



BERICHT ÜBER DEN VERTRIEB VON ANTIBIOTIKA IN DER VETERINÄRMEDIZIN IN ÖSTERREICH 2014–2018

Im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz
Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH

Autoren:

Mag. Reinhard Fuchs

Univ.-Doz. DI Dr. Klemens Fuchs

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
Fachbereich Integrative Risikobewertung, Daten und Statistik
Zinzendorfsgasse 27, 8010 Graz

Mit freundlicher Unterstützung des AGES-Geschäftsfeldes Medizinmarktaufsicht

1. November 2019

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
Abstract	5
1 Einleitung	6
2 Daten und Methode	6
3 Ergebnisse der Vertriebsmengenerhebung	7
3.1 Gesamtergebnis	7
3.2 Ergebnisse nach ATCvet Level 2	11
3.2.1 Antibiotika zur intestinalen Anwendung	11
3.2.2 Antibiotika zur intramammären Anwendung	12
3.2.3 Antibiotika zur systemischen Anwendung	12
3.2.4 Antibiotika zur intrauterinen Anwendung	13
3.3 Antibiotika von allerhöchster Bedeutung für die Humanmedizin . . .	14
3.4 Normierte Vertriebsmengen	15
3.5 Vertriebsmengen im Heimtierbereich	16
3.6 Tierärztliche Hausapotheken	17
4 Ergebnisse der Abgabemengenerhebung	18
4.1 Speziesbezogene Auswertungen	18
4.1.1 Abgabemengen für Schweine	21
4.1.2 Abgabemengen für Rinder	22
4.1.3 Abgabemengen für Geflügel	23
4.2 Benchmarking-Berichte	25
5 Diskussion	26
Danksagung	27
Abbildungsverzeichnis	28
Tabellenverzeichnis	28
Literatur	30

Zusammenfassung

Um den Zusammenhang zwischen Antibiotikaresistenzen und -einsatz besser verstehen zu können, sind Daten in guter Qualität unerlässlich. Hersteller, Zulassungsinhaber (Depositeure) und Arzneimittel-Großhändler müssen den Vertrieb von Tierarzneimittel mit antimikrobiellen Substanzen melden. Zusätzlich melden hausapothekenführende Tierärztinnen und Tierärzte die Antibiotikamengen, die an landwirtschaftliche Betriebe abgegeben werden. Die rechtliche Grundlage für die Erfassung dieser Daten ist die Veterinär-Antibiotika-Mengenströme-Verordnung. Im vorliegenden Bericht werden die Vertriebs- und die Abgabemengen von Antibiotika des Jahres 2018, die in der Veterinärmedizin für Nutztiere zugelassen sind, dargestellt und mit den Vorjahren verglichen. Die Gesamtvertriebsmenge an antimikrobiell wirksamen Substanzen für Nutztiere ist seit 2014 um 7 % zurückgegangen und liegt bei 49,85 Tonnen. Jedoch hat die Verkaufsmenge 2018 im Vergleich zum Vorjahr deutlich (11,7 %) zugenommen. Die Vertriebsmenge der Antibiotika, die von der WHO als "Antibiotika von allerhöchster Bedeutung für die Humanmedizin" eingestuft sind, hat von 2017 auf 2018 um 8 %, von 5,35 auf 5,79 Tonnen zugenommen. Diese Wirkstoffgruppen haben über die Jahre einen relativ konstanten Anteil von rund 12 % an der Gesamtmenge. Da die zugrundeliegende Tierpopulation über die letzten Jahre nur geringfügige Schwankungen aufweist, sind Änderungen in der Abgabemenge nicht auf geringere bzw. höhere Tierzahlen zurückzuführen. Hausapothekenführende Tierärztinnen und Tierärzte geben im Rahmen ihrer Abgabemeldung die Tierart an, für welche das Antibiotikum eingesetzt wurde. Dadurch lassen sich die Abgabemengen antimikrobiell wirksamer Substanzen den Tierarten zuordnen. Um die Abgabemengen der unterschiedlichen Tierarten miteinander vergleichen zu können, müssen diese auf Basis der jeweiligen Tierpopulation normiert werden. Dazu hat die europäische Arzneimittelagentur (EMA) einen Normierungsfaktor ("population correction unit (PCU)") eingeführt. Die PCU ist ein technisches Maß und bezieht sich auf ein Kilogramm Körpergewicht. Daraus resultieren normierte Werte beim Schwein von 83,8 mg/PCU (+14 % im Vergleich zum Jahr 2017), beim Rind von 16,0 mg/PCU (-2 %) und beim Geflügel von 25,2 mg/PCU (-4 %). Da im Rahmen der Abgabemengenerhebung keine direkt angewandten Antibiotika erfasst werden, sind diese Zahlen mit einer größeren Unsicherheit behaftet.

Abstract

Good data quality is essential for a better understanding of the relationship between antimicrobial resistance and antimicrobial use. Pharmaceutical companies and wholesalers are required to report their sales of veterinary antimicrobial products. Further, veterinary pharmacies must report their dispense data. The collection of sales data by pharmaceutical companies, wholesalers and veterinarians is regulated by the national law on animal drug control (Veterinär-Antibiotika-Mengenströme-Verordnung). In this report, sales and dispense data of antimicrobial agents, which are licensed for food-producing animals, are presented for the year 2018 and compared with those of previous years. Since 2014, the total sales data of antimicrobial agents for food-producing animals has decreased by 7 % and lies at 49.85 tons in 2018. However, the sales volume has increased significantly compared to the previous year (11.7 %). The sales data of "Highest Priority Critically Important Antimicrobials (HPCIA)" (according to WHO) has increased by 8 % from 5.35 t in 2017 to 5.79 t in 2018. Over the years, HPCIA have a relatively constant share of around 12 % of the total sales. As the underlying animal population has fluctuated only marginally over the last few years, the changes are not likely attributable to a change in the number of animals. Veterinary pharmacies are obliged to report the animal category for which the antimicrobials are dispensed. This allows the assignment of the dispense data of antimicrobial agents to animal species. For a better comparison of the amounts of veterinary antimicrobial agents, the European Medicines Agency (EMA) proposed to link these data to the animal demographics in each country. They established the "population correction unit (PCU)" as a normalization factor for the data. The PCU is a technical unit and 1 PCU equals 1 kg body mass. This results in standardized values for pigs of 83.8 mg/PCU (+14 % compared to 2017), for cattle of 16.0 mg/PCU (-2 %) and for poultry of 25.2 mg/PCU (-4 %). These figures are, however, derived from the dispense data as the exact amounts used at the farms (use data) are not reported. Therefore, they are subject to a greater degree of uncertainty.

1 Einleitung

Die Veterinär-Antibiotika-MengenströmeVO (BGBl. II Nr. 83/2014, zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 5/2016) bietet die rechtliche Basis für ein System zur Erfassung des Vertriebs und Verbrauchs von Antibiotika im Veterinärbereich in Österreich. Gemäß §4(2) hat die AGES die Aufgabe einen Bericht über die Auswertung der Daten zu erstellen und über das Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz zu veröffentlichen.

Im vorliegenden Bericht werden die Vertriebsmengen von Antibiotika, die in den Jahren 2014 bis 2018 in der Veterinärmedizin für Nutztiere zugelassen waren, und die Abgabemengen der Jahre 2015 bis 2018 dargestellt.

2 Daten und Methode

Vertriebsmengen Die Vertriebsmengen von Tierarzneispezialitäten, die Antibiotika enthalten, wurden für die Jahre 2010–2013 über ein von der europäischen Arzneimittelagentur (EMA) vorgegebenes [3] und von der AGES aufbereitetes Dokument von den Herstellern, Zulassungsinhabern (Depositeuren) und Arzneimittel-Großhändlern elektronisch an die AGES gemeldet. Mit dem Inkrafttreten der Veterinär-Antibiotika-MengenströmeVO wurde für die Erfassung der Daten des Jahres 2014 erstmals auf ein neues System umgestellt; die Hersteller, Zulassungsinhaber (Depositeure) und Arzneimittel-Großhändler laden seither ihre Daten nun direkt über die Homepage¹ der Medizinmarktaufsicht der AGES in die Datenbank. Aus diesen Daten wird die insgesamt verkaufte Menge an Wirksubstanz in Tonnen berechnet.

Abgabemengen Zusätzlich müssen die hausapothekenführenden Tierärztinnen und Tierärzte seit 2016 gemäß der Veterinär-Antibiotika-MengenströmeVO ihre Daten über die Abgabe von Antibiotika zur Anwendung an Nutztieren (ausgenommen Pferde, siehe Veterinär-Antibiotika-MengenströmeVO §7(2)) für das jeweils vorangegangene Jahr entweder selbstständig oder über anerkannte Meldestellen elektronisch im neuen System hochladen. Diese Daten beinhalten unter anderem auch die Information über die Tier- und Nutzungsart. Damit ist es ab den Daten des Jahres 2015 möglich die Menge der antimikrobiell wirksamen Substanzen einzelnen Tierarten zuzuordnen.

