



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2019

Untersuchung des Antibiotikaverbrauchs in 598 Schweinebeständen in der Schweiz im Jahr 2017

Kümmerlen, Dolf ; Echtermann, Thomas ; von Gerlach, Felipa ; Müntener, Cedric R ; Sidler, X

Abstract: Auf 598 Schweinebeständen in der Schweiz wurden im Rahmen des SuisSano Gesundheitsprogrammes des schweizerischen Dienstleistungsunternehmens in der Schweinezucht, SUISAG, im Jahr 2017 Daten zum Antibiotikaverbrauch erhoben. Die Berechnung des Antibiotikaverbrauchs erfolgte aufgrund der Verschreibungen der Bestandestierärzte unter Verwendung der Standarddosierungen DCDCH (Defined Course Dose for Switzerland) und der Wirkstoffmenge in Gewicht. Der Verbrauch wurde nach antimikrobieller Wirkstoffklasse, Darreichungsform, Alterskategorie (Saugferkel, Absetzferkel, Mastschwein, Muttersau) und Bestandstyp (Zuchtbestand, Mastbestand, kombinierter Zucht-Mastbestand und Arbeitsteiliger Ferkelproduktions (AFP)- Bestand) analysiert. Insgesamt wurden auf den Beständen 610 kg und nach Standarddosen 894.688 DCDCH Antibiotika eingesetzt. Bezogen auf die Anzahl der Behandlungen in DCDCH/Tier/Jahr war der Anteil an Highest Priority Critically Important Antimicrobials (HPClAs) gemäss Definition der World Health Organisation am Gesamtverbrauch bei Muttersauen, Saugferkeln, und Mastschweinen mit 2.5%, resp. 4.5% und 2.7% gering. Bei Absetzferkeln wurde dagegen ein Anteil von 26% errechnet, davon entfielen 18% auf Polypeptide (Colistin). Saugferkel von AFP-Beständen wurden signifikant häufiger behandelt als Saugferkel von anderen Beständen ($P < 0.001$). Mastschweine wurden auf spezialisierten Mastbeständen signifikant häufiger behandelt als auf kombinierten Zucht-Mastbeständen ($P < 0.001$). Die fünf Prozent Bestände mit dem höchsten Antibiotikaverbrauch bei den Muttersauen waren für einen Anteil von 39% des Gesamtverbrauchs in dieser Alterskategorie verantwortlich. Bei Saugferkeln, Absetzferkeln und Mastschweinen betrug bei den fünf Prozent Beständen mit dem jeweils höchsten Antibiotikaverbrauch die Anteile am Gesamtverbrauch in der entsprechenden Alterskategorie 53%, resp. 33% und 29%.

DOI: <https://doi.org/10.17236/sat00237>

Other titles: Analyses of antimicrobial usage in 598 pig farms in Switzerland in 2017

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-177548>

Journal Article

Published Version

Originally published at:

Kümmerlen, Dolf; Echtermann, Thomas; von Gerlach, Felipa; Müntener, Cedric R; Sidler, X (2019). Untersuchung des Antibiotikaverbrauchs in 598 Schweinebeständen in der Schweiz im Jahr 2017. Schweizer Archiv für Tierheilkunde, 161(12):809-820.

DOI: <https://doi.org/10.17236/sat00237>

Untersuchung des Antibiotikaverbrauchs in 598 Schweinebeständen in der Schweiz im Jahr 2017

D. Kümmerlen¹, T. Echtermann¹, F. von Gerlach¹, C. Müntener², X. Sidler¹

¹Abteilung für Schweinemedizin, Departement für Nutztiere und ²Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich

