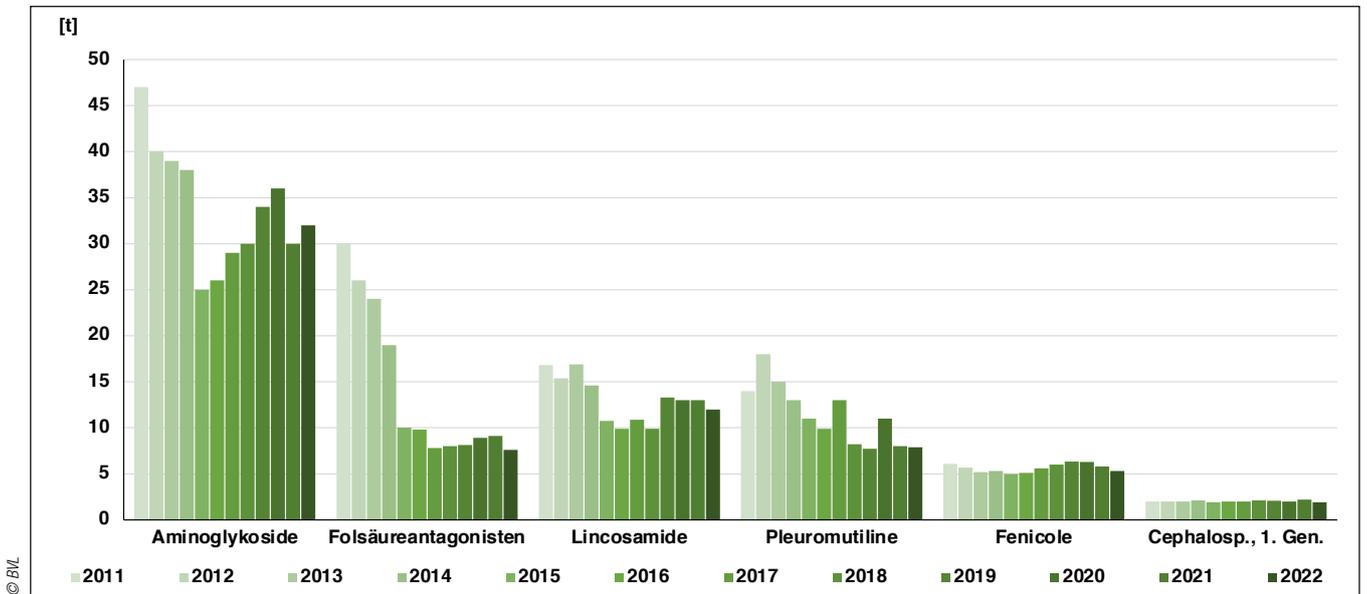


Abb. 2: Vergleich der Antibiotikaabgabemengen < 40 t Grundsubstanz je Wirkstoffklasse, Deutschland 2011–2022

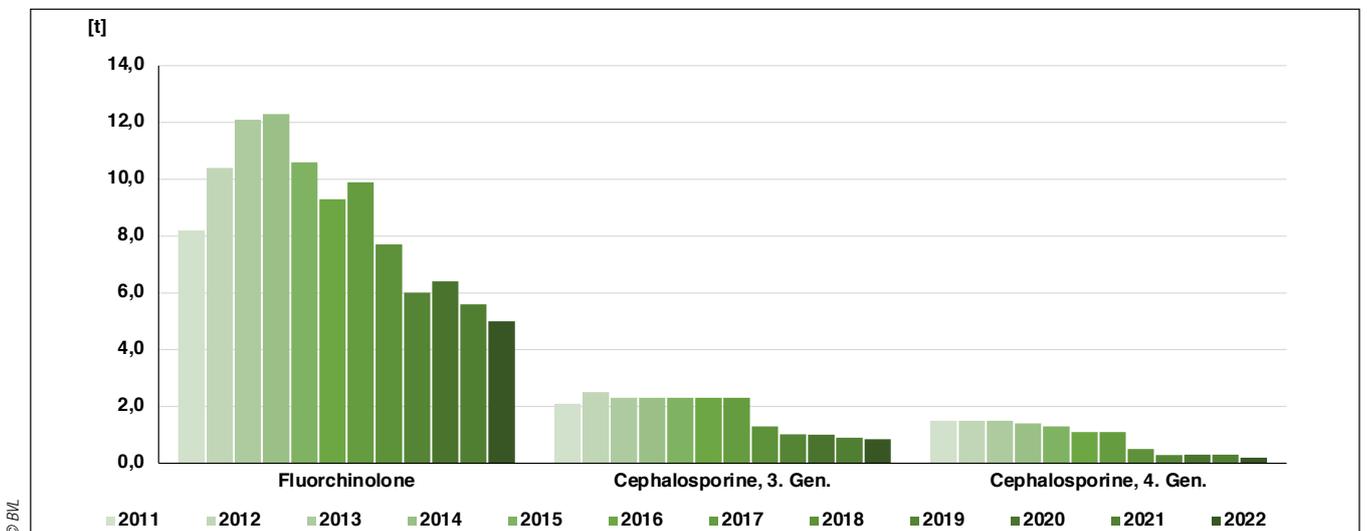


Abb. 3: Vergleich der Antibiotikaabgabemengen bei Fluorchinolonen und Cephalosporinen der 3. und 4. Generation (Grundsubstanz in t), Deutschland 2011–2022

nen. Der Abwärtstrend von 2021 setzte sich somit fort.