ATCvet Kategorien Zur Klassifikation der Wirksubstanzen wird in Analogie zu dem in der Humanmedizin verwendeten ATC-System, das ATCvet-System [6] herangezogen (siehe Tabelle 1). Für Antibiotika, die in internationalen Einheiten angegeben sind, wurden von der EMA Umrechnungsfaktoren bereitgestellt [3].

¹<https://www.basg.gv.at/eservices/eservice-veterinaer-antibiotika-mengenstromanalyse/>

Tabelle 1: Berücksichtigte Kategorien bzw. zugehörige ATCvet Codes [6, 3].

Kategorie	ATCvet Code
AB zur intestinalen Anwendung	QA07AA; QA07AB
AB zur intrauterinen Anwendung	QG01AA; QG01AE; QG01BA; QG01BE; GQ51AA; QG51AG
AB zur systemischen Anwendung	QJ01
AB zur intramammären Anwendung	QJ51
Antiparasitika	QP51AG

Die Mengen der Vorjahre unterscheiden sich in diesem Bericht geringfügig von den veröffentlichten Berichten der Vorjahre, da ein Vorschlag der EMA zu einer weiteren Harmonisierung der Veterinärantibiotikadaten angenommen wurde. Deshalb wurden kleinere Korrekturen an den Daten aller Jahre vorgenommen.

Die Auswertungen wurden mit der Programmiersprache R [4] erstellt.

3 Ergebnisse der Vertriebsmengenerhebung

3.1 Gesamtergebnis

Im Vergleich zum Jahr 2017 kam es zu einer Zunahme der verkauften Gesamtmenge um 5,23 Tonnen. Das entspricht einer relativen Zunahme von 11,72 % (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Vertriebsmengen in Tonnen und Differenz zum Vorjahr.

Jahr	Vertriebsmenge	Differenz (absolut)	Differenz (relativ)
2014	53,66	-	-
2015	48,77	-4,89	-9,11
2016	44,41	-4,36	-8,94
2017	44,62	0,20	0,46
2018	49,85	5,23	11,72

Nach wie vor werden mit 94 % mengenmäßig am meisten Antibiotika für die systemische Anwendung (QJ01) verkauft. In Abbildung 1 ist die verkaufte Menge auf Basis des in der Fachinformation angegebenen ATCvet Codes (siehe Tabelle 1) dargestellt.

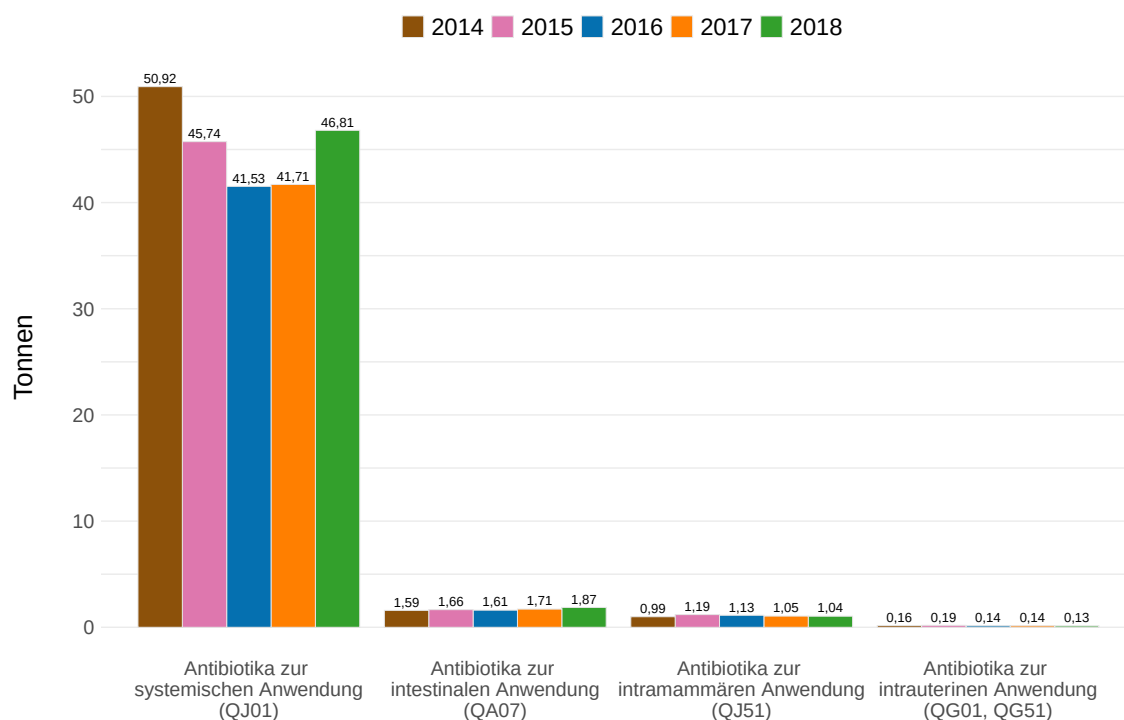


Abbildung 1: Verkaufte Mengen in Tonnen nach ATCvet Level 2

Betrachtet man die Art der Anwendung (siehe Abbildung 2) so liegen die oral anzuwendenden Präparate zur Behandlung von Einzeltieren oder Gruppen von Tieren – diese umfassen Pulver, Tabletten und Pasten – mit 41,1 Tonnen (82,4 %) auch im Jahr 2018 weit vor den anderen Anwendungsformen. Die parenteral anzuwendenden Präparate liegen mit 6,1 Tonnen (12,3 %) an zweiter Stelle, gefolgt von den oral zur Bestandsbehandlung eingesetzten Fütterungsarzneimittel-Vormischungen (Prämix) mit 1,5 Tonnen (3,0 %). Die Gruppe der intramammären Anwendungen, denen auch die Trockensteller zugeordnet wurden, macht mengenmäßig 1,0 Tonnen (2,1 %) aus.

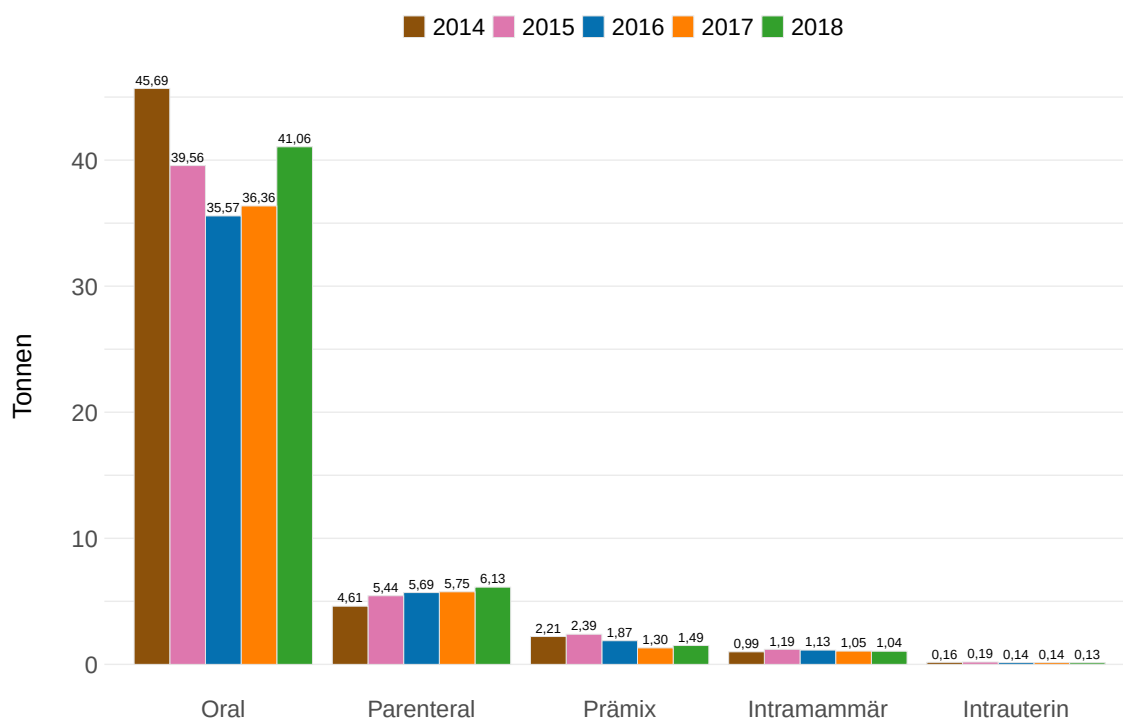


Abbildung 2: Verkaufte Mengen in Tonnen nach Anwendungsform

Bei den Vertriebsmengen getrennt nach Wirkstoffgruppen (siehe Tabelle 3 und Abbildung 3) ist nach wie vor Tetrazyklin mit 27,1 Tonnen (54,3 %) an erster Stelle, gefolgt von den Penicillinen mit erweitertem Spektrum mit 7,3 Tonnen (14,6 %), den Sulfonamiden mit 4,3 Tonnen (8,6 %) und den Makroliden mit 3,4 Tonnen (6,7 %). Die Einteilung der Wirkstoffe zu Wirkstoffgruppen erfolgte analog zu den Vorgaben der EMA [Annex 4 in 3]. Zur Gruppe "Andere Antibiotika" zählen dabei u.a. "Rifaximin", "Spectinomycin" oder "Paromomycin".