Zusammenfassung

Auf 598 Schweinebeständen in der Schweiz wurden im Rahmen des SuisSano Gesundheitsprogrammes des schweizerischen Dienstleistungsunternehmens in der Schweinezucht, SUISAG, im Jahr 2017 Daten zum Antibiotikaverbrauch erhoben. Die Berechnung des Antibiotikaverbrauchs erfolgte aufgrund der Verschreibungen der Bestandestierärzte unter Verwendung der Standarddosierungen DCD_{CH} (Defined Course Dose for Switzerland) und der Wirkstoffmenge in Gewicht. Der Verbrauch wurde nach antimikrobieller Wirkstoffklasse, Darreichungsform, Alterskategorie (Saugferkel, Absetzferkel, Mastschwein, Muttersau) und Bestandstyp (Zuchtbestand, Mastbestand, kombinierter Zucht-Mastbestand und arbeitsteiliger Ferkelproduktions (AFP)-Bestand) analysiert. Insgesamt wurden auf den Beständen 610 kg und nach Standarddosen 894.688 DCD_{CH} Antibiotika eingesetzt. Bezogen auf die Anzahl der Behandlungen in DCD_{CH}/Tier/Jahr war der Anteil an Highest Priority Critically Important Antimicrobials (HPCIA) gemäss Definition der World Health Organisation am Gesamtverbrauch bei Muttersauen, Saugferkeln, und Mastschweinen mit 2.5%, resp. 4.5% und 2.7% gering. Bei Absetzferkeln wurde dagegen ein Anteil von 26% errechnet, davon entfielen 18% auf Polypeptide (Colistin). Saugferkel von AFP-Beständen wurden signifikant häufiger behandelt als Saugferkel von anderen Beständen ($P < 0.001$). Mastschweine wurden auf spezialisierten Mastbeständen signifikant häufiger behandelt als auf kombinierten Zucht-Mastbeständen ($P < 0.001$). Die fünf Prozent Bestände mit dem höchsten Antibiotikaverbrauch bei den Muttersauen waren für einen Anteil von 39% des Gesamtverbrauchs in dieser Alterskategorie verantwortlich. Bei Saugferkeln, Absetzferkeln und Mastschweinen betrug bei den fünf Prozent Beständen mit dem jeweils höchsten Antibiotikaverbrauch die Anteile am Gesamtverbrauch in der entsprechenden Alterskategorie 53%, resp. 33% und 29%.

Schlüsselwörter: Muttersauen, Mastschweine, Saugferkel, Absetzferkel, Defined Course Doses, Highest Priority Critically Important Antimicrobials

Analyses of antimicrobial usage in 598 pig farms in Switzerland in 2017

Antimicrobial usage was analyzed in 598 Swiss pig farms as part of the SuisSano Health Program in 2017. Antimicrobial usage was calculated on the basis of the prescriptions of the veterinarians using the standard dosages DCD_{CH} (Defined Course Dose for Switzerland) and the amount of active substance by weight. Usage was analyzed based on the active antimicrobial class, pharmaceutical form age category (suckling piglets, weaned piglets, fattening pigs, sows) and stock type (breeding farms, fattening farms, farrow-finish farms and sow pool systems (SPS)). A total amount of 610 kg antimicrobials or 894,688 DCD_{CH} standard doses were used. The proportion of Highest Priority Critically Important Antimicrobials (HPCIA) of the total antimicrobial usage was 2.5% for breeding sows, 4.5% for piglets, and 2.7% for fattening pigs based on the number of treatments in DCD_{CH}/animal/year. In contrast weaning piglets showed a calculated proportion of 26%, of which 18% was due to polypeptides (colistin). Suckling piglets produced in SPS stocks were treated significantly more frequently than suckling piglets from other farms ($P < 0.001$). Fattening pigs on specialized fattening farms were treated significantly more frequently than on combined fattening farms ($P < 0.001$). The farms with the highest 5% of antimicrobial usage accounted for 39% of total usage in breeding sows, 53% in piglets, 33% in weaned piglets and 29% in fattening pigs.

Key words: Breeding sows, Fattening pigs, Piglets, weaned piglets, Defined Course Doses, Highest Priority Critically Important Antimicrobials

<https://doi.org/10.17236/sat00237>

Eingereicht: 20.05.2019
Angenommen: 30.09.2019

Untersuchung des
Antibiotikaverbrauchs in
598 Schweinebeständen
in der Schweiz im Jahr
2017

D. Kümmerlen et al.

Einleitung

Aufgrund der Bedrohung der Gesundheit durch Antibiotikaresistenzen in Human- und Veterinärmedizin wird der Einsatz von Antibiotika in der landwirtschaftlichen Tierproduktion zunehmend kritisch gesehen.^{1,2,15,20} Schweineproduzierende Bestände stehen daher vor der Herausforderung, den Einsatz von Antibiotika zu minimieren. Laut ARCH-Vet Report ist der Vertrieb von Antibiotika für die Veterinärmedizin in der Schweiz zwischen den Jahren 2008 und 2017 von 69.830 kg um 54% auf 32.327 kg gesunken.¹² Diese Zahlen sind aber lediglich auf Ebene des Grosshandels erhoben worden und trotz dieser erheblichen Senkung ist die öffentliche Diskussion über den Antibiotikaverbrauch in der Landwirtschaft nicht geringer geworden. Besonders im Fokus steht der Einsatz sogenannter „Highest Priority Critically Important Antibiotics“ (HPCIA).³⁸ Dabei handelt es sich um Wirkstoffe, die gemäss Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization, WHO) für bestimmte Krankheiten bei Menschen die einzige Therapiemöglichkeit darstellen. Diese Gruppe wird von den Fluorchinolonen, Makroliden sowie Cephalosporinen der dritten und vierten Generationen und seit 2017 auch den Polypeptiden (Colistin) gebildet.

