

BERICHT ÜBER DEN VERTRIEB VON ANTIBIOTIKA IN DER VETERINÄRMEDIZIN IN ÖSTERREICH 2015–2019

Im Auftrag des Bundesministeriums für Soziales, Gesundheit, Pflege 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

18. November 2020

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 2019, die in der Veterinärmedizin für Nutztiere zugelassen sind, dargestellt und mit den Vorjahren verglichen. Die Gesamtvertriebsmenge an antimikrobiell wirksamen Substanzen für Nutztiere ist seit 2015 um 13 % zurückgegangen und liegt im Jahr 2019 bei 40,69 Tonnen. Die Vertriebsmenge der Antibiotika, die von der WHO als "Antibiotika von allerhöchster Bedeutung für die Humanmedizin" eingestuft sind, hat seit 2015 um 15 %, von 6,20 auf 5,26 Tonnen abgenommen. 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 Vertriebsmenge 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 (die 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 66,4 mg/PCU (-10,3 mg/PCU im Vergleich zum Jahr 2015), beim Rind von 16,5 mg/PCU (+1,7 mg/PCU) und beim Geflügel von 26,2 mg/PCU (-7,9 mg/PCU). 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 2019 and compared with those of previous years. Since 2015, the total sales data of antimicrobial agents for food-producing animals has decreased by 13 % and lies at 40.69 tons in 2019. The sales data of "Highest Priority Critically Important Antimicrobials (HPCIA)" (according to the World Health Organization) has decreased by 15 % from 6.20 t in 2015 to 5.26 t in 2019. 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 66.4 mg/PCU (-10.3 mg/PCU compared to 2015), for cattle of 16.5 mg/PCU (+1.7 mg/PCU) and for poultry of 26.2 mg/PCU (-7.9 mg/PCU). 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 Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz zu veröffentlichen.

Im vorliegenden Bericht werden die Vertriebsmengen von Antibiotika, die in den Jahren 2015 bis 2019 in der Veterinärmedizin für Nutztiere zugelassen waren, und die Abgabemengen der Jahre 2015 bis 2019 dargestellt.

2 Daten und Methode

Vertriebsmengen Die Vertriebsmengen von Tierarzneispezialitäten, die Antibiotika enthalten, wurden für die Jahre 2010–2013 über ein von der Europäische Arzneimittelagentur (EMA) vorgegebenes [4] 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 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 [7] herangezogen (siehe Tabelle 1). Für Antibiotika, die in internationalen Einheiten angegeben sind, wurden von der EMA Umrechnungsfaktoren bereitgestellt [4].

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

Tabelle 1: Berücksichtigte Kategorien bzw. zugehörige ATCvet Codes [7, 4].

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 von den veröffentlichten Berichten der Vorjahre, da ein Vorschlag der EMA zu einer weiteren Harmonisierung (Anpassung von Umrechnungsfaktoren zur Ermittlung der Reinstanzmenge) der Veterinärantibiotikadaten angenommen wurde. Deshalb wurden Korrekturen an den Daten aller Jahre vorgenommen.

Die Auswertungen wurden mit der Programmiersprache R [5] erstellt.

3 Ergebnisse der Vertriebsmengenenerhebung

3.1 Gesamtergebnis

Im Vergleich zum Jahr 2018 kam es zu einer Abnahme der verkauften Gesamtmenge um 7,32 Tonnen. Das entspricht einer relativen Abnahme von 15,2 % (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Vertriebsmengen in Tonnen und Differenz zum Vorjahr.

Jahr	Vertriebsmenge	Differenz (absolut)	Differenz (relativ)
2015	46,98	-	-
2016	42,79	-4,19	-8,92
2017	42,91	0,12	0,29
2018	48,01	5,10	11,88
2019	40,69	-7,32	-15,24

Nach wie vor werden mit über 90 % 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.

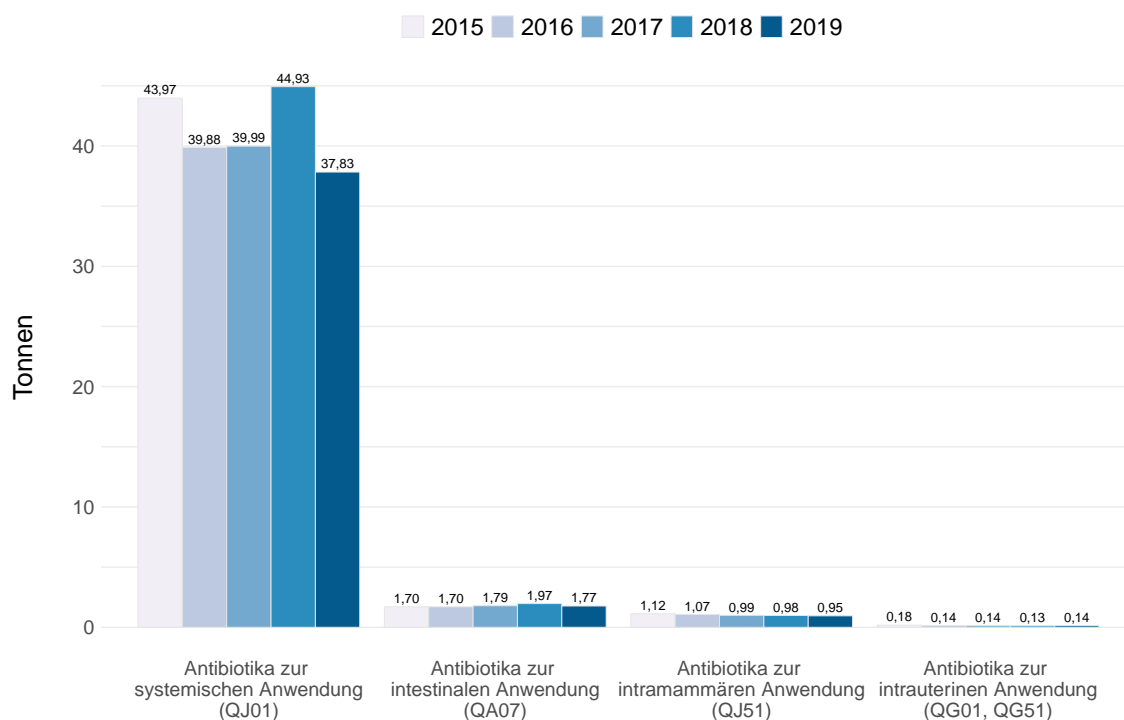


Abbildung 1: Verkaufte Mengen in Tonnen nach ATCvet Level 2

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 32,8 Tonnen (80,6 %) auch im Jahr 2019 weit vor den anderen Anwendungsformen. Die parenteral anzuwendenden Präparate liegen mit 5,6 Tonnen (13,7 %) an zweiter Stelle, gefolgt von den oral zur Bestandsbehandlung eingesetzten Fütterungsarzneimittel-Vormischungen (Prämix) mit 1,2 Tonnen (3,0 %). Die Gruppe der intramammären Anwendungen, denen auch die Trockensteller zugeordnet wurden, macht mengenmäßig 1,0 Tonnen (2,3 %) aus.