Auswertungen zu den Wirkstoffgruppen der Makrolide, Fluorchinolone, "3. und 4. Generation Cephalosporine" und Polymyxine werden auch gesondert in Kapitel 3.3 dargestellt.

Tabelle 3: Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen für die Jahre 2014 bis 2018 sowie die Differenz der Jahre 2018 und 2017 in Tonnen.

Wirkstoffgruppe	2014	2015	2016	2017	2018	Diff.
Tetrazykline	29,71	26,47	24,46	24,92	27,09	2,17
Penicilline mit erweitertem Spektrum	6,28	6,11	5,85	6,04	7,28	1,24
Sulfonamide	6,08	4,28	3,53	3,37	4,30	0,93
Makrolide	4,57	3,90	2,99	3,05	3,36	0,31
Beta-laktamase sensitive Penicilline	1,28	1,54	1,72	1,66	1,79	0,13
Polymyxine	1,53	1,55	1,54	1,61	1,72	0,11
Aminoglykoside	1,20	1,31	1,18	1,22	1,23	0,01
Trimethoprim und Derivative	0,85	0,77	0,71	0,67	0,86	0,19
Fluorchinolone	0,46	0,51	0,49	0,47	0,49	0,02
Beta-laktamase resistente Penicilline	0,46	0,54	0,50	0,47	0,46	-0,01
Amphenikole	0,30	0,36	0,37	0,41	0,42	0,01
Pleuromutiline	0,42	0,42	0,28	0,26	0,34	0,08
3.+4.-Generation Cephalosporine	0,17	0,20	0,21	0,22	0,22	0,00
andere Antibiotika	0,17	0,43	0,32	0,16	0,20	0,04
Lincosamide	0,13	0,35	0,24	0,06	0,06	0,00
1.+2.-Generation Cephalosporine	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,00
Gesamt	53,66	48,77	44,41	44,62	49,85	5,23

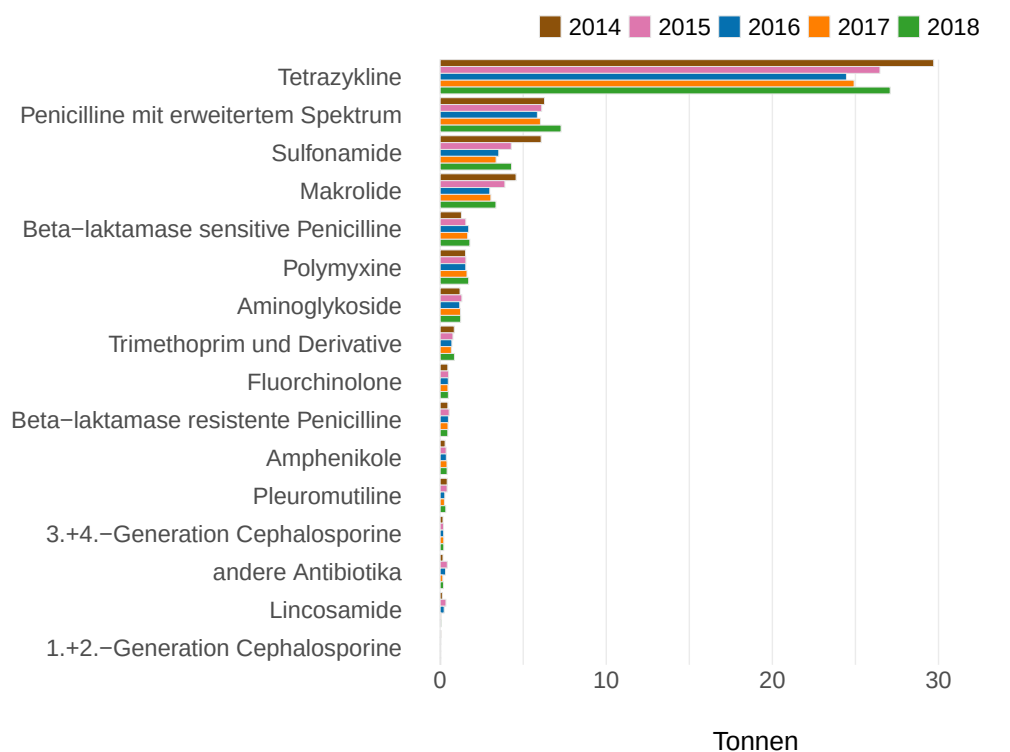


Abbildung 3: Verkaufte Mengen in Tonnen nach Wirkstoffgruppen

3.2 Ergebnisse nach ATCvet Level 2

3.2.1 Antibiotika zur intestinalen Anwendung

Bei den intestinal anzuwendenden Antibiotika (ATCvet QA07) hat es 2018 im Vergleich zu 2017 eine geringe Zunahme der verkauften Menge gegeben (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen (zur intestinalen Anwendung) für die Jahre 2014 bis 2018 sowie die Differenz der Jahre 2018 und 2017 in Tonnen.

Wirkstoffgruppe	2014	2015	2016	2017	2018	Diff.
Polymyxine	1,53	1,55	1,54	1,61	1,72	0,11
andere Antibiotika	0,00	0,02	0,03	0,05	0,09	0,04
Aminoglykoside	0,06	0,09	0,04	0,04	0,06	0,02
Gesamt	1,59	1,66	1,61	1,70	1,87	0,17

3.2.2 Antibiotika zur intramammären Anwendung

In Tabelle 5 sind die Mengen an intramammär applizierten Antibiotika (ATCvet QJ51) getrennt nach Trockensteller und sonstigen Präparaten, die während der Laktation zur Anwendung kommen, dargestellt. Zum Vorjahr kann hier eine leichte Abnahme festgestellt werden.

Tabelle 5: Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen (zur intramammären Anwendung) für die Jahre 2014 bis 2018 sowie die Differenz der Jahre 2018 und 2017 in Tonnen.

Wirkstoffgruppe	2014	2015	2016	2017	2018	Diff.
Beta-laktamase sensitive Penicilline	0,29	0,35	0,35	0,33	0,35	0,02
3.+4.-Generation Cephalosporine	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,00
1.+2.-Generation Cephalosporine	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,00
Aminoglykoside	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01
Penicilline mit erweitertem Spektrum	0,04	0,04	0,03	0,03	0,01	-0,02
Lincosamide	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
Beta-laktamase resistente Penicilline	0,03	0,03	0,02	0,02	0,00	-0,02
Teilsumme 'Während der Laktation'	0,42	0,51	0,48	0,46	0,45	-0,01
Beta-laktamase resistente Penicilline	0,39	0,46	0,43	0,41	0,42	0,01
Beta-laktamase sensitive Penicilline	0,06	0,09	0,11	0,08	0,08	0,00
Aminoglykoside	0,03	0,06	0,05	0,04	0,04	0,00
Penicilline mit erweitertem Spektrum	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	-0,01
3.+4.-Generation Cephalosporine	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
1.+2.-Generation Cephalosporine	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00
andere Antibiotika	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	-0,01
Teilsumme 'Trockensteller'	0,56	0,69	0,66	0,60	0,59	-0,01
Gesamt	0,98	1,20	1,14	1,06	1,04	-0,02

3.2.3 Antibiotika zur systemischen Anwendung

In Tabelle 6 und 7 sind die Vertriebsmengen der Antibiotika für die systemische Anwendung (ATCvet QJ01) nach Wirkstoffgruppe und Anwendungsform dargestellt. Die größten Zunahmen sind bei den Tetrazyklinen und Penicillinen mit erweitertem Spektrum zu verzeichnen. Hinsichtlich der Anwendungsform (Tabelle 7) ist bei allen Anwendungsformen (oral, parenteral und Prämix) eine Zunahme zu verzeichnen.

Tabelle 6: Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen (zur systemischen Anwendung) für die Jahre 2014 bis 2018 sowie die Differenz der Jahre 2018 und 2017 in Tonnen.

Wirkstoffgruppe	2014	2015	2016	2017	2018	Diff.
Tetrazykline	29,64	26,38	24,41	24,86	27,03	2,17
Penicilline mit erweitertem Spektrum	6,16	5,98	5,74	5,93	7,20	1,27
Sulfonamide	6,08	4,28	3,52	3,37	4,30	0,93
Makrolide	4,57	3,90	2,99	3,05	3,36	0,31
Beta-laktamase sensitive Penicilline	0,93	1,11	1,26	1,25	1,35	0,10
Aminoglykoside	1,09	1,15	1,08	1,13	1,12	-0,01
Trimethoprim und Derivative	0,85	0,77	0,70	0,67	0,86	0,19
Fluorchinolone	0,46	0,51	0,49	0,47	0,49	0,02
Amphenikole	0,30	0,36	0,37	0,41	0,42	0,01
Pleuromutiline	0,42	0,42	0,28	0,26	0,34	0,08
3.+4.-Generation Cephalosporine	0,14	0,16	0,17	0,18	0,18	0,00
andere Antibiotika	0,16	0,39	0,29	0,10	0,10	0,00
Lincosamide	0,13	0,34	0,23	0,05	0,05	0,00
Gesamt	50,93	45,75	41,53	41,73	46,80	5,07

Tabelle 7: Verkaufte Mengen nach Anwendungsform (zur systemischen Anwendung) für die Jahre 2014 bis 2018 sowie die Differenz der Jahre 2018 und 2017 in Tonnen.