Die Verwendung der Fluorchinolone in der Veterinärmedizin wird wegen ihrer besonderen Bedeutung für die Humanmedizin sehr kritisch gesehen. Die Wirkstoffklasse ist von der Antimicrobial Advice Ad Hoc Expert Group (AMEG) der Europäischen Arzneimittel-Agentur (EMA) in die Kategorie B „Einschränken“ eingestuft [19] und zählt laut Kategorisierung der WHO [20] zu den „Highest Priority Critically Important Antimicrobials“ (HPCIA). Dieselbe Kategorisierung gilt für Cephalosporine der 3. und 4. Generation und Polymyxine, die zu den Polypeptidantibiotika zählen. Abweichungen in Bezug auf die beiden Kategorisierungen bestehen für den Zeitraum der Abgabemengenerfassung für die bereits zuvor besprochenen Makrolide, die gemäß WHO-Kategorisierung 2022 noch zu den HPCIA zählten, von der AMEG aber bereits in die niedrigere Kategorie C „Vorsicht“ eingestuft wurden. In dem seitens der WHO vorgelegten Entwurf zur Revision der „WHO Medically Important Antimicrobial List“ von 2023 werden auch von der WHO die Makrolide in Zukunft in die niedrigere Kategorie „Critically important anti-

microbials“ (CIA) eingeteilt bzw. zurückgestuft werden [21].

Auch bei den Abgabemengen der Cephalosporine der 3. und 4. Generation zeigte sich im Zeitraum 2017 bis 2022 eine deutliche Reduktion. Summiert waren dies 2,3 t (2017: 3,4 t; 2022: 1,1 t). Die Abnahme im Zeitraum 2011 bis 2022 betrug insgesamt 2,4 t (2011: 3,5 t; 2022: 1,1 t), was eine Reduktion um 70 Prozent darstellt.

Die Abgabemenge der Polypeptidantibiotika sank von 2011 bis 2022 ebenfalls, und zwar um 83 t (65 Prozent). Die deutliche Reduktion von 2018 zu 2019 um 7,4 t (10 Prozent) setzte sich in den folgenden Jahren fort und lag von 2021 zu 2022 bei 6,8 t (13 Prozent).

Von den Wirkstoffklassen der AMEG-Kategorie B „Einschränken“ wurden 2011 insgesamt 139 t abgegeben. Im Jahr 2022 betrug diese Menge 51 t, was einer Reduktion um 89 t (64 Prozent) im Vergleich zu 2011 entsprach. Der prozentuale Anteil der Kategorie B „Einschränken“ an der jährlichen Gesamtabgabemenge stieg zunächst von 8,2 Prozent im Jahr 2011 auf 12 Prozent im Jahr 2017 an, sank seither jedoch konstant. Im Jahr 2022 machte er noch 9,4 Prozent aus.

Zuordnung der Tierarten zu den entsprechenden Abgabemengen

Da die Mehrzahl der Tierarzneimittel für die Anwendung bei verschiedenen Tierarten zugelassen ist, können sie und die damit abgegebenen Wirkstoffmengen nicht einzelnen Tierarten zugeordnet werden. Möglich ist eine Unterteilung in Tierarzneimittel, die zugelassen sind für Tiere, die der Lebensmittelgewinnung dienen (LMT), bzw. ausschließlich für Tiere, die nicht der Lebensmittelgewinnung dienen (N-LMT). Tierarzneimittel, die sowohl für LMT als auch für N-LMT zugelassen sind, werden der Kategorie LMT zugeordnet.

Von den 834 im Jahr 2022 in Deutschland als meldepflichtig und verkehrsfähig klassifizierten Antibiotika im veterinärmedizinischen Bereich (summiert über die Zulassungsnummer) wurden für 532 Präparate Abgabemengen gemeldet. Für 302 Präparate wurde keine Meldung abgegeben, da diese 2022 in Deutschland offenbar nicht vertrieben wurden. Von den 532 Tierarzneimitteln, zu denen 2022 eine Meldung abgegeben wurde, waren 332 Präparate für LMT und 200 Präparate ausschließlich zur Behandlung von N-LMT zugelassen. In **Tabelle 3** ist die Anzahl der zugelassenen und bei

Tierart	2011	2022
Taube ¹	10	5
Ente	1	8
Fisch	1	1
Huhn ²	76	69
Hund	174	231
Kaninchen	6	9
Katze	89	110
Meerschweinchen ³	4	7
Pferd ⁴	49	34
Pute	31	44
Rind ⁵	280	246
Schaf ⁶	47	65
Schwein ⁷	262	229
Ziege	15	15