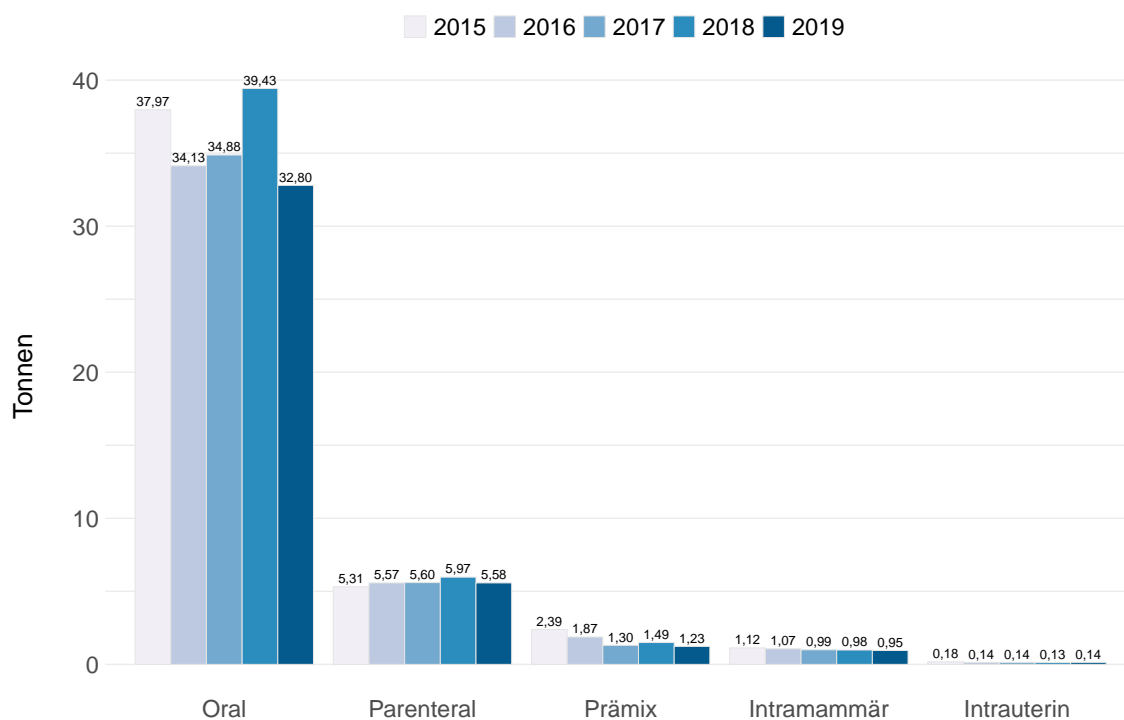


Abbildung 2: Verkaufte Mengen in Tonnen nach Anwendungsform

Bei den Vertriebsmengen getrennt nach Wirkstoffgruppen (siehe Tabelle 3 und Abbildung 3) ist nach wie vor Tetrazyklin mit 19,7 Tonnen (48,5 %) an erster Stelle, gefolgt von den Penicillinen mit erweitertem Spektrum mit 6,6 Tonnen (16,2 %), den Sulfonamiden mit 3,9 Tonnen (9,6 %) und den Makroliden mit 3,0 Tonnen (7,5 %). Die Einteilung der Wirkstoffe zu Wirkstoffgruppen erfolgte analog zu den Vorgaben der EMA [Annex 4 in 4]. Zur Gruppe "Andere Antibiotika" zählen dabei u.a. "Rifaximin" und "Spectinomycin".

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 2015 bis 2019 sowie die Differenz der Jahre 2019 und 2018 in Tonnen.

Wirkstoffgruppe	2015	2016	2017	2018	2019	Diff.
Tetrazykline	25,27	23,29	23,72	25,75	19,72	-6,03
Penicilline mit erweitertem Spektrum	5,72	5,53	5,70	6,94	6,60	-0,34
Sulfonamide	4,28	3,53	3,37	4,30	3,92	-0,38
Makrolide	3,90	2,99	3,05	3,36	3,05	-0,31
Beta-laktamase sensitive Penicilline	1,51	1,67	1,62	1,74	1,62	-0,12
Polymyxine	1,59	1,62	1,67	1,79	1,53	-0,26
Aminoglykoside	1,21	1,11	1,16	1,23	1,34	0,11
Trimethoprim und Derivative	0,77	0,71	0,67	0,86	0,78	-0,08
Amphenikole	0,36	0,37	0,41	0,42	0,47	0,05
Fluorchinolone	0,51	0,49	0,47	0,49	0,46	-0,03
Beta-laktamase resistente Penicilline	0,48	0,44	0,42	0,41	0,40	-0,01
Pleuromutiline	0,38	0,25	0,23	0,30	0,39	0,09
3.+4.-Generation Cephalosporine	0,20	0,21	0,22	0,22	0,22	0,00
Lincosamide	0,35	0,24	0,06	0,06	0,10	0,04
andere Antibiotika	0,40	0,29	0,10	0,10	0,07	-0,03
1.+2.-Generation Cephalosporine	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	-0,01
Gesamt	46,98	42,79	42,91	48,01	40,69	-7,32