Anwendungsform	2014	2015	2016	2017	2018	Diff.
Oral	44,10	37,91	33,96	34,65	39,19	4,54
Parenteral	4,61	5,44	5,69	5,75	6,13	0,38
Prämix	2,21	2,39	1,87	1,30	1,49	0,19
Gesamt	50,92	45,74	41,52	41,70	46,81	5,11

3.2.4 Antibiotika zur intrauterinen Anwendung

Die Vertriebsmengen der Antibiotika zur intrauterinen Anwendung (ATCvet QG01, QG51) sind in Tabelle 8 je Wirkstoffgruppe dargestellt. Diese weisen keine Änderungen gegenüber dem Vorjahr auf.

Tabelle 8: Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen (zur intrauterinen Anwendung) für die Jahre 2014 bis 2018 sowie die Differenz der Jahre 2018 und 2017 in Tonnen.

Wirkstoffgruppe	2014	2015	2016	2017	2018	Diff.
Tetrazykline	0,07	0,09	0,05	0,06	0,06	0,00
Penicilline mit erweitertem Spektrum	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,00
Beta-laktamase resistente Penicilline	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,00
Gesamt	0,15	0,19	0,15	0,14	0,14	0,00

3.3 Antibiotika von allerhöchster Bedeutung für die Humanmedizin

Die Wirkstoffgruppen Makrolide, Fluorchinolone, 3. und 4. Generation Cephalosporine und auch die Gruppe der Polymyxine (u.a. Colistin) werden von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) auf Grund ihres Status als sogenannte *Antibiotika von allerhöchster Bedeutung für die Humanmedizin* (engl.: Highest Priority Critically Important Antimicrobials (HPCIA)) eingestuft [5]². Die zwischen 2014 und 2018 verkauften Mengen dieser Wirkstoffgruppen sind in Tabelle 9 und in Abbildung 4 dargestellt. Bei den Polymyxinen ist ein stetiger Anstieg in den absoluten Mengen ersichtlich.

Tabelle 9: Verkaufte Mengen der Antibiotika von allerhöchster Bedeutung für die Humanmedizin (HPCIA) für die Jahre 2014 bis 2018 sowie die Differenz der Jahre 2018 und 2017 in Tonnen.

Wirkstoffgruppe	2014	2015	2016	2017	2018	Diff.
Makrolide	4,57	3,90	2,99	3,05	3,36	0,31
Polymyxine	1,53	1,55	1,54	1,61	1,72	0,11
Fluorchinolone	0,46	0,51	0,49	0,47	0,49	0,02
3.+4.-Generation Cephalosporine	0,17	0,20	0,21	0,22	0,22	0,00
Gesamt	6,73	6,16	5,23	5,35	5,79	0,44

²Die WHO zählt auch 5. Generation Cephalosporine, Ketolide und Glykopeptide zu den HPCIA; diese weisen jedoch keine Verkaufsmengen auf.

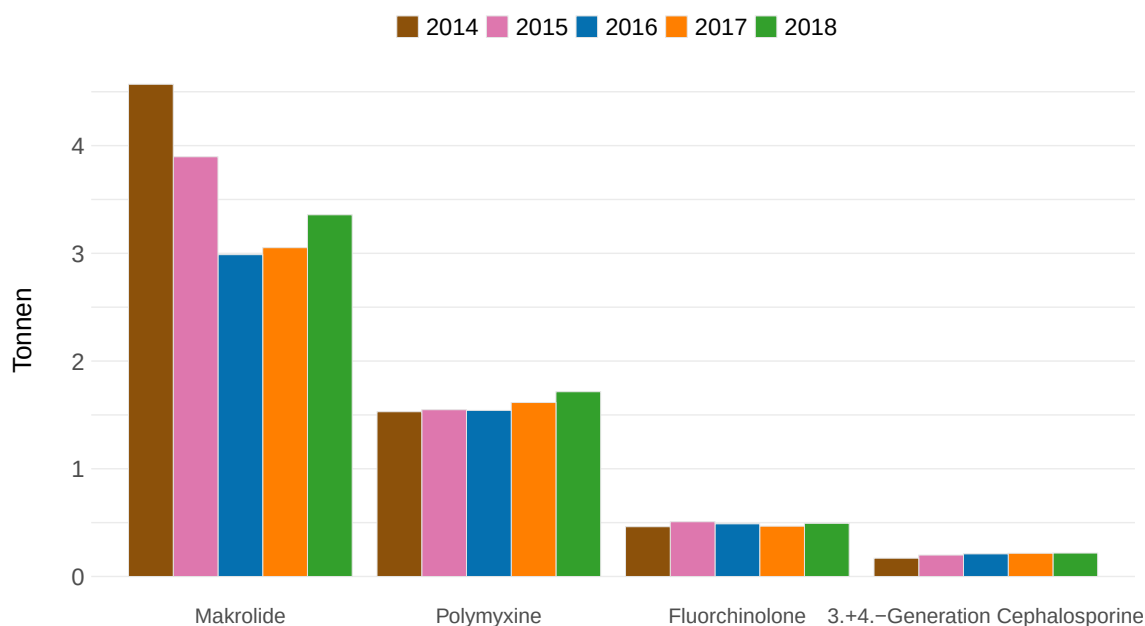


Abbildung 4: Verkaufte Mengen der Antibiotika von allerhöchster Bedeutung für die Humanmedizin (HPCIA) getrennt nach Wirkstoffgruppe

3.4 Normierte Vertriebsmengen

In den bisherigen Kapiteln wurden die rein erhobenen Vertriebsmengen über die letzten Jahre miteinander verglichen. Es wurde dabei keine Normierung auf Basis der jeweilig gehaltenen Tiere (Tierpopulationen je Jahr) durchgeführt. In den ESVAC Berichten wurde, um die unterschiedlichen Tierdemografien der Länder zu berücksichtigen, die "Population Correction Unit (PCU)" definiert, welche aus Bestands- und Schlachtdaten, sowie Importen und Exporten berechnet wird. Weitere Informationen zur Berechnung der PCU sind in Annex 3 des Berichts "Trends in the sales of veterinary antimicrobial agents in nine European countries: 2005–2009" [1] zu finden.

Die Einheit mg/PCU ist eine technische Größe um Mengen unterschiedlicher Tierarten, Staaten oder Jahre miteinander vergleichen zu können; dabei entspricht 1 PCU = 1 kg. Dieser Normierungsfaktor weist für Österreich über die letzten Jahre nur geringfügige Schwankungen auf. Das bedeutet, dass die Änderungen in den Mengen in der Regel nicht durch höhere bzw. geringere Tierzahlen der jeweiligen Jahre zu erklären sind. In der Abbildung 5 sind die Vertriebsmengen auf Basis der PCU normiert dargestellt. Dabei ist ein Rückgang von mehr als 8 % über die letzten 5 Jahre zu erkennen, wobei im Vergleich zu den beiden Vorjahren ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen ist.

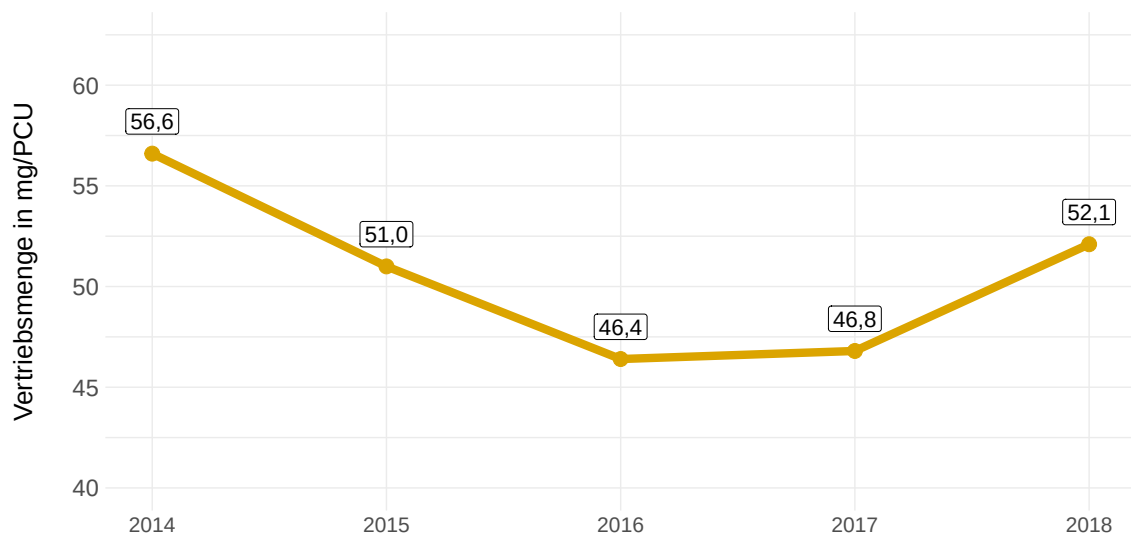


Abbildung 5: Normierte Vertriebsmengen auf Basis der "Population Correction Unit (PCU)"

3.5 Vertriebsmengen im Heimtierbereich

Die bisher vorgestellten Vertriebsmengen beinhalten ausschließlich Tierarzneimittel, welche zumindest für eine Nutztierart (oder Pferde) zugelassen sind. In der Vertriebsmengenmeldung werden seit kurzem alle Tierarzneimittel mit antimikrobiellen Wirkstoffen gemeldet, auch solche, die nur für Heimtiere (Hunde, Katzen, etc.) zugelassen sind. Die Mengen der letzten Jahre sind in Tabelle 10 aufgelistet und liegen zwischen 600 und 700 Kilogramm.