In der Schweiz existieren bislang nur wenige Daten, die Aussagen zum Verbrauch von Antibiotika in der Schweineproduktion erlauben. Die oben erwähnten Statistiken, die den Gesamtvertrieb für die Veterinärmedizin in der Schweiz beschreiben¹², unterscheiden nur grob zwischen dem Nutztier- und Heimtiersektor und eine Zuordnung aller verkauften Antibiotika auf Speziesebene ist zurzeit nicht möglich. Daneben liegen einzelnen Studien vor, die sich spezifisch mit dem Einsatz von Antibiotika in Schweinebeständen Schweiz beschäftigen.^{22,28,29,31} Im Jahr 2015 wurde durch das schweizerische Dienstleistungsunternehmen in der Schweinezucht, SUISAG, das Pilotprogramm SuisSano für die Schweiz gestartet. Das Ziel des Programmes ist die langfristige Senkung des Antibiotikaverbrauchs insgesamt und insbesondere die Reduktion des Einsatzes von HPCIA.³⁰ Dieses Ziel soll zum einen durch die Messung des Verbrauchs und die Möglichkeit des Vergleichs zwischen den Beständen erreicht werden. Wie bereits als Folge der Etablierung von Systemen für das Monitoring des Antibiotikaverbrauchs in der Schweineproduktion in anderen Ländern gezeigt wurde^{24,27}, entstehen durch den Vergleich mit anderen Beständen besonders für die Betreuer von Beständen mit einem relativ hohen Antibiotikaverbrauch Impulse, um an einer Senkung des Verbrauchs an Antibiotika zu arbeiten. Darüber hinaus werden im SuisSano Programm Behandlungen mit HPCIA vierfach gewichtet.³⁰ Jeder Einsatz von Präparaten, die HPCIA enthalten, hat da-

her einen überproportionalen Effekt auf die Wertung des Antibiotikaverbrauchs in dem Bestand im Vergleich zu anderen. Auf diese Weise werden die Betreuer der Bestände besonders motiviert, HPCIA weniger häufig einzusetzen oder ganz auf einen Einsatz zu verzichten.

Messung des Antibiotikaverbrauchs

Die Messung des Antibiotikaverbrauchs ist auf verschiedene Arten möglich, die unterschiedliche Vor- und Nachteile aufweisen. Die einfachste Methode ist die Erfassung und der Vergleich des Verbrauchs anhand des Gewichts der einzelnen Wirkstoffe. Da aber verschiedene Wirkstoffe eine unterschiedliche Wirkstoffpotenz aufweisen, ist der Gesamtverbrauch auf diese Weise nur unbefriedigend messbar⁷ und eine alleinige Betrachtung der Gewichte daher nicht zielführend. In der Humanmedizin wird zur Umgehung dieses Problems mit sogenannten Tagesdosen (defined daily doses, DDD) gerechnet.³⁹ Die DDD ist die tägliche Erhaltungsdosis, die ein erwachsener Mensch mit einem Gewicht von 70kg beim Einsatz des Wirkstoffs im Rahmen seiner Hauptindikation erhält. Die DDD ist somit eine technische Grösse, die nicht die effektiv empfohlene Dosierung widerspiegeln muss. Ein wichtiger Vorteil ist aber, dass die Wirkpotenz verschiedener Substanzen keinen Einfluss auf den gemessenen Wert hat. In verschiedenen Ländern wurden in der Veterinärmedizin Grössen in Analogie zur DDD der Humanmedizin etabliert, wie z.B. die Tagesdosis pro Tier (animal daily dose, ADD).^{19,25} Beim landwirtschaftlichen Nutztier und insbesondere beim Schwein ist aber zu berücksichtigen, dass innerhalb sehr kurzer Zeit ein sehr starkes Körperwachstum stattfindet. Es ist daher schwierig ein einheitliches Standardgewicht für Schweine zu bestimmen. Dänische Autoren haben für Schweine drei Alterskategorien mit unterschiedlichen Standardgewichten definiert.^{19,33} Auf diese Weise ist der Antibiotikaeinsatz in den verschiedenen Alterskategorien besser vergleichbar. Als Alternative kann die Tiertagesdosis (ADD) pro kg definiert werden und ist somit bei allen Alterskategorien einsetzbar.²⁴ Ein Nachteil der Messung in Tiertagesdosen (ADD) ist, dass gewisse Wirkstoffe eine Langzeitwirkung nach einer einmaligen Applikation haben. Diese Langzeitpräparate (LA, long-acting) könnten die Auswertung verfälschen und werden erst mittels Umrechnungsfaktoren³⁵ oder durch Verteilung der applizierten Gesamtdosis auf die ganze Wirkungsdauer mit den anderen Wirkstoffen vergleichbar.²⁴ Gleiches gilt für die Grössen Used Daily Dose (UDD, tatsächlich applizierte Dosis) und Prescribed Daily Dose (PDD, verschriebene Tagesdosis). Zusätzlich zu den verschiedenen Tagesdosen kann ein Indikatorwert benutzt werden, welcher die für eine komplette Therapie benötigte Menge Wirkstoff angibt. Ein solcher Indikator wurde zuerst in Frankreich entwickelt (ACD, Animal Course Dose)³ und anschliessend von der European Medicines Agency (EMA) unter der