Mehrfachnennungen sind zulassungsbedingt möglich

¹ inkl. Präparaten mit Zulassung für Brieftauben

² inkl. Präparaten mit Zulassung für Küken

³ inkl. Präparaten mit Zulassung für kleine Nagetiere

⁴ inkl. Präparaten mit Zulassung für Fohlen

⁵ inkl. Präparaten mit Zulassung für Färsen, Kälber, nicht ruminierende Kälber und Saugkälber

⁶ inkl. Präparaten mit Zulassung für Lämmer

⁷ inkl. Präparaten mit Zulassung für Zuchtsauen, Ferkel, Absatzferkel und Saugferkel

Tab. 3: Anzahl der bei der Abgabemengenerfassung 2011 und 2022 gemeldeten Präparate je Zieltierart

den Abgabemengenerfassungen 2011 und 2022 jeweils gemeldeten Tierarzneimittel nach Tierart gelistet. Da Zulassungen für mehrere Tierarten bestehen können, sind Mehrfachlistungen möglich; die Tabelle gibt lediglich einen Überblick über die Summe der antibakteriell wirksamen Tierarzneimittel, die für die jeweilige Tierart zur Therapie zur Verfügung standen.

Im Jahr 2022 entfielen 529 t der insgesamt abgegebenen 540 t Antibiotika (Grundsubstanz) auf Tierarzneimittel, die für LMT zugelassen waren. Eine Aussage darüber, welche Mengen an Antibiotika tatsächlich für die Verwendung bei N-LMT abgegeben wurden, ist aufgrund der oben erläuterten Zuordnung nicht möglich.

Darreichungsformen/Anwendungsart

Bei der Zulassung von Antibiotika wird unterschieden zwischen intramammärer, intrauteriner, oraler, parenteraler und sonstiger Anwendung. Der größte Teil der Gesamtabgabemenge von 540 t entfiel mit 474 t (88 Prozent) auf Tierarzneimittel für die orale Anwendung. 56 t wurden zur parenteralen Anwendung, 10,5 t zur intramammären und 2,8 t zur intrauterinen Anwendung abgegeben. Auf den Bereich „sonstige Anwendung“, z. B. Sprays oder Salben, entfielen ca. 2,0 t (Tab. 4, Mehrfachlistungen sind möglich). Im Vergleich zum Vorjahr konnte sowohl bei den Tierarzneimitteln für

Anwendungsart	Abgabemenge (in t)		
	2020	2021	2022
intramammär	11,526	12,335	10,471
intrauterin	3,415	3,286	2,835
oral	622,392	528,731	473,847
parenteral	64,008	58,902	55,577
sonstige	4,318	2,455	2,040

(Mehrfachlistung möglich, da einige Präparate für mehrere Anwendungsarten zugelassen sind)

Tab. 4: Antibiotikaabgabemengen (Grundsubstanz in t) von 2020 bis 2022 nach zugelassener Anwendungsart

die parenterale Applikation eine Abnahme von 3,3 t (5,6 Prozent) als auch bei den Präparaten für die orale Applikation ein Rückgang von 55 t (10 Prozent) verzeichnet werden. Das Mengenverhältnis zwischen den beiden Anwendungsarten verschob sich dadurch, wie bereits in den Vorjahren, geringfügig zugunsten der parenteralen Applikation.

One-shot- und Long-acting-Präparate

In Deutschland waren 2022 insgesamt 143 Tierarzneimittel (addiert nach Zulassungsnummer) für LMT als One-shot- und/oder Long-acting-Präparat verkehrsfähig. Einige dieser Tierarzneimittel waren ebenfalls für eine tägliche Anwendung zugelassen. Bei den Wirkstoffen handelte es sich um Amoxicillin, Benzylpenicillin/Dihydrostreptomycin, Cefovecin, Cefquinom, Ceftiofur, Danofloxacin, Enrofloxacin, Florfenicol, Gamithromycin, Marbofloxacin, Oxytetracyclin, Tildipirosin, Tilmicosin und Tulathromycin.

Die Abgabemengen von One-shot- und/oder Long-acting-Präparaten wurden für 2022 mit 18 t berechnet. Dies entsprach im Vergleich zu 2021 einer Abnahme der Abgabemenge von 2,2 t (Tab. 5). Damit hatten One-shot- und/oder Long-acting-Präparate einen Anteil von 32,4 Prozent an den Injektionspräparaten insgesamt (Gesamtmenge 56 t).