Tabelle 10: Vertriebsmengen der ausschließlich für Heimtiere zugelassenen AB-Tierarzneimittel in Tonnen und Differenz zum Vorjahr.

Jahr	Vertriebsmenge	Differenz (absolut)	Differenz (relativ)
2016	0,62	-	-
2017	0,63	0,01	2,00
2018	0,67	0,04	6,92

3.6 Tierärztliche Hausapotheken

Wie in Kapitel 2 erwähnt, wurde für die Erfassung der Vertriebsmengen ab 2014 ein neues elektronisches Datenerfassungssystem entwickelt. Unter anderem müssen die pharmazeutischen Firmen und Großhändler melden, an welche tierärztliche Hausapotheke (HAPO) wieviele Packungen welchen Produkts verkauft wurden. In Österreich sind mit Stand 31. Dezember 2018 1790 HAPO gemeldet, davon haben 1650 im Jahr 2018 auch Antibiotika bezogen.

Um zu untersuchen, wie sich die verkauften Antibiotikamengen auf die einzelnen HAPO verteilen, ist in Abbildung 6 die kumulative Verteilung der Mengenanteile je HAPO an der Gesamtmenge dargestellt. Der sehr steile Anstieg der Kurve lässt darauf schließen, dass sehr wenige HAPO sehr große Mengen an Antibiotika beziehen. An der roten, strichlierten Linie ist zu erkennen, dass 95 % der Antibiotika an 337 HAPO (rund 20 %) verkauft wurden. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass 80 % der HAPO nur 5 % der Gesamtmenge beziehen.

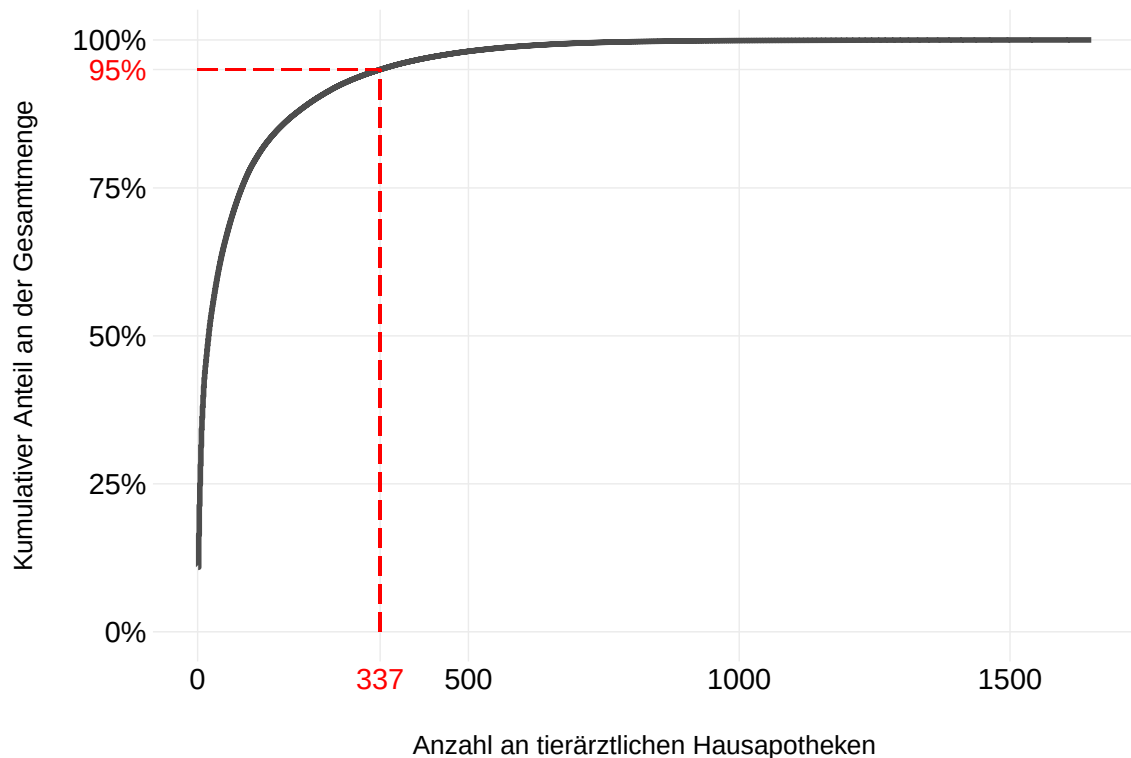


Abbildung 6: Kumulative Verteilung der Mengenanteile je tierärztlicher Hausapotheke an der Gesamtmenge

4 Ergebnisse der Abgabemengenerhebung

In der Abgabemeldung müssen hausapothekenführende Tierärztinnen und Tierärzte angeben, welche Antibiotika, in welcher Menge an welche landwirtschaftlichen Betriebe abgegeben wurden. Dieser Meldeverpflichtung sind insgesamt 572 von 1790 HAPO für das Meldejahr 2018 nachgekommen. Die restlichen 1218 HAPO sind von der Meldeverpflichtung ausgenommen (z.B. reine Pferdepraktiker oder reine Kleintierpraktiker), haben keine Antibiotika abgegeben oder nicht gemeldet.

Von den oben erwähnten 337 HAPO (Top 95 %), haben 315 eine Abgabemeldung bzw. Leermeldung gemacht. Insgesamt wurden rund 39,4 Tonnen an landwirtschaftliche Betriebe abgegebene Antibiotika gemeldet. Die Differenz von circa 10,4 Tonnen (21 %) zur Meldung der Hersteller, Depositeure und Arzneimittel-Großhändler lässt sich durch die oben angeführten Gründe (Anwendung durch Tierarzt bzw. Tierärztin, Meldebefreiung, Nichtmeldung) erklären (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Abgabemenge, Vertriebsmenge und der Anteil der Abgabemengen an der Vertriebsmenge absolut und relativ pro Jahr.

Jahr	Abgabemenge	Vertriebsmenge	Differenz: absolut	relativ
2015	39.39	48.77	9.4	19.2
2016	35.52	44.41	8.9	20.0
2017	36.00	44.62	8.6	19.3
2018	39.39	49.85	10.5	21.0

4.1 Speziesbezogene Auswertungen

Neben der Angabe an welche landwirtschaftlichen Betriebe Antibiotika abgegeben wurden, müssen die hausapothekenführenden Tierärztinnen und Tierärzte auch melden, für welche Tierart und Nutzungsart die Antibiotika abgegeben wurden. In Abbildung 7 ist zu sehen, dass im Jahr 2018 über Dreiviertel der Menge für die Tierart Schwein abgegeben wurde, gefolgt von Rind mit 18 % und Geflügel mit 5 %.

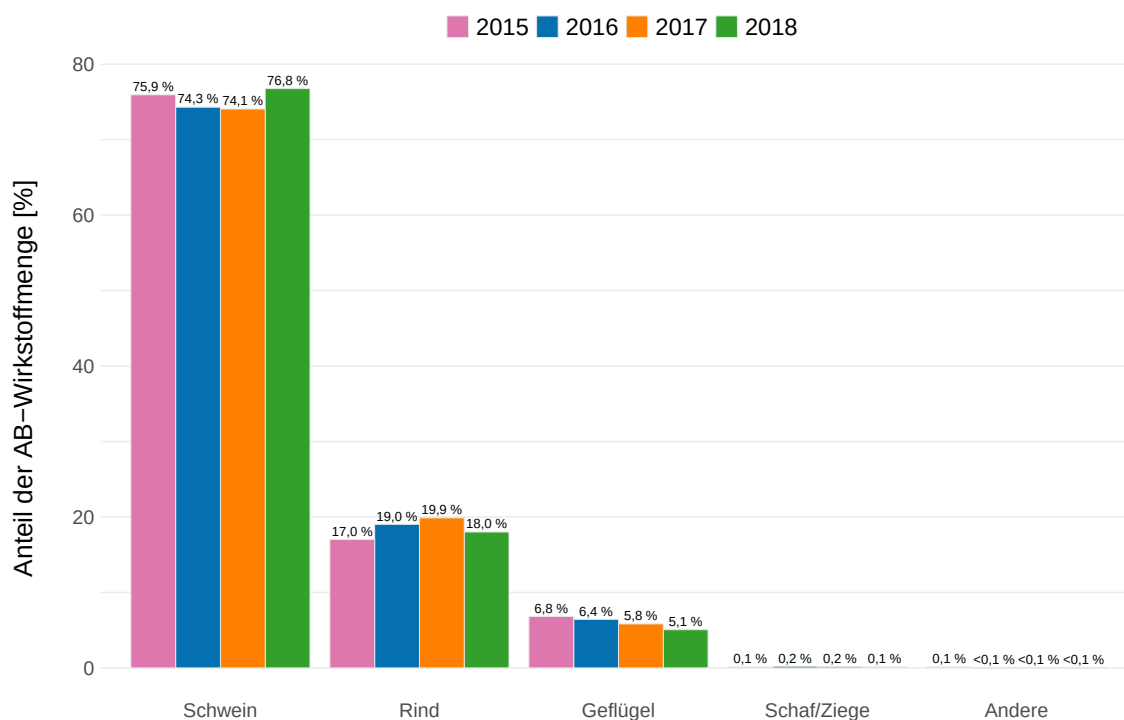


Abbildung 7: Anteil der Abgabemenge je Tierart getrennt nach Jahren

Da sich die Tierbestände und Schlachtzahlen unterschiedlicher Tierarten voneinander unterscheiden, werden die Abgabemengen wie auch im ESVAC Bericht [3] in Abbildung 8 normiert dargestellt.