Bezeichnung Defined Course Dose (DCD_{VET}) übernommen.¹⁷ Der Vorteil des DCD_{VET} Wertes ist die Einbeziehung der Behandlungsdauer, welche allerdings bei gleicher Tagesdosis je nach Indikation variieren kann. Somit werden unterschiedlich lange Therapien vergleichbar gemacht. Aufgrund unterschiedlicher nationaler Zulassungsverfahren weisen sowohl Dosierungen als auch die empfohlene Therapiedauer für manche Wirkstoffe in verschiedenen Ländern häufig grössere Differenzen aus. Die Publikation der DDD_{VET} und DCD_{VET} als international anerkannte Indikatorwerte durch die EMA im April 2016 sollte einen Vergleich zwischen den Ländern in Zukunft ermöglichen.¹⁶ Echtermann et al.⁹ haben für Antibiotika, die bei Schweinen eingesetzt werden, eigene Werte für die Defined Course Doses in der Schweiz publiziert, die teilweise erheblich von den Werten der EMA abweichen, aber den Zulassungsmodalitäten in der Schweiz näherkommen. Ein wesentlicher Unterschied bei der Berechnung der DCD_{VET} der EMA und der von Echtermann verwendeten DCD_{CH} ist, dass die DCD_{VET} der EMA einen Mittelwert aus verschiedenen in Europa zugelassenen Präparaten mit denselben Wirkstoffen darstellen und die DCD_{CH} konsequent anhand der spezifischen Produktcharakteristika (Summary of Product Characteristics, SPCs) für jedes einzelne in der Schweiz zugelassene Präparat errechnet wurden.

Weiterhin hat sich die therapeutische Intensität (TI) als sehr guter Messwert für das Ausmass von antibiotischen Therapien in Schweinebeständen etabliert.^{6,34} Die TI gibt den Anteil von behandelten Tieren im Verhältnis zur Gesamtzahl der Tiere in der Alterskategorie an. Als Grundlage für die Berechnung dieses Parameters muss aber sowohl jede einzelne antibiotische Behandlung im Bestand, als auch die potentiell zu behandelnde Population auf demselben Bestand und die Aufenthaltsdauer (period at risk) der Tiere in den einzelnen Alterskategorien erfasst werden.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden 598 schweineproduzierende Bestände in der Schweiz, die am SuisSano Programm teilgenommen haben, auf ihren Antibiotikaverbrauch untersucht. Neben der Ermittlung des Anteils verschiedener Wirkstoffklassen, insbesondere der HPCIA's und der sogenannten Triple-Kombinationspräparate aus Tetracyklinen, Sulfonamiden und Makroliden am Gesamtverbrauch, wurde auch der Anteil an Behandlungen mit unterschiedlichen Darreichungsformen (oral (direkte Applikation per Drench), Arzneimittelvormischungen (Beimischung zum Futter), parenterale oder topische Applikation) untersucht. Ausserdem wurde die Frage bearbeitet, ob der Antibiotikaverbrauch in den Alterskategorien abhängig vom Bestandstyp war.

Material und Methode

Bestände und Tierpopulationen

Es nahmen 598 schweineproduzierende Bestände aus der Schweiz an dem Pilotprojekt teil. Insgesamt wurden auf diesen Beständen 25.358 Muttersauen gehalten, sowie 690.817 Saugferkel, 599.313 Absetzferkel und 403.861 Mastschweine produziert. Unter den teilnehmenden Beständen waren sowohl kombinierte Zucht-Mast-Bestände (71), wie auch spezialisierte Zucht- (248), und Mastbestände (279). Vollständige Datensätze für die vier Alterskategorien Muttersauen, Saugferkel, Absetzferkel und Mastschweine lieferten jeweils 226, 286, 286, respektive 350 Bestände. Von den Zuchtbeständen waren 93 in arbeitsteiligen Ferkelproduktions (AFP) - Beständen zusammengeschlossen. Die Bestandsgrösse bewegte sich zwischen sechs und 470 gehaltenen Muttersauen und zwischen 12 und 8100 jährlich produzierten Mastschweinen.