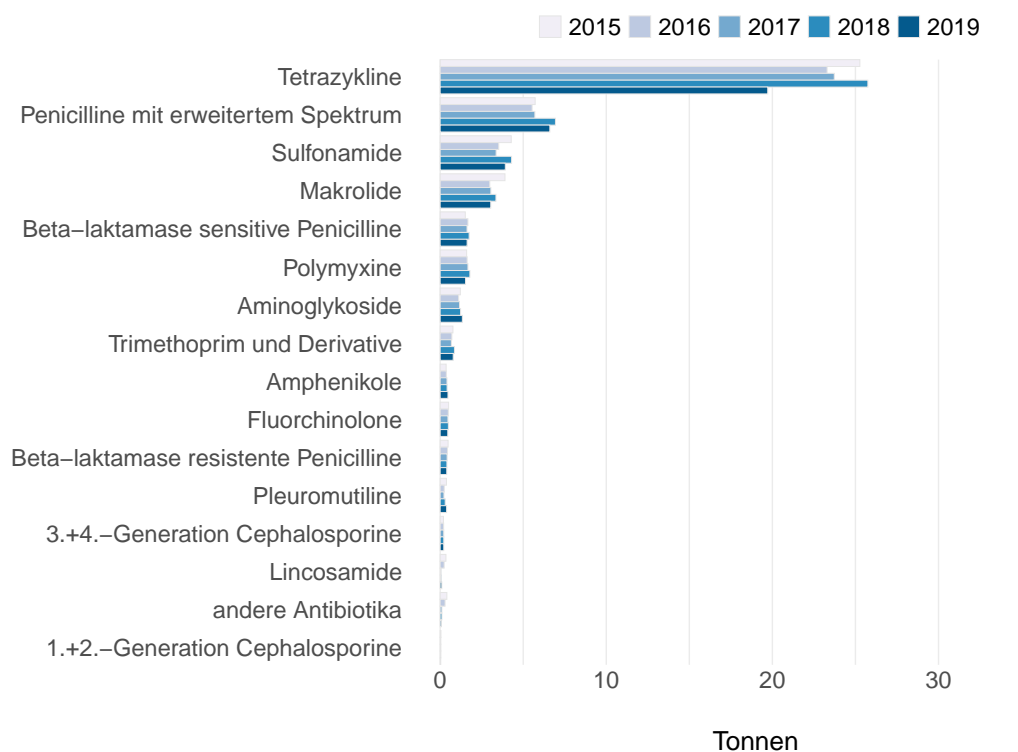


Abbildung 3: Verkaufte Mengen in Tonnen nach Wirkstoffgruppen

3.2 Ergebnisse nach ATCvet Level 2

3.2.1 Antibiotika zur intestinalen Anwendung

Bei den intestinal anzuwendenden Antibiotika (ATCvet QA07) hat es 2019 im Vergleich zu 2018 eine Abnahme der verkauften Menge gegeben (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen (zur intestinalen Anwendung) für die Jahre 2015 bis 2019 sowie die Differenz der Jahre 2019 und 2018 in Tonnen.

Wirkstoffgruppe	2015	2016	2017	2018	2019	Diff.
Polymyxine	1,59	1,62	1,67	1,79	1,53	-0,26
Aminoglykoside	0,11	0,07	0,12	0,18	0,24	0,06
Gesamt	1,70	1,69	1,79	1,97	1,77	-0,20

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 2015 bis 2019 sowie die Differenz der Jahre 2019 und 2018 in Tonnen.

Wirkstoffgruppe	2015	2016	2017	2018	2019	Diff.
Beta-laktamase sensitive Penicilline	0,35	0,35	0,33	0,35	0,33	-0,02
3.+4.-Generation Cephalosporine	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,00
Lincosamide	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
1.+2.-Generation Cephalosporine	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	-0,01
Penicilline mit erweitertem Spektrum	0,04	0,03	0,03	0,01	0,01	0,00
Aminoglykoside	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	-0,01
Beta-laktamase resistente Penicilline	0,03	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
Teilsomme 'Während der Laktation'	0,51	0,48	0,46	0,45	0,42	-0,03
Beta-laktamase resistente Penicilline	0,40	0,37	0,36	0,37	0,36	-0,01
Beta-laktamase sensitive Penicilline	0,09	0,10	0,08	0,08	0,08	0,00
Aminoglykoside	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,00
Penicilline mit erweitertem Spektrum	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	-0,01
3.+4.-Generation Cephalosporine	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
1.+2.-Generation Cephalosporine	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
andere Antibiotika	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Teilsomme 'Trockensteller'	0,63	0,59	0,55	0,54	0,52	-0,02
Gesamt	1,14	1,07	1,01	0,99	0,94	-0,05

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 größte Abnahme ist bei den Tetracyklinen zu verzeichnen. Hinsichtlich der Anwendungsform (Tabelle 7) ist bei allen Anwendungsformen (oral, parenteral und Prämix) eine Abnahme zu verzeichnen.

Tabelle 6: Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen (zur systemischen Anwendung) für die Jahre 2015 bis 2019 sowie die Differenz der Jahre 2019 und 2018 in Tonnen.

Wirkstoffgruppe	2015	2016	2017	2018	2019	Diff.
Tetrazykline	25,18	23,25	23,67	25,69	19,67	-6,02
Penicilline mit erweitertem Spektrum	5,59	5,42	5,59	6,87	6,53	-0,34
Sulfonamide	4,28	3,52	3,37	4,30	3,92	-0,38
Makrolide	3,90	2,99	3,05	3,36	3,05	-0,31
Beta-laktamase sensitive Penicilline	1,08	1,23	1,21	1,31	1,20	-0,11
Aminoglykoside	1,04	0,98	1,00	1,00	1,04	0,04
Trimethoprim und Derivative	0,77	0,70	0,67	0,86	0,78	-0,08
Amphenikole	0,36	0,37	0,41	0,42	0,47	0,05
Fluorchinolone	0,51	0,49	0,47	0,49	0,46	-0,03
Pleuromutiline	0,38	0,25	0,23	0,30	0,39	0,09
3.+4.-Generation Cephalosporine	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,00
Lincosamide	0,34	0,23	0,05	0,05	0,08	0,03
andere Antibiotika	0,39	0,29	0,10	0,10	0,07	-0,03
Gesamt	43,98	39,89	40,00	44,93	37,84	-7,09

Tabelle 7: Verkaufte Mengen nach Anwendungsform (zur systemischen Anwendung) für die Jahre 2015 bis 2019 sowie die Differenz der Jahre 2019 und 2018 in Tonnen.