In Abbildung 8 sind die Abgabemengen für Schwein, Rind und Geflügel in mg/PCU dargestellt. Die jeweils linke Klammer gibt die normierte gemeldete Abgabemenge wieder. Die Summe der gemeldeten Abgabemenge ist, wie in Tabelle 11 ersichtlich, um 21 % geringer als die gesamte Vertriebsmenge. Diese Differenz wurde für die jeweilige Tierart berücksichtigt und hochgerechnet in den rechten Klammern in der Abbildung dargestellt. Die in der Grafik dargestellten Werte sind in der Tabelle 12 zu sehen. Diese Kennzahlen sind derzeit mit einer größeren Unsicherheit behaftet, da hier der AB-Einsatz beim Pferd und bei Heimtieren nicht berücksichtigt wird und der Anteil der Abgabe zur Anwendung für Rinder, Schweine und Geflügel nicht ident ist.

Tabelle 12: Normierte Abgabemengen auf Basis der PCU je Tierart Schwein, Rind und Geflügel für die Jahre 2015 bis 2018. Spalte mg/PCU entspricht den normierten gemeldeten Abgabemengen; Spalte mg/PCU (hochgerechnet) gibt die unter Berücksichtigung der Meldedifferenz zur Vertriebsmenge hochgerechneten Werte wieder.

Jahr	Tierart	mg/PCU	mg/PCU (hochgerechnet)
2015	Geflügel	33,9	41,9
2015	Rind	15,3	18,9
2015	Schwein	80,0	99,1
2016	Geflügel	28,6	35,8
2016	Rind	15,3	19,1
2016	Schwein	71,5	89,4
2017	Geflügel	26,2	32,4
2017	Rind	16,3	20,2
2017	Schwein	73,2	90,7
2018	Geflügel	25,2	31,8
2018	Rind	16,0	20,3
2018	Schwein	83,8	106,0

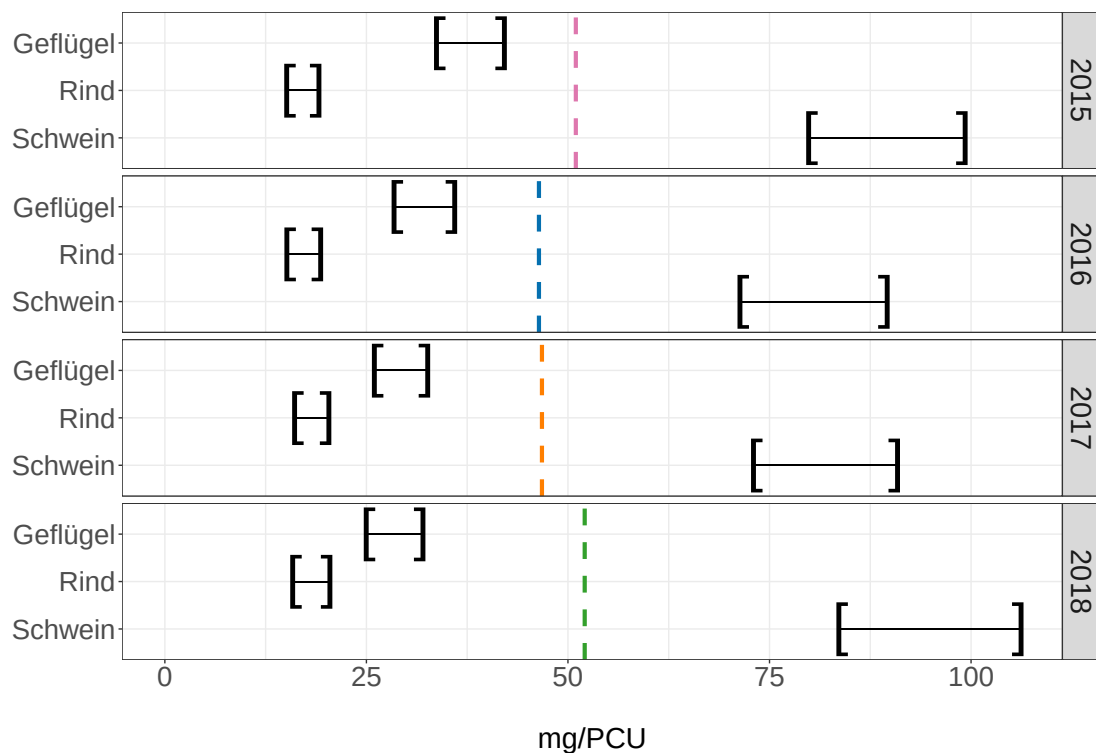


Abbildung 8: Normierte Abgabemengen auf Basis der PCU je Tierart Schwein, Rind und Geflügel für die Jahre 2015 bis 2018. Linke Klammer entspricht den normierten gemeldeten Abgabemengen; rechte Klammer zeigt die unter Berücksichtigung der Meldedifferenz zur Vertriebsmenge hochgerechneten Werte. Die strichlierten Linien geben den mittleren Wert der Gesamtverkaufsmenge je PCU für die jeweiligen Jahre wieder, siehe Kapitel 3.4.

4.1.1 Abgabemengen für Schweine

In Tabelle 13 sind die gemeldeten Abgabemengen für Schweine je Wirkstoffgruppe in Tonnen dargestellt. Eine Aufteilung der Abgabemengen für Schwein nach Nutzungsarten ist in Tabelle 14 dargestellt. Dies bedeutet zum Beispiel, dass ein Anteil von 33,7 % aller abgegebenen Antibiotika in der Schweine-Mast verwendet wurde.

Tabelle 13: Abgabemengen für die Tierart Schwein je Wirkstoffgruppe in Tonnen für die Jahre 2015 bis 2018.

Wirkstoffgruppe	2015	2016	2017	2018
Tetrazykline	19,20	16,88	16,57	19,34
Penicilline mit erweitertem Spektrum	4,42	3,95	4,45	4,56
Makrolide	1,82	1,58	1,66	2,02
Sulfonamide	1,70	1,46	1,74	1,74
Polymyxine	0,86	0,83	0,76	1,02
Aminoglykoside	0,37	0,31	0,29	0,39
Trimethoprim und Derivative	0,32	0,29	0,35	0,35
Pleuromutiline	0,20	0,22	0,18	0,28
Beta-laktamase sensitive Penicilline	0,24	0,22	0,21	0,21
Fluorchinolone	0,09	0,09	0,10	0,10
Amphenikole	0,08	0,07	0,06	0,08
andere Antibiotika	0,34	0,27	0,15	0,08
3.+4.-Generation Cephalosporine	0,04	0,04	0,04	0,04
Lincosamide	0,24	0,19	0,12	0,04
1.+2.-Generation Cephalosporine	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Beta-laktamase resistente Penicilline	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Gesamt	29,92	26,39	26,67	30,24

Tabelle 14: Anteil der Abgabemengen an der Gesamt-Abgabemenge für die Tierart Schwein je Nutzungsart für die Jahre 2015 bis 2018 in Prozent.

Nutzungsart	2015	2016	2017	2018
Andere	7,8 %	8,2 %	7,2 %	9,7 %
Ferkelaufzucht	10,4 %	12,3 %	13,8 %	10,7 %
Mast	32,2 %	29,1 %	31,8 %	33,7 %
Zucht	25,5 %	24,6 %	21,4 %	22,8 %
Gesamt	75,9 %	74,3 %	74,1 %	76,8 %

4.1.2 Abgabemengen für Rinder

In Tabelle 15 sind die gemeldeten Abgabemengen für Rinder je Wirkstoffgruppe in Tonnen und in Tabelle 16 anteilmäßig in Prozent nach Nutzungsart dargestellt.

Tabelle 15: Abgabemengen für die Tierart Rind je Wirkstoffgruppe in Tonnen für die Jahre 2015 bis 2018.