Alle teilnehmenden Bestände wurden aufgefordert, den Antibiotikaverbrauch im Jahr 2017 auf Grundlage der Abgabe von antibiotikahaltigen Präparaten des Tierarztes jeweils getrennt für die Alterskategorien Saugferkel, Absetzferkel, Mastschweine und Muttersauen zu melden. Analog zur von Echtermann et al. publizierten Methodik⁹ wurden diesen vier Alterskategorien Standardgewichte zugeordnet: Saugferkel (4 kg), Absetzferkel (12 kg), Mastschweine (50 kg) und Muttersauen (220 kg). Ausserdem war jeder Projektteilnehmer aufgefordert, für seinen Bestand die Anzahl der Stallplätze für Muttersauen und die Anzahl jährlich produzierter Saugferkel, Absetzferkel und Mastschweine zu melden. Anhand dieser Angaben wurde für jede Alterskategorie und jede Bestandsart separat die Anzahl DCD_{CH} /Tier/Jahr berechnet. Abbildung 1 zeigt die Formel für angewandte Berechnung. Die Werte für DCD_{CH} /kg sind unter www.vetpharm.uzh.ch/suppl/Echtermann_et_al_S1.pdf publiziert. Bei Behandlungen mit Präparaten, die zwei oder drei antibiotische Wirkstoffe enthalten, wurde jeder Wirkstoff, wie grundsätzlich von der

Untersuchung des Antibiotikaverbrauchs in 598 Schweinebeständen in der Schweiz im Jahr 2017

D. Kümmerlen et al.

$$nDCD_{CH} = \frac{\text{Menge Präparat pro Jahr (g)} * \text{Konzentration Wirkstoff (mg / g)}}{DCD_{CH} \text{ Wirkstoff (mg/kg)} * \text{Standardgewicht (kg)}}$$

Beispiel:
 5kg Stabox® 50% pro Jahr bei Mastschweinen eingesetzt
 Konzentration Amoxicillin in Stabox 50%: 500mg / g
 DCD_{CH} / kg Stabox® 50%: 100
www.vetpharm.uzh.ch/suppl/Echtermann_et_al_S1.pdf
 Standardgewicht Mastschweine: 50kg

$$\frac{5000 \text{ g} * 500 \text{ mg / g}}{100 * 50} = 500 \text{ DCD}_{CH}$$

Für 2000 produzierte Mastschweine pro Jahr:
 $500 / 2000 = 0.25 \text{ DCD}_{CH} / \text{Tier} / \text{Jahr Amoxicillin}$

Abbildung 1: Berechnungsformel für den Antibiotikaverbrauch in $nDCD_{CH}$

Untersuchung des
Antibiotikaverbrauchs in
598 Schweinebeständen
in der Schweiz im Jahr
2017

D. Kümmerlen et al.

EMA¹⁶, Collineau et al.⁸ und van Rennings et al.³⁶ gefordert, einzeln gewertet. Dieses Prinzip haben wir für alle Wirkstoffklassen eingehalten, obwohl die EMA für synergistische Wirkstoffkombinationen Ausnahmen definiert hat. In Abferkelbeständen von AFP-Ringen werden nur säugende Muttersauen gehalten, die circa alle fünf bis sechs Wochen ausgetauscht werden und in Wartebeständen nur tragende Muttersauen. Damit unterscheiden sich diese Bestände von konventionellen Zuchtbeständen, auf denen sowohl säugende als auch tragende Muttersauen gehalten werden. Da bei säugenden Muttersauen produktionsbedingt andere Erkrankungen auftreten als bei tragenden Muttersauen, wie zum Beispiel das Postpartale Dysgalaktie Syndrom (PPDS), ist auch von einem anderen Muster des Antibiotikaeinsatzes auszugehen. Die Vergleichbarkeit des Einsatzes von Antibiotika in Abferkelbeständen, Wartebeständen und konventionellen Zuchtbeständen ist deswegen eingeschränkt. Aus diesen Gründen wurde bei den AFP-Ringen auf die Berechnung des Antibiotikaverbrauchs der Muttersauen auf den einzelnen Beständen verzichtet. Es wurden sämtliche Antibiotikaeinsätze bei Muttersauen auf AFP-Beständen in DCD_{CH} umgerechnet und durch die Anzahl aller auf AFP-Beständen gehaltenen Muttersauen dividiert. Zum direkten Vergleich wurde auch bei den Muttersauen von Zuchtbeständen und Zucht-Mastbeständen gleich vorgegangen. AFP-Bestände konnten nur an der Studie teilnehmen, wenn sämtliche zu einem Ring zusammengesetzten Bestände dabei waren. Damit sind für die Berechnung der $DCD_{CH}/Tier/Jahr$ bei dieser Vorgehensweise die Grundlagen für die AFP-Bestände und die konventionellen Zuchtbestände gleich und die Ergebnisse können verglichen werden. Für die Berechnung des Antibiotikaverbrauchs von Saug- und Absetzferkeln wurde dagegen auch auf AFP-Beständen eine Berech-

nung für jeden einzelnen Bestand durchgeführt, da hier keine produktionsbedingten Unterschiede zwischen AFP-Beständen, Zuchtbeständen oder Zucht-Mastbeständen bestanden.