Wirkstoffklasse	Abgabemenge (in t)		
	2020	2021	2022
Aminoglykoside + Makrolide	1,593	1,772	1,717
Cephalosporine, 3. und 4. Gen. + Fluorchinolone	1,407	1,475	1,324
Fenicole	5,677	5,047	4,690
Penicilline	11,375	9,706	8,199
Tetrazykline	2,387	2,218	2,079
Gesamtmenge	22,439	20,218	18,009

Tab. 5: Antibiotikaabgabemengen je Wirkstoffklasse (Grundsubstanz in t) von 2020 bis 2022, die für die Anwendung als One-shot- und/oder Long-acting-Präparat zugelassen waren

Abgabemengen nach Postleitregionen

Durch die Meldung der ersten zwei Ziffern der Postleitzahl, unter der die belieferten Tierärzte gemeldet sind, ist eine Zuordnung der abgegebenen Mengen zu Postleitzonen (erste Ziffer: 0–9) und Postleitregionen (PL-Region = erste zwei Ziffern: 01–99; wobei 05, 11, 43 und 62 nicht vergeben sind) möglich. Eine eindeutige Zuordnung zu den Ländern ist nicht möglich, da Ländergrenzen und PL-Regionen nicht deckungsgleich sind. Die Auswertung der Abgabemengen nach PL-Regionen ist **Abbildung 4** zu entnehmen.

Im Zeitraum 2011 bis 2022 sanken die Abgabemengen nicht in allen PL-Regionen. Für folgende PL-Regionen wurde eine Zunahme der Abgabemengen ermittelt: 10, 12, 13, 22, 40, 42, 51, 53, 57, 60, 68, 71, 75, 87 und 90. Im o. g. Erfassungszeitraum ergab sich eine Zunahme der Tonnagen im Regelfall von unter 0,5 t (Ausnahme: PL-Region 12 – südliches und südöstliches Berlin – 2,8 t).

Für denselben Erfassungszeitraum wurden für die folgenden PL-Regionen Abnahmen der Abgabemengen um 75 Prozent und mehr bestimmt: 03, 07, 16, 17, 23, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 44, 56, 59, 86, 89, 97 sowie 99.

Im Vergleich zum Vorjahr war 2022 in der PL-Region 85 eine Zunahme der Antibiotikaabgabemengen um mehr als eine Tonne zu beobachten. Dagegen konnte eine deutliche Abnahme um mehr als 1 t im Vergleich zu 2021 in den Regionen 07, 19, 24, 26, 27, 34, 48, 49, 59, 70, 74, 86, 89, und 99 verzeichnet werden (Tab. 6). Es ist zu beachten, dass Schwankungen in einzelnen PL-Regionen auch durch Zu- oder Wegzug größerer Tierarztpraxen bedingt sein können. Daten dazu werden nicht erhoben.

Schlussfolgerungen

Die Abgabemengen von Antibiotika verringerten sich im Erfassungszeitraum von 2011 bis 2022 deutlich um insgesamt 1 166 t (68 Prozent), wobei von 2021 zu 2022 zuletzt ein Rückgang um 61 t (10 Prozent) zu verzeichnen war. Die Reduktion der Abgabemengen seit 2011 war zunächst nicht mit einer entsprechenden Reduktion des Tierbestands in Deutschland verknüpft (Tab. 7) und wurde nicht von politisch oder gesetzlich formulierten prozentualen Reduktionszielen begleitet. In den letzten Jahren lässt sich jedoch ein rückläufiger Trend in der landwirtschaftlichen Tierhaltung insbesondere bei Schweinen erkennen [22]. Das könnte möglicherweise zur Verringerung der Abgabemengen beitragen.

Der Abwärtstrend der erfassten Antibiotikaabgabemengen von 2021 zeigte sich auch 2022 wieder und konnte somit fortgesetzt werden; anders als im Jahr 2020, wo erstmalig ein Aufwärtstrend dokumentiert werden konnte [23]. Als mögliche Erklärung wurden für 2020

u. a. eine stärkere Bevorratung aufgrund von Unsicherheiten bezüglich der Situation auf dem Arzneimittelmarkt durch die COVID-19-Pandemie und den Brexit erwogen. Die Wiederaufnahme des Abwärtstrends von 2021 konnte auch in anderen europäischen Mitgliedsstaaten registriert werden, wie der Report ESVAC (European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption) für 2021 belegt [24].

Die Reduktion der Abgabemengen von 2011 bis 2022 ging erneut mit einer deutlichen Verringerung der Mengen der Wirkstoffe einher, die in die AMEG-Kategorie B „Einschränken“ (Flourchinolone, Cephalosporine 3. und 4. Generation, Polymyxine) bzw. als „Highest Priority Critically Important Antimicrobials“ der WHO (AMEG-Kategorie B + Makrolide) kategorisiert wurden. Den genannten Wirkstoffklassen kommt eine besondere Bedeutung für die Humangesundheit zu, daher sollten sie im Veterinärbereich nur sehr restriktiv zum Einsatz kommen. Alle fünf o. g. Wirkstoffgruppen gehören nach Einstufung der WOAH ebenfalls zur „List of Antimicrobial Agents of Veterinary Importance“ [25].

So konnten von 2011 bis 2022 u. a. die Abgabemengen der Fluorchinolone um 39 Prozent sowie die der Cephalosporine der 3. und 4. Generation um 59 Prozent bzw. 86 Prozent reduziert werden. Da sich die Verringerungen bei den Fluorchinolonen und Cephalosporinen der 3. Generation erst ab 2018 ergaben, kann vermutet werden, dass hier die Änderungen der 2. Novelle der Verordnung über tierärztliche Hausapotheken (TÄHAV) greifen [26].