Wirkstoffgruppe	2015	2016	2017	2018
Tetrazykline	3,60	3,94	4,04	3,90
Sulfonamide	1,04	0,68	0,71	1,04
Beta-laktamase sensitive Penicilline	0,42	0,49	0,62	0,59
Penicilline mit erweitertem Spektrum	0,36	0,34	0,44	0,33
Beta-laktamase resistente Penicilline	0,35	0,32	0,31	0,29
Aminoglykoside	0,33	0,25	0,26	0,26
Trimethoprim und Derivative	0,11	0,11	0,14	0,21
Amphenikole	0,12	0,13	0,16	0,13
Makrolide	0,17	0,26	0,23	0,11
3.+4.-Generation Cephalosporine	0,06	0,06	0,06	0,07
Fluorchinolone	0,05	0,05	0,06	0,06
andere Antibiotika	0,03	0,04	0,05	0,05
1.+2.-Generation Cephalosporine	0,03	0,03	0,03	0,03
Polymyxine	0,01	0,01	0,02	0,02
Lincosamide	0,02	0,02	0,02	0,01
Pleuromutiline	0,01	0,02	<0,01	<0,01
Gesamt	6,70	6,76	7,16	7,10

Tabelle 16: Anteil der Abgabemengen an der Gesamt-Abgabemenge für die Tierart Rind je Nutzungsart für die Jahre 2015 bis 2018 in Prozent.

Nutzungsart	2015	2016	2017	2018
Andere	2,0 %	2,9 %	2,5 %	2,5 %
Mast	4,7 %	5,9 %	6,9 %	5,9 %
Mastkalb	2,5 %	2,8 %	2,6 %	2,3 %
Milch	6,1 %	6,4 %	6,6 %	5,8 %
Mutterkuh	1,0 %	0,5 %	0,5 %	0,4 %
Zucht	0,7 %	0,5 %	0,8 %	1,2 %
Gesamt	17,0 %	19,0 %	19,9 %	18,0 %

4.1.3 Abgabemengen für Geflügel

In Tabelle 17 sind die gemeldeten Abgabemengen für Geflügel je Wirkstoffgruppe in Tonnen dargestellt. Analog zu vorherigen Kapiteln (Kap. 4.1.1 und 4.1.2) sind in der Tabelle 18 die Abgabemengen prozentuell nach Nutzungsart für das Geflügel dargestellt.

Tabelle 17: Abgabemengen für die Tierart Geflügel je Wirkstoffgruppe in Tonnen für die Jahre 2015 bis 2018.

Wirkstoffgruppe	2015	2016	2017	2018
Lincosamide	<0,01	<0,01	<0,01	-
Beta-laktamase resistente Penicilline	<0,01	-	-	-
Makrolide	0,93	0,65	0,59	0,57
Polymyxine	0,53	0,51	0,43	0,48
Penicilline mit erweitertem Spektrum	0,44	0,53	0,50	0,40
Sulfonamide	0,25	0,18	0,19	0,24
Tetrazykline	0,38	0,28	0,25	0,14
Fluorchinolone	0,07	0,06	0,06	0,07
Trimethoprim und Derivative	0,05	0,04	0,04	0,05
Beta-laktamase sensitive Penicilline	0,01	0,03	0,01	0,01
andere Antibiotika	0,01	0,01	0,02	0,01
Pleuromutiline	-	<0,01	<0,01	<0,01
3.+4.-Generation Cephalosporine	<0,01	-	-	<0,01
Aminoglykoside	0,01	-	<0,01	<0,01
1.+2.-Generation Cephalosporine	-	-	-	<0,01
Gesamt	2,68	2,29	2,10	1,99

Tabelle 18: Anteil der Abgabemengen an der Gesamt-Abgabemenge für die Tierart Geflügel je Nutzungsart für die Jahre 2015 bis 2018 in Prozent.

Nutzungsart	2015	2016	2017	2018
Andere	<0,1 %	<0,1 %	<0,1 %	<0,1 %
Elterntiere	0,4 %	0,5 %	0,4 %	0,2 %
Junghennen	0,2 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %
Legehennen	1,3 %	1,6 %	1,4 %	1,5 %
Masthuhn	2,8 %	2,2 %	2,0 %	2,0 %
Mastputte	2,1 %	2,1 %	1,9 %	1,3 %
Gesamt	6,8 %	6,4 %	5,8 %	5,1 %

4.2 Benchmarking-Berichte

Der Begriff Benchmarking steht im Allgemeinen für den Vergleich eines Ergebnisses mit einem Bezugswert. Im Rahmen eines internationalen Forschungsprojektes³ wurde für den Antibiotikaeinsatz ein Leitfaden entwickelt, welcher die Themen Datensammlung, Datenauswertung, Berichtserstellung und Benchmarking beinhaltet. Das Benchmarking wird dabei als ein wirkungsvolles Tool zur Sensibilisierung und Vermeidung des Antibiotikaeinsatzes gesehen.

Unter Berücksichtigung dieses Leitfadens wurde für hausapothekenführende Tierärzte/-ärztinnen ein Benchmarking-Bericht umgesetzt. Dieser umfasst neben einer zeitlichen Analyse der eigenen Antibiotika-Abgabemengen, auch einen Vergleich mit anderen hausapothekenführenden Tierärzten/-ärztinnen (Benchmarking). Als Indikator für den Antibiotikaeinsatz werden die Abgabemengen in Tagesdosen umgerechnet und mit der jeweiligen Bestandsgröße (*nDDDvet/Jahr*) normiert. Daraus resultiert, an wie vielen Tagen im Jahr ein jedes Tier der betreuten Betriebe im Schnitt behandelt wurde.

Die Auswertungen sind für die unterschiedlichen Tier- und Nutzungsarten separat dargestellt. Hausapothekenführende Tierärzte/-ärztinnen können ihren individuellen Bericht über das Portal (<https://eservices.basg.gv.at/>), bei dem sie ihre Abgabemengen melden müssen, herunterladen.

In Abbildung 9 ist eine Beispielgrafik aus dem Bericht zu sehen.

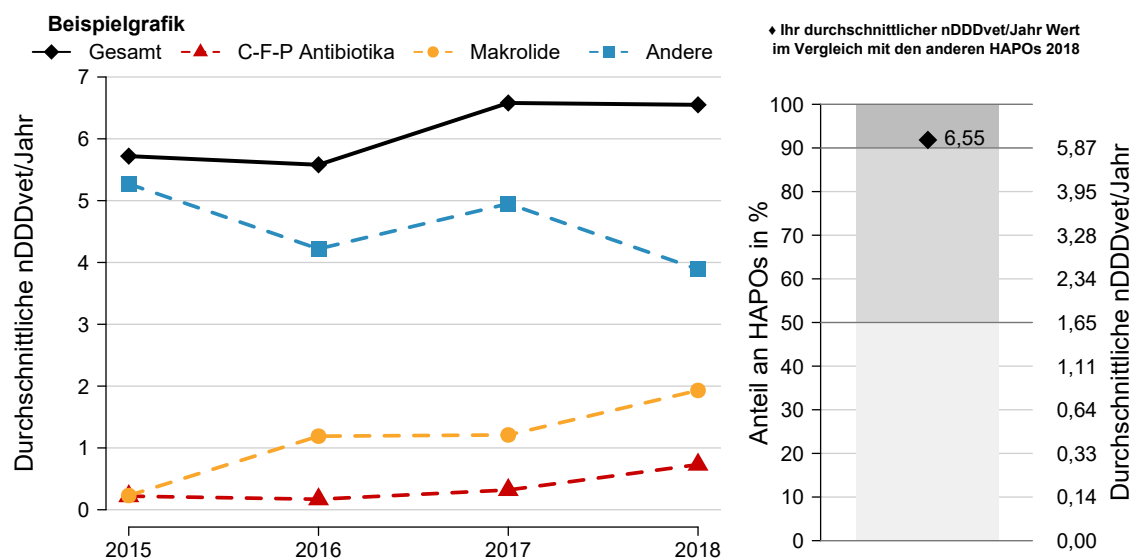


Abbildung 9: Beispielgrafik aus den Benchmarking-Berichten

³Guidelines for Collection, Analysis and Reporting of Farm-level Antimicrobial Use, in the Scope of Antimicrobial Stewardship, www.aacting.org

- **Linker Teil der Grafik**

Zeitliche Entwicklung der Werte von nDDDvet pro Jahr einer Beispiel-HAPO getrennt nach den drei zusammengefassten Wirkstoffgruppen (3.+4.-Generation Cephalosporine, Fluorchinolone, Polymyxine (C-F-P Antibiotika), Makrolide und alle anderen) und gesamt.

- **Rechter Teil der Grafik**

Vergleich der Gesamt-nDDDvet pro Jahr mit den nDDDvet pro Jahr aller anderen tierärztlichen Hausapotheken für das aktuelle Auswertejahr. Der hellgraue Bereich enthält dabei die HAPO, deren durchschnittliche nDDDvet/Jahr-Werte im unteren Mittel aller HAPO liegt (unteren 50 %). Im dunkelgrauen Bereich liegen hingegen die HAPO, deren durchschnittliche nDDDvet/Jahr-Werte in den oberen 10 % liegen. Das schwarze Karo spiegelt den durchschnittlichen nDDDvet/Jahr-Wert der Beispiel-HAPO wider. Liegt der Punkt im hellgrauen Bereich zählt diese HAPO zu den HAPO mit einem geringen bis mittleren durchschnittlichen nDDDvet/Jahr-Wert. Liegt er im dunkelgrauen Bereich, zählt diese HAPO zu den 10 % der HAPO mit den höchsten nDDDvet/Jahr-Werten.