Anwendungsform	2015	2016	2017	2018	2019	Diff.
Oral	36,27	32,44	33,09	37,46	31,03	-6,43
Parenteral	5,31	5,57	5,60	5,97	5,58	-0,39
Prämix	2,39	1,87	1,30	1,49	1,23	-0,26
Gesamt	43,97	39,88	39,99	44,92	37,84	-7,08

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 kaum Änderungen gegenüber dem Vorjahr auf.

Tabelle 8: Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen (zur intrauterinen Anwendung) für die Jahre 2015 bis 2019 sowie die Differenz der Jahre 2019 und 2018 in Tonnen.

Wirkstoffgruppe	2015	2016	2017	2018	2019	Diff.
Tetrazykline	0,09	0,05	0,06	0,05	0,06	0,01
Penicilline mit erweitertem Spektrum	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,00
Beta-laktamase resistente Penicilline	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,00
Gesamt	0,19	0,15	0,14	0,13	0,14	0,01

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 WHO auf Grund ihres Status als sogenannte *Antibiotika von allerhöchster Bedeutung für die Humanmedizin* (engl.: Highest Priority Critically Important Antimicrobials (HPCIA)) eingestuft [6]². Die zwischen 2015 und 2019 verkauften Mengen dieser Wirkstoffgruppen sind in Tabelle 9 und in Abbildung 4 dargestellt.

Tabelle 9: Verkaufte Mengen der Antibiotika von allerhöchster Bedeutung für die Humanmedizin (HPCIA) für die Jahre 2015 bis 2019 sowie die Differenz der Jahre 2019 und 2018 in Tonnen.

Wirkstoffgruppe	2015	2016	2017	2018	2019	Diff.
Makrolide	3,90	2,99	3,05	3,36	3,05	-0,31
Polymyxine	1,59	1,62	1,67	1,79	1,53	-0,26
Fluorchinolone	0,51	0,49	0,47	0,49	0,46	-0,03
3.+4.-Generation Cephalosporine	0,20	0,21	0,22	0,22	0,22	0,00
Gesamt	6,20	5,31	5,41	5,86	5,26	-0,60

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

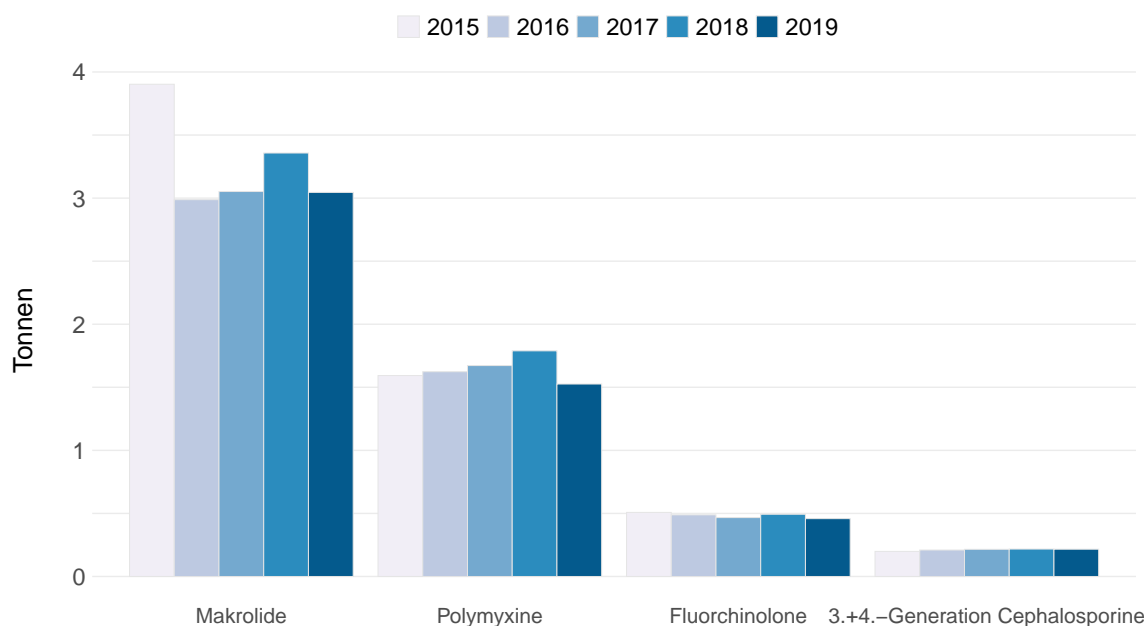


Abbildung 4: Verkaufte Mengen der Antibiotika von allerhöchster Bedeutung für die Humanmedizin (HPCIA) getrennt nach Wirkstoffgruppe

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 12 % über die letzten 5 Jahre zu erkennen.

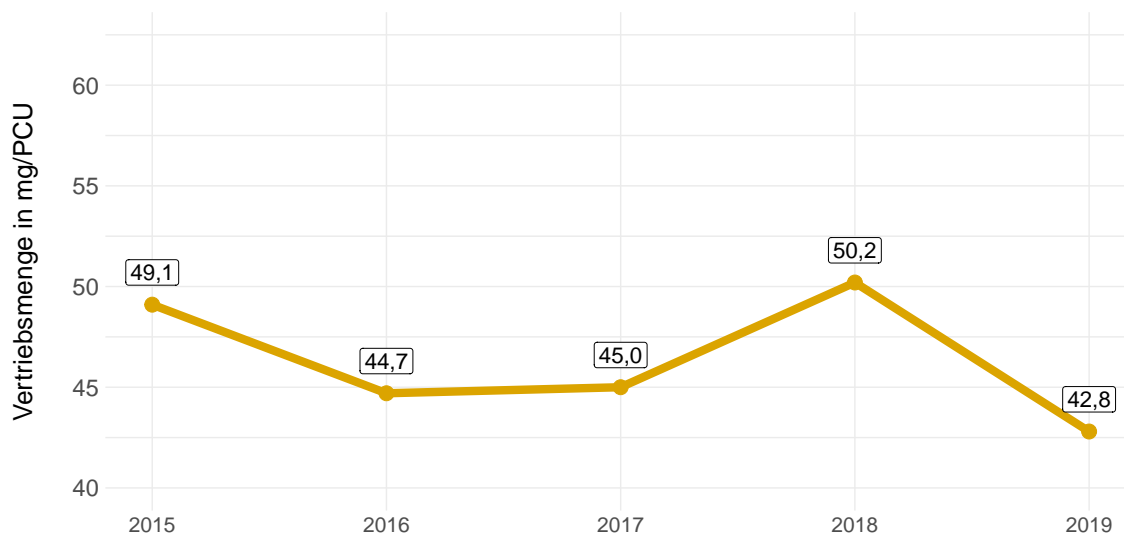


Abbildung 5: Normierte Vertriebsmengen auf Basis der "Population Correction Unit (PCU)"