Postleit-region	Abgabemenge (in t)		
Veränderung > 1 t	2021	2022	Differenz
07	2,642	1,564	-1,078
19	6,626	4,928	-1,698
24	13,477	11,252	-2,225
26	23,801	18,925	-4,877
27	11,431	9,254	-2,177
34	3,312	2,009	-1,302
48	42,078	39,990	-2,088
49	252,272	228,740	-23,533
59	13,751	10,184	-3,568
70	3,306	2,124	-1,181
74	11,211	9,776	-1,435
85	8,819	10,393	+1,574
86	6,073	5,071	-1,002
89	4,115	3,001	-1,114
99	4,573	3,325	-1,248

Tab. 6: Antibiotikaabgabemengen (Grundsubstanz in t) in den Postleitregionen mit Veränderung > 1 t von 2021 zu 2022

Die TÄHAV schreibt seit 01.03.2018 vor, dass bei der Anwendung von Fluorchinolonen und Cephalosporinen der 3. und 4. Generation ein Antibiotogramm nach standardisierten Verfahren durchzuführen ist. Außerdem ist ein Umwidmen dieser Wirkstoffklassen bei den Tierarten Rind, Schwein, Pute, Huhn, Hund oder Katze nur im Einzelfall möglich, falls die arzneiliche Versorgung der Tiere ernstlich gefährdet ist. Die Abgabemengen der Makrolide wurden seit 2011 um insgesamt 73 Prozent reduziert. Es kam seit 2016 wiederholt zu leichten Zunahmen, jedoch von 2020 zu 2021 erneut zu einer deutlichen Verringerung um 24 Prozent. Im Jahr 2022 lagen die erfassten Abgabemengen bei den Makroliden auf gleichblei-

bendem Niveau. Bei den Polypeptidantibiotika (Hauptanteil Colistin) setzte sich die Abnahme der Vorjahre fort. Über den gesamten Erfassungszeitraum konnte eine Reduktion von 65 Prozent erzielt werden, im Vergleich zum Vorjahr verringerten sich die Abgabemengen 2022 um 13 Prozent.

Die Abgabemengenerfassung für das Jahr 2022 gemäß TAMG erlaubt keine Aussage zur Anwendung von Antibiotika bei den verschiedenen Tierarten, da hierzu keine weiteren Daten erhoben werden. Die meisten Tierarzneimittel sind zudem für mehrere Tierarten zugelassen. Es ist daher nicht möglich, die Behandlungshäufigkeit für einzelne Tierarten und den damit verbundenen Antibiotikaeinsatz abzuleiten.