Die Ergebnisse wurden für jede der vier Alterskategorien für jeden Bestand nach Verbrauch sortiert und grafisch dargestellt. Ausserdem wurde berechnet, welchen Anteil am Gesamtverbrauch in DCD_{CH} bei jeder Alterskategorie jeweils die 5%, bzw. 10%, und 25% Bestände mit dem höchsten Antibiotikaverbrauch hatten. Für topische Präparate konnte nur das Gesamtgewicht der angewendeten Wirkstoffe errechnet werden, da bislang keine DCD -Werte definiert worden sind.

Die Aufbereitung und Auswertung der Daten erfolgte mit der Software Microsoft Excel®, Version 16.16.2. und SPSS® 25.0. Die Anteile bestimmter Wirkstoffe und Applikationsarten am Gesamtverbrauch wurden als Prozentwerte berechnet. Die Datensätze zum Antibiotikaverbrauch gemessen in DCD_{CH} wurden für alle Alterskategorien und Bestandsarten mit dem Shapiro Wilk-Test auf Normalverteilung getestet. Die untersuchten Datensätze waren ausnahmslos nicht normalverteilt und wurden als Mediane, Minimum und Maximum beschrieben. Unterschiede im Antibiotikaverbrauch zwischen den vier Alterskategorien und auf verschiedenen Bestandsarten wurden mittels Wilcoxon Rank Sum-Test und Kruskal Wallis-Test auf signifikante Unterschiede untersucht. Werte mit $P < 0.05$ wurden als signifikant definiert.

Ergebnisse

Insgesamt wurden in dieser Studie 610 kg Antibiotika erfasst, was 894.688 DCD_{CH} entsprach. Die am häufigs-

Tabelle 1: Antibiotikaverbrauch aller Bestände insgesamt pro Wirkstoffklasse nach Anzahl DCD_{CH} und Wirkstoffmenge (WS)/kg sowie Anteil in Prozent.

| Antibiotikaverbrauch insgesamt (alle Alterskategorien) | | | | | |
|--|--------------|------------|-----------------|----------------|------------|
| Wirkstoffklasse | WS/kg | Anteil/% | Wirkstoffklasse | DCD_{CH} | Anteil/% |
| Penicilline | 213 | 35 | Penicilline | 696'141 | 78 |
| Sulfonamide | 191.1 | 31 | Polypeptide | 44'562 | 5 |
| Tetracycline | 108 | 18 | Sulfonamide | 35'822 | 4 |
| Polypeptide | 32.2 | 5 | Tetracycline | 31'538 | 4 |
| Aminoglykoside | 26.6 | 4 | Aminoglykoside | 2'455 | 3 |
| Pyrimidine | 22.3 | 4 | Fluoroquinolone | 24'512 | 3 |
| Makrolide | 9.5 | 2 | Makrolide | 15'222 | 2 |
| Pleuromutiline | 2.7 | <1 | Pyrimidine | 14'266 | 2 |
| Fluoroquinolone | 2.3 | <1 | Lincosamide | 3'246 | <1 |
| Amphenicole | 1.8 | <1 | Amphenicole | 2'411 | <1 |
| Lincosamide | 0.7 | <1 | Cephalosporine | 1'617 | <1 |
| Cephalosporine | 0.1 | <1 | Pleuromutiline | 758 | <1 |
| Summe | 610.4 | 100 | Summe | 894'688 | 100 |

Tabelle 2: Antibiotikaverbrauch pro Alterskategorie (Muttersauen, Saugferkel, Absetzferkel und Mastschweine) und Wirkstoffklasse nach Anzahl DCD_{CH} und Wirkstoffmenge (WS)/mg sowie Anteil in Prozent.