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
2019	0,69	0,02	2,78

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 2019 1829 HAPO gemeldet, davon haben 1620 im Jahr 2019 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 349 HAPO (rund 20 %) verkauft wurden. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass 80 % der HAPO nur 5 % der Gesamtmenge beziehen.

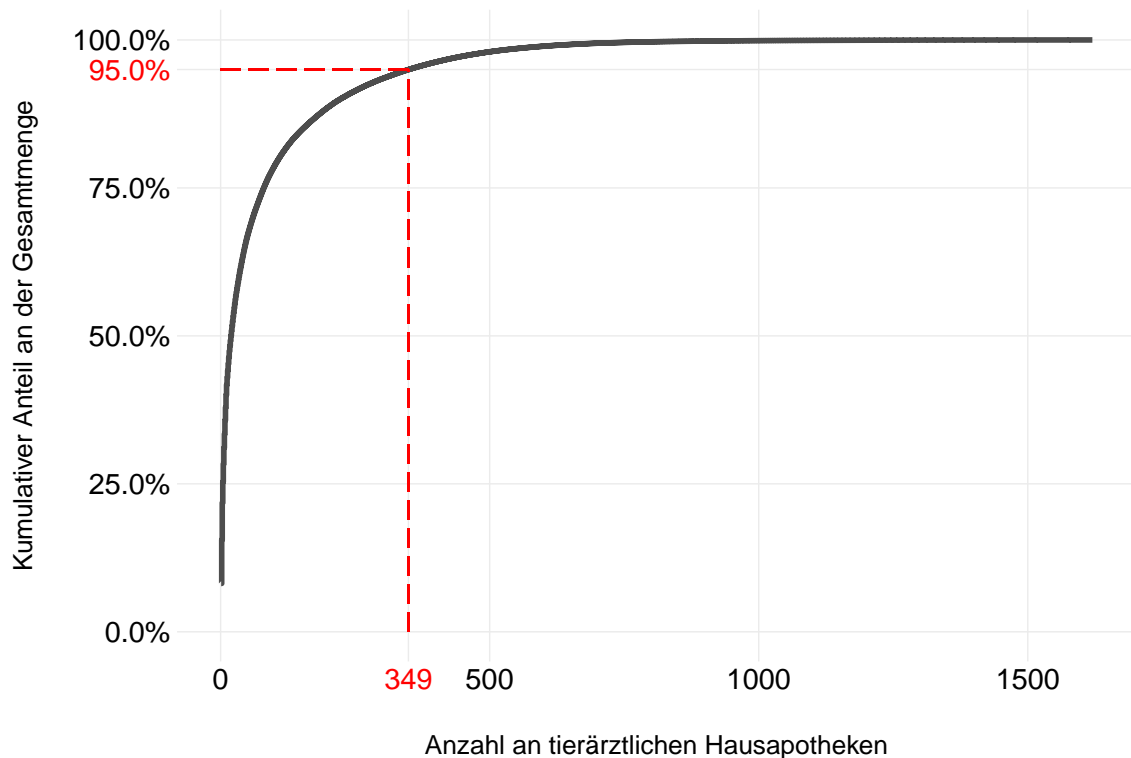


Abbildung 6: Kumulative Verteilung der Mengenanteile je tierärztlicher Hausapotheke an der Gesamtmenge

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 557 von 1829 HAPO für das Meldejahr 2019 nachgekommen. Die restlichen 1272 HAPO sind von der Meldeverpflichtung ausgenommen (z.B. reine Pferdepraktiker oder reine Kleintierpraktiker), haben keine Antibiotika abgegeben oder nicht gemeldet.

Von den oben erwähnten 349 HAPO (Top 95 %), haben 316 eine Abgabemeldung bzw. Leermeldung gemacht. Insgesamt wurden rund 33,2 Tonnen an landwirtschaftliche Betriebe abgegebene Antibiotika gemeldet. Die Differenz von circa 7,5 Tonnen (18 %) 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	37.96	46.98	9.0	19.2
2016	34.19	42.79	8.6	20.1
2017	34.52	42.91	8.4	19.5
2018	37.59	48.01	10.4	21.7
2019	33.19	40.69	7.5	18.4

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 2019 knapp Dreiviertel der Menge für die Tierart Schwein abgegeben wurde, gefolgt von Rind mit 22 % und Geflügel mit 7 %.