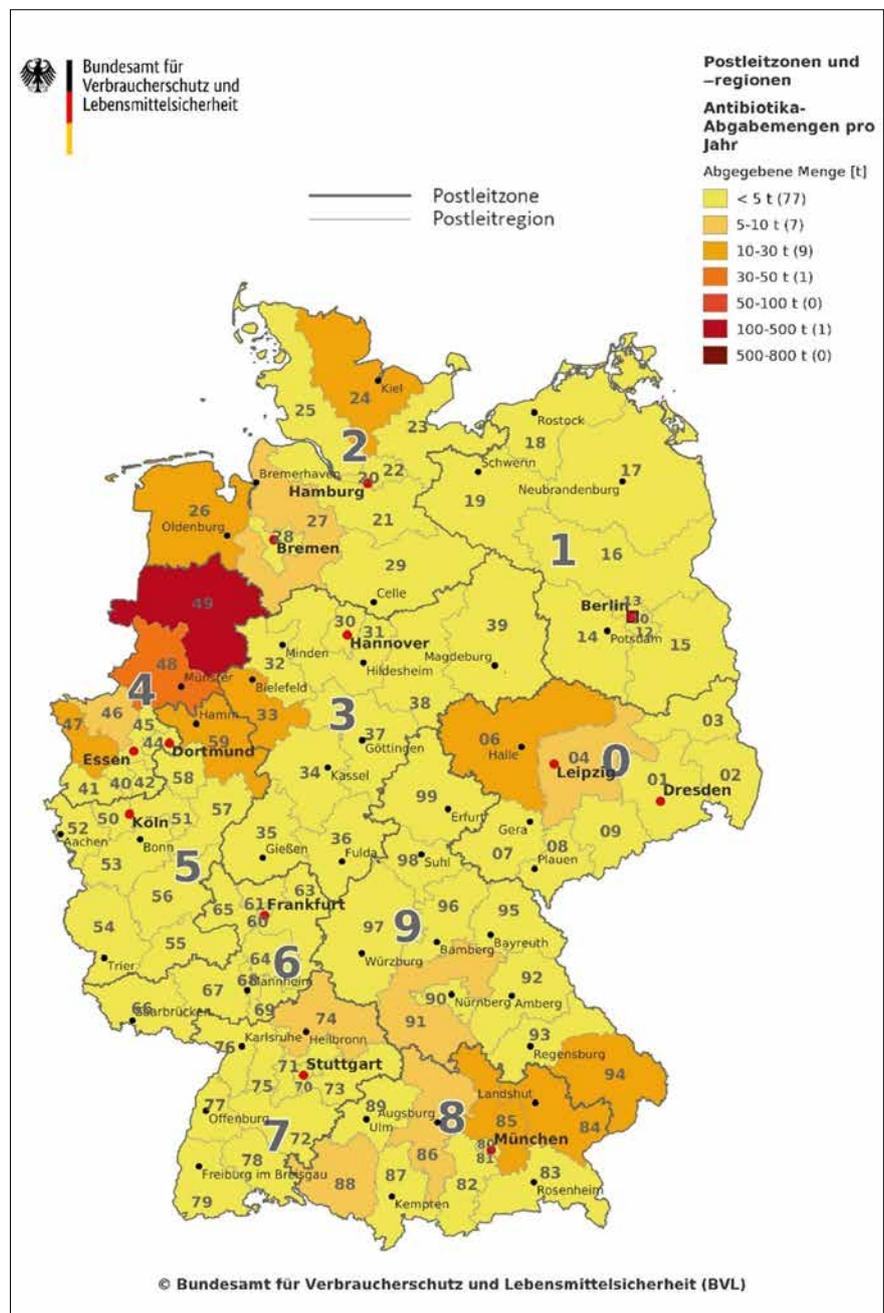


Abb. 4: Antibiotikaabgabemengen je Postleitregion (Grundsubstanz in t) in Deutschland im Jahr 2022

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Rinder, gesamt¹	12,53	12,51	12,69	12,74	12,64	12,47	12,28	11,95	11,64	11,30	11,04	11,00
davon Milchkühe ¹	4,19	4,19	4,27	4,30	4,28	4,22	4,20	4,10	4,01	3,92	3,83	3,81
Schweine, gesamt¹	27,40	28,33	28,13	28,34	27,65	27,38	27,58	26,45	26,05	26,07	23,76	21,34
davon Zuchtschweine ¹	2,22	2,14	2,08	2,07	2,00	1,93	1,93	1,85	1,81	1,71	1,60	1,42
Schafe, gesamt¹	1,66	1,64	1,57	1,60	1,58	1,57	1,58	1,57	1,56	1,48	1,51	1,52
davon Zuchtschafe ¹	1,18	1,17	1,12	1,13	1,11	1,10	1,11	1,10	1,08	1,06	1,07	1,07
Broiler (Einstellungen^{2,3}, Schlachtungen¹)	765,0	743,8	754,9	810,2	792,4	787,1	766,7	715,6	700,9	702,1 ⁶	625,8 ^{1*}	631,1 ¹
Legehennen (Bestand)⁴	34,0	36,6	38,4	39,6	40,2	40,4	40,6	41,4	42,0	42,9	43,2	44,1
Ziegen¹	–	–	0,13	–	–	0,14	–	–	–	–	–	–
Pferde³	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3*	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Katzen⁵	8,2	12,3	11,5	11,8	12,9	13,4	13,7	14,8	14,7	15,7	16,7	15,2
Hunde⁵	5,2	7,4	6,9	6,8	7,9	8,6	9,2	9,4	10,1	10,7	10,3	10,6
Kleintiere⁵	–	7,6	6,1	5,9	5,1	5,0	6,1	5,4	5,2	5,0	4,6	4,9
Ziervögel⁵	–	3,7	3,4	4,0	4,2	4,6	5,3	4,8	4,0	3,5	3,1	3,7
Aquarien⁵	–	2,3	2,0	2,1	2,0	2,0	2,1	1,9	1,6	1,8	2,3	2,3
Gartenteiche⁵	–	2,6	1,7	1,8	1,6	1,6	1,6	1,5	1,2	1,4	1,4	1,4
Terrarien⁵	–	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,2	1,3

¹ Statistisches Bundesamt, Datenerhebungszeitpunkt: November des entsprechenden Jahres

² Marktinfo Eier und Geflügel – MEG

³ Pressemitteilungen Bundesverband für Tiergesundheit

⁴ Statistisches Bundesamt

⁵ Industrieverband (IHV) e. V. und Zentralverband Zoologischer Fachbetriebe Deutschlands e. V. (ZZF)

⁶ vorläufige Daten

* veränderte Erhebung

Tab. 7: Tierzahlen in Deutschland von 2011 bis 2022 (in Millionen Tiere).