Im abgebildeten Beispiel liegt der durchschnittliche nDDDvet/Jahr-Wert bei 6,55, womit diese HAPO zu den 10 % der HAPO mit den höchsten nDDDvet/Jahr-Werten zählt.

5 Diskussion

Im Jahr 2018 war die Vertriebsmenge von antimikrobiell wirksamen Substanzen für Nutztiere deutlich höher als in den beiden Vorjahren (+ 11,7 % gegenüber 2017). Auch die Vertriebsmenge der Antibiotika, die von der WHO als "Antibiotika von allerhöchster Bedeutung für die Humanmedizin" eingestuft sind [5], haben um 8 % auf 5,79 Tonnen zugenommen, das ist auf vermehrte Abgabe von Makroliden und Polymyxinen zurückzuführen.

Da die Anzahl der jeweilig gehaltenen Tiere (Tierpopulationen je Jahr) in den letzten Jahren nur geringfügige Schwankungen unterliegt, scheint es so zu sein, dass 2018 im Vergleich zu 2017 mehr Antibiotika im Veterinärbereich im Umlauf waren. Der Indikator mg/PCU, der eine grobe Abschätzung darstellt, wieviel mg Antibiotika pro kg produzierter Lebendtiermasse verkauft wurden, ist 2018 auf 52,1 mg/PCU gestiegen, und somit um 11,1 % höher als 2017. In absoluten Zahlen bedeutet das eine Zunahme um 5,3 mg/PCU. Das Verhältnis der durch die HAPO in Summe eingekauften Antibiotika zur in Summe abgegebenen Antibiotika lag 2017 bei 80,7 % und sank 2018 auf 79,0 %. Das bedeutet, dass die Abgabemenge durch die HAPO an die landwirtschaftlichen Betriebe knapp 10 % höher lag als im Jahr 2017.

Auf Basis des österreichischen Erfassungssystems, bei dem HAPO ihre Abgabemengen je Betrieb, Tierart und Nutzungsart melden müssen, ist es möglich, speziesbezogene Auswertungen zu erstellen. In Bezug auf die Steigerung der Abgabemengen

2018 zeigt sich, dass dieser Anstieg vor allem auf die Tierart Schwein zurückzuführen ist. Während der Indikator mg/PCU für Rind in etwa gleich geblieben und bei Geflügel sogar gesunken ist, kam es beim Schwein zu einem Anstieg um mehr als 10 mg/PCU. Diese Werte geben, wie gesagt, nur einen Trend wieder, und sind mit gewissen Unsicherheiten behaftet. Österreich beteiligt sich derzeit am Pilotprojekt "Stratification of sales data of antimicrobials by species" der EMA [2], in welchem Methoden zur Erfassung von speziesbezogenen Daten ausgearbeitet werden. Dadurch sollen Unsicherheiten in den speziesbezogenen Ergebnissen verringert werden.

Zur Sensibilisierung und Verminderung des Antibiotikaeinsatzes wurde im Jahr 2019 das Projekt „Benchmarking-Bericht für hausapothekenführende Tierärzte/-ärztinnen“ umgesetzt. Dabei können hausapothekenführende Tierärzte/-ärztinnen ihren individuellen Bericht über das Portal (<https://eservices.basg.gv.at/>) herunterladen und bekommen so einen Hinweis, wie sie im Vergleich zu ihren Kolleginnen und Kollegen in der Antibiotikaabgabe stehen.

Danksagung

Wir danken allen Beteiligten für die Übermittlung der Daten und die konstruktive Zusammenarbeit.

Abbildungsverzeichnis

1	Verkaufte Mengen in Tonnen nach ATCvet Level 2	8
2	Verkaufte Mengen in Tonnen nach Anwendungsform	9
3	Verkaufte Mengen in Tonnen nach Wirkstoffgruppen	11
4	Verkaufte Mengen der Antibiotika von allerhöchster Bedeutung für die Humanmedizin (HPCIA) getrennt nach Wirkstoffgruppe	15
5	Normierte Vertriebsmengen auf Basis der "Population Correction Unit (PCU)"	16
6	Kumulative Verteilung der Mengenanteile je tierärztlicher Hausapotheke an der Gesamtmenge	17
7	Anteil der Abgabemenge je Tierart getrennt nach Jahren	19
8	Normierte Abgabemengen auf Basis der PCU je Tierart Schwein, Rind und Geflügel für die Jahre 2015 bis 2018. Linke Klammer entspricht den normierten gemeldeten Abgabemengen; rechte Klammer zeigt die unter Berücksichtigung der Meldedifferenz zur Vertriebsmenge hochgerechneten Werte. Die strichlierten Linien geben den mittleren Wert der Gesamtverkaufsmenge je PCU für die jeweiligen Jahre wieder, siehe Kapitel 3.4.	21
9	Beispielgrafik aus den Benchmarking-Berichten	25

Tabellenverzeichnis

1	Berücksichtigte Kategorien bzw. zugehörige ATCvet Codes [6, 3]. . .	7
2	Vertriebsmengen in Tonnen und Differenz zum Vorjahr.	7
3	Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen für die Jahre 2014 bis 2018 sowie die Differenz der Jahre 2018 und 2017 in Tonnen.	10
4	Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen (zur intestinalen Anwendung) für die Jahre 2014 bis 2018 sowie die Differenz der Jahre 2018 und 2017 in Tonnen.	11
5	Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen (zur intramammären Anwendung) für die Jahre 2014 bis 2018 sowie die Differenz der Jahre 2018 und 2017 in Tonnen.	12
6	Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen (zur systemischen Anwendung) für die Jahre 2014 bis 2018 sowie die Differenz der Jahre 2018 und 2017 in Tonnen.	13
7	Verkaufte Mengen nach Anwendungsform (zur systemischen Anwendung) für die Jahre 2014 bis 2018 sowie die Differenz der Jahre 2018 und 2017 in Tonnen.	13
8	Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen (zur intrauterinen Anwendung) für die Jahre 2014 bis 2018 sowie die Differenz der Jahre 2018 und 2017 in Tonnen.	14

9	Verkaufte Mengen der Antibiotika von allerhöchster Bedeutung für die Humanmedizin (HPCIA) für die Jahre 2014 bis 2018 sowie die Differenz der Jahre 2018 und 2017 in Tonnen.	14
10	Vertriebsmengen der ausschließlich für Heimtiere zugelassenen AB-Tierarzneimittel in Tonnen und Differenz zum Vorjahr.	16
11	Abgabemenge, Vertriebsmenge und der Anteil der Abgabemengen an der Vertriebsmenge absolut und relativ pro Jahr.	18
12	Normierte Abgabemengen auf Basis der PCU je Tierart Schwein, Rind und Geflügel für die Jahre 2015 bis 2018. Spalte mg/PCU entspricht den normierten gemeldeten Abgabemengen; Spalte mg/PCU (hochgerechnet) gibt die unter Berücksichtigung der Meldedifferenz zur Vertriebsmenge hochgerechneten Werte wieder.	20
13	Abgabemengen für die Tierart Schwein je Wirkstoffgruppe in Tonnen für die Jahre 2015 bis 2018.	22
14	Anteil der Abgabemengen an der Gesamt-Abgabemenge für die Tierart Schwein je Nutzungsart für die Jahre 2015 bis 2018 in Prozent. . .	22
15	Abgabemengen für die Tierart Rind je Wirkstoffgruppe in Tonnen für die Jahre 2015 bis 2018.	23
16	Anteil der Abgabemengen an der Gesamt-Abgabemenge für die Tierart Rind je Nutzungsart für die Jahre 2015 bis 2018 in Prozent. . . .	23
17	Abgabemengen für die Tierart Geflügel je Wirkstoffgruppe in Tonnen für die Jahre 2015 bis 2018.	24
18	Anteil der Abgabemengen an der Gesamt-Abgabemenge für die Tierart Geflügel je Nutzungsart für die Jahre 2015 bis 2018 in Prozent. . .	24

Literatur

- [1] European Medicines Agency. Trends in the sales of veterinary antimicrobial agents in nine European countries (2005-2009). Technical Report EMA/238630/2011, 2011.
- [2] European Medicines Agency, European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption. Stratification of sales data of antimicrobials by species. Data collection protocol 2017. Technical Report EMA/284404/2018, 2017.
- [3] European Medicines Agency, European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption. Sales of veterinary antimicrobial agents in 31 European countries in 2017. Technical Report EMA/294674/2019, 2019.
- [4] R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2019. URL <https://www.R-project.org/>.
- [5] WHO Advisory Group on Integrated Surveillance of Antimicrobial Resistance and World Health Organization. *Critically Important Antimicrobials for Human Medicine: Ranking of Antimicrobial Agents for Risk Management of Antimicrobial Resistance Due to Non-Human Use*. 2017. ISBN 978-92-4-151222-0. OCLC: 982301334.
- [6] World Health Organization Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. WHOCC - ATCvet. <https://www.whocc.no/atcvet/>.