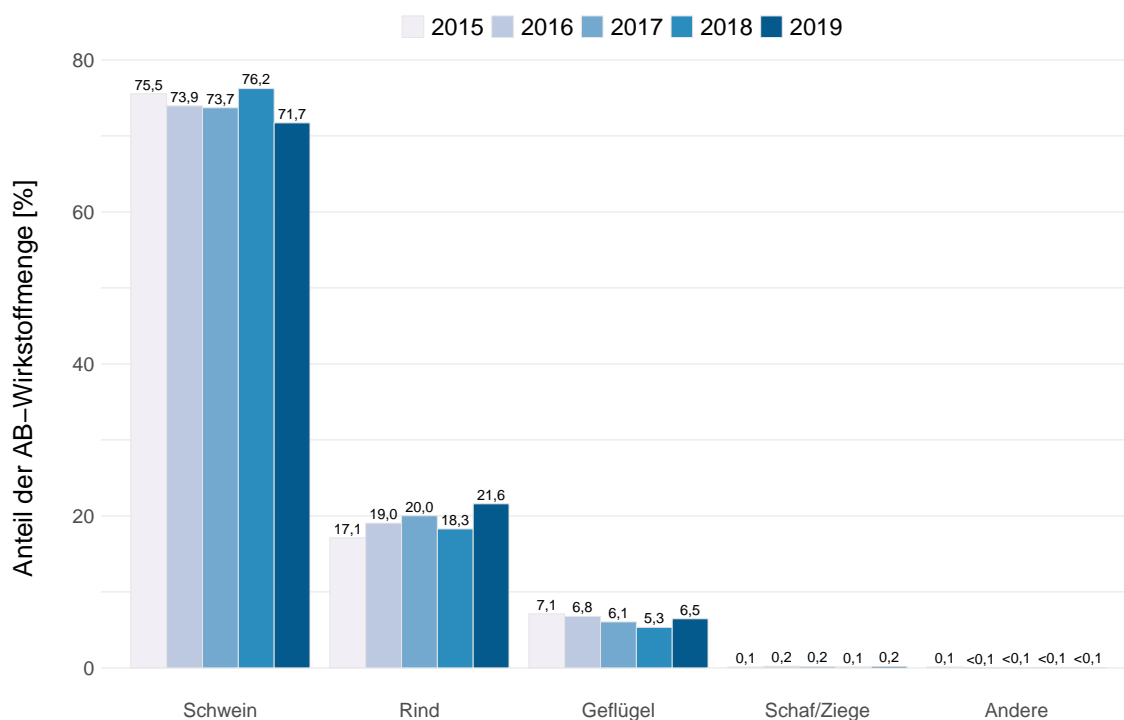


Abbildung 7: Anteil der Abgabemenge je Tierart getrennt nach Jahren

Da sich die Tierbestände und Schlachtzahlen unterschiedlicher Tierarten voneinander unterscheiden, werden die Abgabemengen wie auch im ESVAC Bericht [4] 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 18 % 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 2019. 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	34,1	42,1
2015	Rind	14,8	18,3
2015	Schwein	76,7	94,9
2016	Geflügel	29,0	36,3
2016	Rind	14,8	18,5
2016	Schwein	68,5	85,7
2017	Geflügel	26,1	32,4
2017	Rind	15,7	19,5
2017	Schwein	69,8	86,8
2018	Geflügel	25,3	32,3
2018	Rind	15,5	19,8
2018	Schwein	79,4	101,4
2019	Geflügel	26,2	32,1
2019	Rind	16,5	20,2
2019	Schwein	66,4	81,5

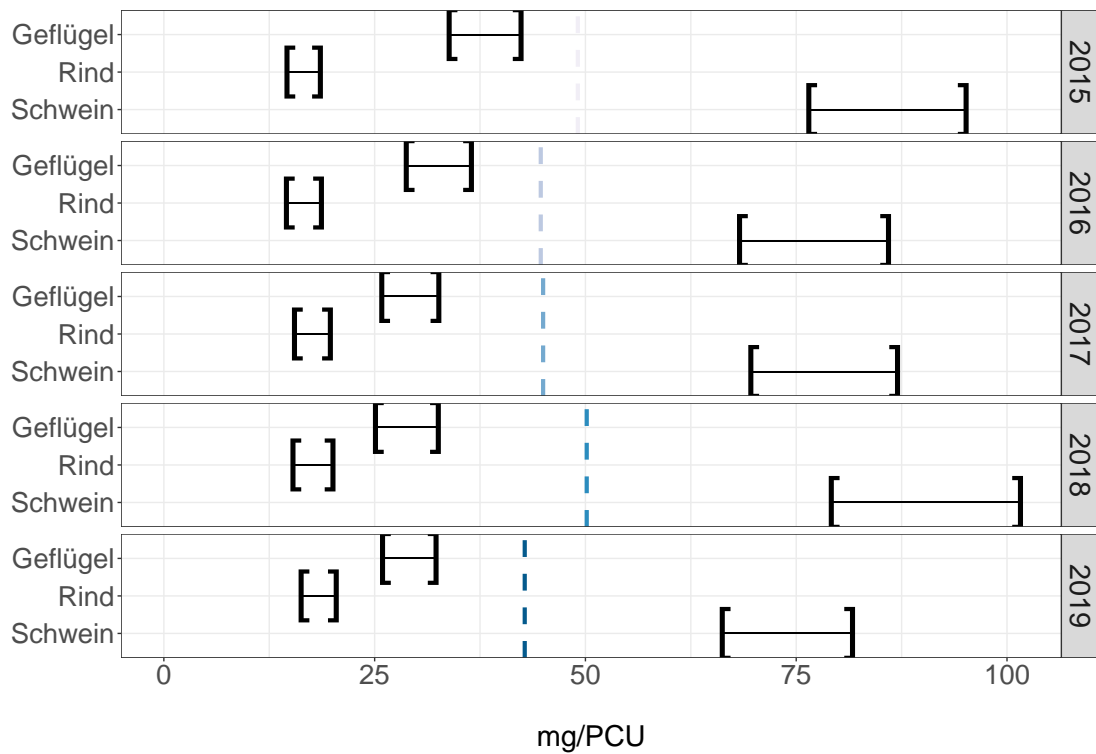


Abbildung 8: Normierte Abgabemengen auf Basis der PCU je Tierart Schwein, Rind und Geflügel für die Jahre 2015 bis 2019. Linke Klammer entspricht den normierten gemeldeten Abgabemengen; rechte Klammer zeigt die unter Berücksichtigung der Meldedifferenz zur Vertriebsmenge hochgerechneten Werte. Die strichlierten 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 29,4 % 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 2019.

Wirkstoffgruppe	2015	2016	2017	2018	2019
Tetrazykline	18,31	16,06	15,72	18,42	13,40
Penicilline mit erweitertem Spektrum	4,08	3,67	4,12	4,22	4,41
Makrolide	1,83	1,58	1,66	2,03	1,82
Sulfonamide	1,70	1,46	1,74	1,74	1,64
Polymyxine	0,90	0,87	0,77	0,79	0,87
Aminoglykoside	0,34	0,28	0,25	0,32	0,53
Trimethoprim und Derivative	0,32	0,29	0,35	0,35	0,33
Pleuromutiline	0,18	0,20	0,16	0,25	0,27
Beta-laktamase sensitive Penicilline	0,23	0,21	0,20	0,20	0,21
Fluorchinolone	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10
Amphenikole	0,08	0,07	0,06	0,08	0,07
andere Antibiotika	0,34	0,27	0,15	0,07	0,05
3.+4.-Generation Cephalosporine	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
Lincosamide	0,24	0,19	0,12	0,04	0,04
Beta-laktamase resistente Penicilline	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1.+2.-Generation Cephalosporine	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Gesamt	28,68	25,28	25,44	28,65	23,80

Tabelle 14: Anteil der Abgabemengen an der Gesamt-Abgabemenge für die Tierart Schwein je Nutzungsart für die Jahre 2015 bis 2019 in Prozent.