Für eine fachlich fundierte Bewertung des Antibiotikaeinsatzes und die daraus resultierenden Folgen für die Entwicklung und Verbreitung von Antibiotikaresistenzen ist die flächendeckende Erfassung von Verbrauchsmengen notwendig. Gemäß § 56 TAMG in Verbindung mit Art. 57 der europäischen Tierarzneimittelverordnung (Verordnung (EU) 2019/6) sind von 2024 an von allen EU-Mitgliedstaaten jährlich umfassende Daten zur Antibiotikaaanwendung bei Tieren an die EMA zu übermitteln [15]. Dazu werden national bereits seit Januar 2023 zunächst Daten bei den wichtigsten Lebensmittel liefernden Tierarten Rind, Schwein, Huhn und Pute erhoben. Die Tierarten werden stufenweise erweitert [27]. Nur durch die Erfassung solcher Daten und die zugehörigen epidemiologischen Informationen ist eine Verknüpfung zu Resistenzdaten der Bakterien möglich. Bei der Verknüpfung von Resistenzdaten und Verbrauchsmengen sollte u. a. bedacht werden, dass auch weitere Faktoren, z. B. Co-Selektions- und Gentransfer-Mechanismen [28], sowie Einträge von Antibiotika in die Umwelt, die nicht tiermedizinischen Ursprungs sind, die Resistenzbildung und -verbreitung beeinflussen können.

Die weiterhin gültigen Antibiotika-Leitlinien [29] müssen bei der Anwendung von Antibiotika stets Beachtung finden. Damit diese Leit-

linien mehr Bedeutung erhalten, hat der Gesetzgeber Anwendungshinweise daraus in die zweite Änderung der TÄHAV übernommen, die am 01.03.2018 in Kraft getreten ist [26]. Hierzu gehören u. a. die Antibiotigrammpflicht beim Wechsel des Antibiotikums im Behandlungsverlauf, bei einer Therapiedauer von länger als 7 Tagen, bei der Kombination von Antibiotika bei einer Indikation, bei einem Antibiotikum, das für die Tierart nicht zugelassen ist, sowie bei der Anwendung von Fluorchinolonen oder Cephalosporinen der 3. und 4. Generation. Auf die Einhaltung der Dosierungsschemata muss unbedingt geachtet werden, zu niedrige Dosierungen fördern die Resistenzentwicklung. Die Erregerdiagnostik und Bestimmung des am besten geeigneten Antibiotikums (Antibiotogramm) unter Verwendung standardisierter Methoden [30] stellen im Kampf gegen Antibiotikaresistenzen ebenfalls wichtige Werkzeuge dar und sollten, wann immer der Einsatz sinnvoll erscheint, eingesetzt werden.

Literatur

- [1] World Health Organization (2019): Ten threats to global health in 2019. <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threatsto-global-health-in-2019>.
- [2] Bachmann ME, Nielsen MR, Cohen H et al. (2020): Saving rodents, losing primates –

Why we need tailored bushmeat management strategies. *People and Nature* 00: 1–14. DOI: 10.1002/pan3.10119.

- [3] World Health Organization (2007): Critically Important Antimicrobials for Human Medicine: Categorization for the Development of Risk Management Strategies to contain Antimicrobial Resistance due to Non-Human Antimicrobial Use Report of the Second WHO Expert Meeting Copenhagen, 29–31 May 2007. Geneva: World Health Organization. ISBN 978 92 4 159574 2.
- [4] Roca I, Akova M, Baquero F, Carlet J, Cavaleri M, Coenen S, Cohen J, Findlay D, Gyssens I, Heuer OE, Kahlmeter G, Kruse H, Laxminarayan R, Liébana E, López-Cerero L, MacGowan A, Martins M, Rodríguez-Baño J, Rolain JM, Segovia C, Sigauque B, Tacconelli E, Wellington E, Vila J (2015): The global threat of antimicrobial resistance: science for intervention. *New Microbes New Infect.* 6: 22–29. doi: 10.1016/j.nmni.2015.02.007. eCollection 2015 Jul.
- [5] Shallcross LJ, Simon J, Howard SJ, Fowler T, Davies SC (2015): Tackling the threat of antimicrobial resistance: from policy to sustainable action. *Phil. Trans. R. Soc. B* 370: 20140082. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2014.0082>.