| Muttersauen | | | | | | Mastschweine | | | | |
|-----------------------|----------|----------------|------------|---------------|------------|-----------------------|----------------|------------|----------------|------------|
| Wirkstoffklasse | Tierzahl | WS/g | % Menge | DCDch | % DCDch | Tierzahl | WS/g | % Menge | DCDch | % DCDch |
| Aminoglykoside | 25'358 | 13'850 | 10.2 | 1'654 | 4.6 | 403'861 | 8'497 | 3.2 | 3'857 | 3.4 |
| Amphenicole | 25'358 | 1'350 | 1.0 | 205 | 0.6 | 403'861 | 60 | 0.0 | 40 | <0.1 |
| Cephalosporine | 25'358 | 72 | 0.1 | 54 | 0.2 | 403'861 | 13 | 0.0 | <0.1 | <0.1 |
| Fluoroquinolone | 25'358 | 1'077 | 0.8 | 714 | 2.0 | 403'861 | 282 | 0.1 | 787 | 0.7 |
| Lincosamide | 25'358 | 34 | <0.1 | 4.5 | <0.1 | 403'861 | 183 | 0.1 | 80 | 0.1 |
| Makrolide | 25'358 | 577 | 0.4 | 87 | 0.2 | 403'861 | 3'212 | 1.2 | 1'637 | 1.4 |
| Penicilline | 25'358 | 78'895 | 58 | 28'320 | 79 | 403'861 | 93'896 | 36 | 91'034 | 79 |
| Pleuromutiline | 25'358 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 403'861 | 2'620 | 1.0 | 540 | 0.5 |
| Polypeptide | 25'358 | 600 | 0.4 | 46 | 0.1 | 403'861 | 2'112 | 0.8 | 704 | 0.6 |
| Pyrimidine | 25'358 | 6'357 | 4.7 | 2'347 | 6.5 | 403'861 | 12'050 | 4.6 | 3'236 | 2.8 |
| Sulfonamide | 25'358 | 30'856 | 22.8 | 2'308 | 6.4 | 403'861 | 83'480 | 32 | 7'395 | 6.4 |
| Tetracycline | 25'358 | 1'881 | 1.4 | 201 | 0.6 | 403'861 | 57'986 | 22 | 5'606 | 4.9 |
| Summe | | 135'587 | 100 | 35'939 | 100 | Summe | 264'390 | 100 | 114'917 | 100 |
| HPClAs | | 1'726 | 1.3 | 855 | 2.4 | HPClAs | 3'506 | 1.3 | 2'424 | 2.1 |
| HPClAs inkl. Colistin | | 8'083 | 6.0 | 901 | 2.5 | HPClAs inkl. Colistin | 5'618 | 2.1 | 3'128 | 2.7 |

| Absetzferkel | | | | | | Saugferkel | | | | |
|-----------------------|----------|----------------|------------|----------------|------------|-----------------------|---------------|------------|----------------|------------|
| Wirkstoffklasse | Tierzahl | WS/g | % Menge | DCDch | % DCDch | Tierzahl | WS/g | % Menge | DCDch | % DCDch |
| Aminoglykoside | 599'313 | 1'600 | 0.9 | 4'145 | 1.9 | 690'817 | 2'695 | 8.6 | 14'895 | 2.8 |
| Amphenicole | 599'313 | 150 | 0.1 | 417 | 0.2 | 690'817 | 210 | 0.7 | 1'750 | 0.3 |
| Cephalosporine | 599'313 | 3 | 0.0 | 50 | <0.1 | 690'817 | 31 | 0.1 | 1'513 | 0.3 |
| Fluoroquinolone | 599'313 | 401 | 0.2 | 4'543 | 2.1 | 690'817 | 492 | 1.6 | 18'468 | 3.5 |
| Lincosamide | 599'313 | 48 | 0.0 | 102 | <0.1 | 690'817 | 428 | 1.4 | 3'059 | 0.6 |
| Makrolide | 599'313 | 5'718 | 3.2 | 13'467 | 6.1 | 690'817 | 0.3 | 0 | 31 | <0.1 |
| Penicilline | 599'313 | 17'128 | 9.6 | 108'759 | 49 | 690'817 | 23'094 | 74 | 468'071 | 90 |
| Pleuromutiline | 599'313 | 98 | 0.1 | 218 | 0.1 | 690'817 | 0 | 0 | 0 | <0.1 |
| Polypeptide | 599'313 | 28'843 | 16.1 | 40'066 | 18.1 | 690'817 | 684 | 2.2 | 3'748 | 0.7 |
| Pyrimidine | 599'313 | 3'409 | 1.9 | 5'379 | 2.4 | 690'817 | 499 | 1.6 | 3'304 | 0.6 |
| Sulfonamide | 599'313 | 74'304 | 41.5 | 21'516 | 9.7 | 690'817 | 2'496 | 8.0 | 4'604 | 0.9 |
| Tetracycline | 599'313 | 47'519 | 26.5 | 22'159 | 10 | 690'817 | 572 | 1.8 | 3'572 | 0.7 |
| Summe | | 179'225 | 100 | 220'820 | 100 | Summe | 31'230 | 100 | 523'014 | 100 |
| HPClAs | | 6'122 | 3 | 18'059 | 8.2 | HPClAs | 522 | 1.7 | 20'012 | 3.8 |
| HPClAs inkl. Colistin | | 34'965 | 20 | 58'125 | 26 | HPClAs inkl. Colistin | 1'022 | 3.3 | 23'759 | 4.5 |