Nutzungsart	2015	2016	2017	2018	2019
Andere	7,9 %	8,2 %	7,2 %	9,8 %	8,8 %
Ferkelaufzucht	10,4 %	12,4 %	13,6 %	10,7 %	12,2 %
Mast	32,0 %	29,0 %	31,6 %	33,3 %	29,4 %
Zucht	25,2 %	24,3 %	21,2 %	22,4 %	21,3 %
Gesamt	75,5 %	73,9 %	73,7 %	76,2 %	71,7 %

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 2019.

Wirkstoffgruppe	2015	2016	2017	2018	2019
Tetrazykline	3,48	3,78	3,88	3,76	3,27
Sulfonamide	1,04	0,68	0,71	1,04	1,56
Beta-laktamase sensitive Penicilline	0,41	0,48	0,61	0,58	0,60
Aminoglykoside	0,31	0,24	0,26	0,28	0,38
Trimethoprim und Derivative	0,11	0,11	0,14	0,21	0,31
Penicilline mit erweitertem Spektrum	0,35	0,32	0,42	0,30	0,30
Beta-laktamase resistente Penicilline	0,31	0,29	0,27	0,26	0,25
Amphenikole	0,12	0,13	0,16	0,13	0,17
Makrolide	0,17	0,26	0,23	0,11	0,09
3.+4.-Generation Cephalosporine	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08
Fluorchinolone	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
andere Antibiotika	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04
Lincosamide	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
1.+2.-Generation Cephalosporine	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
Polymyxine	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
Pleuromutiline	0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01
Gesamt	6,50	6,51	6,91	6,87	7,17

Tabelle 16: Anteil der Abgabemengen an der Gesamt-Abgabemenge für die Tierart Rind je Nutzungsart für die Jahre 2015 bis 2019 in Prozent.

Nutzungsart	2015	2016	2017	2018	2019
Andere	2,0 %	2,9 %	2,5 %	2,5 %	2,7 %
Mast	4,7 %	5,9 %	6,9 %	6,0 %	7,1 %
Mastkalb	2,5 %	2,9 %	2,6 %	2,3 %	2,0 %
Milch	6,2 %	6,5 %	6,7 %	5,9 %	6,3 %
Mutterkuh	1,0 %	0,5 %	0,5 %	0,4 %	0,4 %
Zucht	0,7 %	0,5 %	0,8 %	1,2 %	3,2 %
Gesamt	17,1 %	19,0 %	20,0 %	18,3 %	21,6 %

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 2019.

Wirkstoffgruppe	2015	2016	2017	2018	2019
Beta-laktamase resistente Penicilline	<0,01	-	-	-	-
3.+4.-Generation Cephalosporine	<0,01	-	-	<0,01	-
1.+2.-Generation Cephalosporine	-	-	-	<0,01	-
Penicilline mit erweitertem Spektrum	0,44	0,53	0,47	0,40	0,81
Makrolide	0,93	0,65	0,59	0,57	0,46
Tetrazykline	0,35	0,26	0,23	0,14	0,27
Polymyxine	0,58	0,56	0,46	0,50	0,27
Sulfonamide	0,25	0,18	0,19	0,24	0,19
Fluorchinolone	0,07	0,06	0,06	0,07	0,05
Trimethoprim und Derivative	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04
Aminoglykoside	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02
Lincosamide	<0,01	<0,01	<0,01	-	0,01
Beta-laktamase sensitive Penicilline	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
Amphenikole	-	-	-	-	<0,01
andere Antibiotika	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01
Pleuromutiline	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Gesamt	2,70	2,31	2,09	2,01	2,14

Tabelle 18: Anteil der Abgabemengen an der Gesamt-Abgabemenge für die Tierart Geflügel je Nutzungsart für die Jahre 2015 bis 2019 in Prozent.

Nutzungsart	2015	2016	2017	2018	2019
Andere	<0,1 %	<0,1 %	<0,1 %	<0,1 %	<0,1 %
Elterntiere	0,5 %	0,5 %	0,4 %	0,2 %	0,5 %
Junghennen	0,2 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %
Legehennen	1,4 %	1,8 %	1,5 %	1,6 %	0,8 %
Masthuhn	2,9 %	2,2 %	2,0 %	2,1 %	3,3 %
Mastpute	2,1 %	2,1 %	2,0 %	1,4 %	1,7 %
Gesamt	7,1 %	6,8 %	6,1 %	5,3 %	6,5 %

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 Tierärzte/-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.