- [6] OECD (2015): Antimicrobial resistance in G7 countries and beyond. Economic issues, policies and options for action. www.oecd.org/els/health-systems/Antimicrobial-Resistance-in-G7-Countries-and-Beyond.pdf.
- [7] Lhermie G, Gröhn YT, Raboisson D (2016): Addressing Antimicrobial Resistance: An Overview of Priority Actions to Prevent Suboptimal Antimicrobial Use in Food-Animal Production. *Front Microbiol.* 7: 2114. <http://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2016.02114>.
- [8] Bundesministerium für Gesundheit, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Bundesministerium für Bildung und Forschung (2015): DART 2020: Antibiotika-Resistenzen bekämpfen zum Wohl von Mensch und Tier. www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/D/DART_2020/BMG_DART_2020_Bericht_dt.pdf.
- [9] European Commission (2017): A European One Health Action Plan against Antimicrobial Resistance. (AMR). https://ec.europa.eu/health/amr/sites/amr/files/amr_action_plan_2017_en.pdf.
- [10] World Health Organization (2015): Global Action Plan On Antimicrobial Resistance. ISBN 978 92 4 150976 3.
- [11] FAO, OIE, WHO – Food and Agriculture Organization, World Organization for Animal Health, World Health Organization (2010): Sharing responsibilities and coordinating global activities to address health risks at the animal-human-ecosystems interfaces. A Tripartite Concept Note. <http://www.fao.org/3/ak736e/ak736e00.pdf>.
- [12] World Health Organization (2021): Tripartite and UNEP support OHLEP's definition of „One Health“. <https://www.who.int/news/item/01-12-2021-tripartite-and-unep-support-ohlep-s-definition-of-one-health>.
- [13] European Commission (2020): Farm to Fork, For a fair, healthy and environmentally-friendly food system Strategy https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-05/f2f_action_plan_2020_strategy-info_en.pdf.
- [14] Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) Pressemitteilung vom 03.08.2023: www.bvl.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/05_tierarzneimittel/2023/2023_PM_Abgabemengen_Antibiotika_Tiermedizin.html.
- [15] Verordnung (EU) 2019/6 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 11. Dezember 2018, Amtsblatt der Europäischen Union, L 4/43–167.
- [16] Bundesministerium für Gesundheit, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2023): DART 2030: Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie. https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/A/Antibiotika-Resistenz-Strategie/DART_2030_bf.pdf.
- [17] Gesetz über den Verkehr mit Tierarzneimitteln und zur Durchführung unionsrechtlicher Vorschriften betreffend Tierarzneimittel (Tierarzneimittelgesetz – TAMG), Artikel 1 G. v. 27.09.2021 BGBl. I S. 4530 (Nr. 70), Geltung ab 28.01.2022.
- [18] Pharmakopoeia Ph. Eur. 11.0, 1. Jan. 2023, <https://www.edqm.eu/en/european-pharmacopoeia-ph.-eur.-11th-edition>.
- [19] European Medicines Agency (2019): Categorisation of antibiotics in the European Union, 12 December 2019. EMA/CVMP/CHMP/682198/2017.
- [20] World Health Organization (2019): Critically important antimicrobials for human medicine – 6th revision 2018. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. ISBN: 978-92-4-151552-8.
- [21] World Health Organization (2023): WHO Medically Important Antimicrobial List, 7th Revision 2023. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/antimicrobial-resistance/amr-gcp-irc/who_mialist_draft_forexternaldiscussion.pdf?sfvrsn=af6f2ebf_1%20-%20Arbeitsversion%20von%202023
- [22] Statistisches Bundesamt Pressemitteilung Nr. 247 vom 26.06.2023. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/12/PD21_596_413.html
- [23] Gefeller EM, Köper LM, Hofmann K, Klabunde-Negatsch A, Heberer T (2021). Abgabemengenerfassung von Antibiotika in Deutschland in 2020. *Deutsches Tierärzteblatt*; 69 (12): 1420–1430. www.bundestieraerztekammer.de/btk/dtbl/archiv/2021/artikel/DTBI_12_2021_AB-Abgabemengen-2020.pdf
- [24] European Medicines Agency, European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption (2022): Sales of veterinary antimicrobial agents in 31 European countries in 2021. (EMA/795956/2022). https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/sales-veterinary-antimicrobial-agents-31-european-countries-2021-trends-2010-2021-twelfth-esvac_en.pdf
- [25] World Organization for Animal Health (2019): OIE List of Antimicrobial Agents Of Veterinary Importance. https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/AMR/A_OIE_List_antimicrobials_July2019.pdf
- [26] Zweite Verordnung zur Änderung der Verordnung über tierärztliche Hausapotheken vom 21. Februar 2018 (BGBl. Jahrgang 2018, Teil I Nr. 7, S. 213–6).
- [27] Delegierte Verordnung (EU) 2021/578 der Kommission vom 29. Januar 2021 zur Ergänzung der Verordnung (EU) 2019/6 des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf Anforderungen an die Erhebung von Daten über das Verkaufsvolumen und die Anwendung von antimikrobiellen Arzneimitteln bei Tieren, Amtsblatt der Europäischen Union, L 123/7 2022/209.
- [28] Holmes AH, Moore LSP, Sundsfjord A, Steinbakk M, Regmi S, Karkey A, et al. (2016): Understanding the mechanisms and drivers of antimicrobial resistance. *Lancet*; 387: 176–187. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00473-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00473-0).
- [29] Bundestierärztekammer e. V. (2015): Leitlinien für den sorgfältigen Umgang mit antibakteriell wirksamen Tierarzneimitteln – mit Erläuterungen. www.bundestieraerztekammer.de/btk/dtbl/archiv/artikel/3/2015/ueberarbeitung-der-antibiotika-leitlinien??pid=0.
- [30] CLSI (2018): Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated from Animals. 4th ed. CLSI supplement VET08. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2018.

Korrespondenz

Dr. Alexandra Klabunde-Negatsch



Abteilung 3 Tierarzneimittel, Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), Gerichtstr. 49, 13347 Berlin, alexandra.klabunde-negatsch@bvl.bund.de