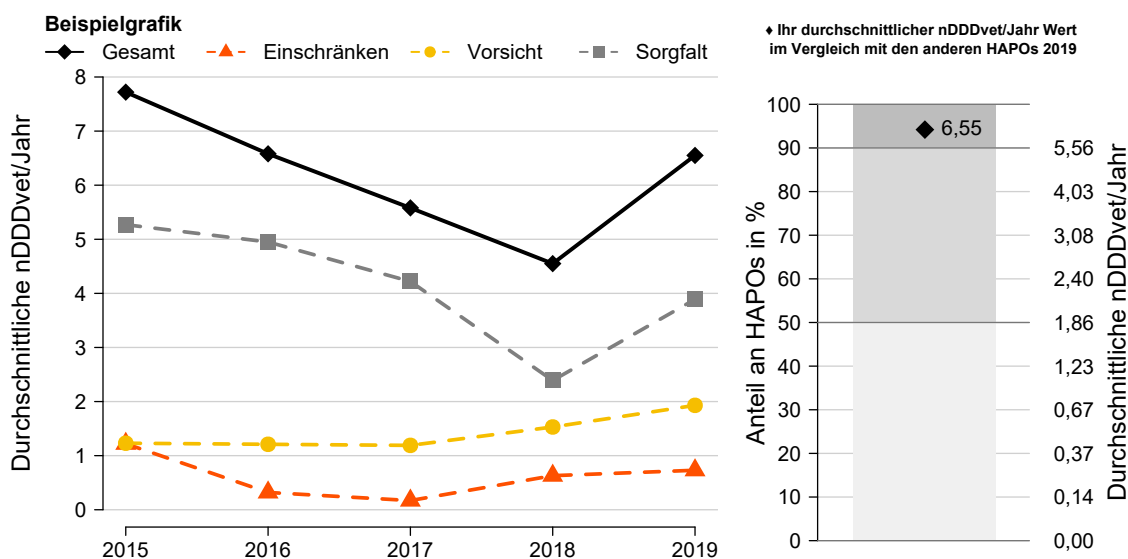


Abbildung 9: Beispielgrafik aus den Benchmarking-Berichten

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 Wirkstoffkategorien und gesamt. Die Einteilung der Wirkstoffe in Kategorien wurde auf Basis des kürzlich veröffentlichten Berichts der EMA neu vorgenommen [2].

- **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 2019 war die Vertriebsmenge von antimikrobiell wirksamen Substanzen für Nutztiere deutlich geringer als im Vorjahr (- 13,4 % gegenüber 2018). Auch die Vertriebsmenge der Antibiotika, die von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als "Antibiotika von allerhöchster Bedeutung für die Humanmedizin" eingestuft sind [6], sind um 10 % auf 5,26 Tonnen zurückgegangen.

Da die Anzahl der jeweilig gehaltenen Tiere (Tierpopulationen je Jahr) in den letzten Jahren nur geringfügige Schwankungen unterliegt, scheint es so zu sein, dass 2019 im Vergleich zu 2018 wieder weniger Antibiotika im Veterinärbereich im Umlauf waren. Der Indikator mg/PCU, der eine grobe Abschätzung darstellt, wieviel mg Antibiotika pro kg produzierter Lebeweidtiermasse verkauft wurden, ist 2019 auf 42,8 mg/PCU gesunken, und somit um 14,7 % niedriger als 2018. In absoluten Zahlen bedeutet das eine Abnahme um 7,4 mg/PCU. Das Verhältnis der durch die HAPO in Summe eingekauften Antibiotika zur in Summe abgegebenen Antibiotika lag 2018 bei 78,3 % und stieg 2019 auf 81,6 %.

Auf Basis des österreichischen Erfassungssystems, bei dem HAPO ihre Abgabemengen je Betrieb, Tierart und Nutzungsart melden müssen, ist es möglich, speziesbezogene Auswertungen zu erstellen. Die Abgabemengen des Jahres 2019 zeigen, dass die Reduktion im Vergleich zum Vorjahr vor allem auf die Tierart Schwein zurückzuführen ist, wobei hier das Ausgangsniveau wesentlich höher ist. Während der

Indikator mg/PCU für Rind (+ 1 mg/PCU) und Geflügel (+ 0,9 mg/PCU) in etwa gleich geblieben ist, kam es beim Schwein zu einer Abnahme um 13 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 [3], 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.

Abkürzungsverzeichnis

EMA Europäische Arzneimittelagentur

AB Antibiotika

HAPO tierärztliche Hausapotheke

WHO Weltgesundheitsorganisation

HPCIA Highest Priority Critically Important Antimicrobials

PCU Population Correction Unit

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 2019. 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 [7, 4].	7
2	Vertriebsmengen in Tonnen und Differenz zum Vorjahr.	7
3	Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen für die Jahre 2015 bis 2019 sowie die Differenz der Jahre 2019 und 2018 in Tonnen.	10
4	Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen (zur intestinalen Anwendung) für die Jahre 2015 bis 2019 sowie die Differenz der Jahre 2019 und 2018 in Tonnen.	11
5	Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen (zur intramammären Anwendung) für die Jahre 2015 bis 2019 sowie die Differenz der Jahre 2019 und 2018 in Tonnen.	12
6	Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen (zur systemischen Anwendung) für die Jahre 2015 bis 2019 sowie die Differenz der Jahre 2019 und 2018 in Tonnen.	13
7	Verkaufte Mengen nach Anwendungsform (zur systemischen Anwendung) für die Jahre 2015 bis 2019 sowie die Differenz der Jahre 2019 und 2018 in Tonnen.	13
8	Verkaufte Mengen nach Wirkstoffgruppen (zur intrauterinen Anwendung) für die Jahre 2015 bis 2019 sowie die Differenz der Jahre 2019 und 2018 in Tonnen.	14

9	Verkaufte Mengen der Antibiotika von allerhöchster Bedeutung für die Humanmedizin (HPCIA) für die Jahre 2015 bis 2019 sowie die Differenz der Jahre 2019 und 2018 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 2019. 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 2019.	22
14	Anteil der Abgabemengen an der Gesamt-Abgabemenge für die Tierart Schwein je Nutzungsart für die Jahre 2015 bis 2019 in Prozent. . .	22
15	Abgabemengen für die Tierart Rind je Wirkstoffgruppe in Tonnen für die Jahre 2015 bis 2019.	23
16	Anteil der Abgabemengen an der Gesamt-Abgabemenge für die Tierart Rind je Nutzungsart für die Jahre 2015 bis 2019 in Prozent. . . .	23
17	Abgabemengen für die Tierart Geflügel je Wirkstoffgruppe in Tonnen für die Jahre 2015 bis 2019.	24
18	Anteil der Abgabemengen an der Gesamt-Abgabemenge für die Tierart Geflügel je Nutzungsart für die Jahre 2015 bis 2019 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, Committee for Medicinal Products for Veterinary use (CVMP), Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP). Categorisation of antibiotics in the european union. Technical Report EMA/CVMP/CHMP/682198/2017, 2019.
- [3] 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.
- [4] European Medicines Agency, European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption. Sales of veterinary antimicrobial agents in 31 european countries in 2018. Technical Report EMA/24309/2020, 2020.
- [5] R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2020. URL <https://www.R-project.org/>.
- [6] 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.
- [7] World Health Organization Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. WHOCC - ATCvet. <https://www.whocc.no/atcvet/>.