ten eingesetzten Wirkstoffe waren Penicilline, Sulfonamide und Tetracycline mit 213 kg, resp. 191 kg und 108 kg. Nach Standarddosen wurden mit grossem Abstand Penicilline am häufigsten eingesetzt (696.141 DCD_{CH}), vor Polypeptiden (44.562 DCD_{CH}), Sulfonamiden (35.822 DCD_{CH}) und Tetracyclinen (31.538 DCD_{CH}). In Tabelle 1 ist der Antibiotikaverbrauch aller Bestände insgesamt als Menge und Anzahl DCD_{CH} aufgeführt und in Tabelle 2 und Abbildung 2 sind die Mengen und die Anzahl DCD_{CH} für die vier Altersklassen separat aufgeführt. Die Höhe der Werte DCD_{CH}/Tier/Jahr unterschieden sich zwischen den Altersgruppen signifikant (Kruskal-Wallis-Test, p<0.001): Der Median war bei Muttersauen am höchsten (0.51, Minimum (MIN): 0, Maximum (MAX): 11.41, gefolgt von Saugferkeln

(Median: 0.19, MIN: 0, MAX: 17.02), Absetzferkeln (Median: 0.12, MIN: 0, MAX: 12.17) und Mastschweinen (Median: 0.06, MIN: 0, MAX: 9.52). Bei den Muttersauen wurden bezogen auf Standarddosen zu 79% Penicilline eingesetzt, bei den Saugferkeln 90% und bei den Mastschweinen 79%. Bei den Absetzferkeln lag der Anteil der Penicilline mit 49% deutlich niedriger, dagegen wurden Polypeptide (18%) und Sulfonamide (10%) häufiger eingesetzt als in den anderen Alterskategorien. Der Anteil des Verbrauchs von HPClAs lag bei den Muttersauen bei 2.5%, bei den Saugferkeln bei 4.5% und bei den Mastschweinen bei 2.7%. Bei den Absetzferkeln lag dieser Anteil bei 26%, davon 18% Polypeptide (Colistin). Triple-Kombinationspräparate aus Tetracyclinen, Sulfonamiden und Makroliden wurden bei Saug-

Untersuchung des
Antibiotikaverbrauchs in
598 Schweinebeständen
in der Schweiz im Jahr
2017

D. Kümmerlen et al.

ferkeln gar nicht eingesetzt und bei Muttersauen bezogen auf die Anzahl DCD_{CH} zu 0,03%. Mastschweine wurden zu 3% mit diesen Präparaten behandelt und Absetzferkel zu 17% (Tabelle 3). Der Anteil parenteraler Behandlungen in DCD_{CH} lag bei Saugferkeln bei 98%, und bei Muttersauen bei 99%. Dagegen wurden Mastschweine neben der parenteralen Behandlung (80%) häufiger mit Arzneimittelvormischungen behandelt (19%). Bei Absetzferkeln war das Verhältnis von parenteralen Behandlungen (55%) zu Behandlungen mittels Arzneimittelvormischungen (44%) fast ausgeglichen. Der Anteil orale Applikationen per Drench lag in allen Alterskategorien unter 1%. Topische Anwendungen wurden nur bei Saugferkeln in nennenswertem Umfang beobachtet: bezogen auf das Wirkstoffgewicht erfolgten 7% aller Anwendungen von Antibiotika mittels Sprays. Für Mastschweine, die auf spezialisierten Mastbeständen gehalten wurden, wurden signifikant höhere Werte für die Behandlungshäufigkeit in DCD_{CH}/Tier/Jahr ermittelt als für Mastschweine, die auf kombinierten Zucht-Mastbeständen gehalten wurden (Wilcoxon Rank Sum-Test, $P < 0.001$). AFP-Bestände behandelten ihre Saugferkel signifikant häufiger als Zuchtbestände oder kombinierte Zucht-Mast-Bestände dies taten (Wilcoxon Rank Sum-Test, $P < 0.001$). Zwischen Zuchtbeständen und Zucht-Mastbeständen ergaben sich für Saugferkel, Absetzferkel und Muttersauen keine signifikanten Unterschiede in der Behandlungshäufigkeit (Wilcoxon Rank Sum-Test, Tab. 4). Die Anzahl DCD_{CH} pro Tier und Jahr der Muttersauen war auf AFP-Beständen (1.95) höher als auf den Zuchtbeständen (1.11) und Zucht-Mastbeständen (1.48). Da die Behandlungshäufigkeiten für alle Muttersauen der einzelnen AFP-Bestände gesamtartig errechnet wurden, konnte hier allerdings keine statistische Absicherung der Ergebnisse erfolgen. Der Antibiotikaverbrauch gemessen in Anzahl DCD_{CH} pro

Tier pro Jahr ist für alle teilnehmenden Bestände und Alterskategorien von Schweinen in Abbildung 3 dargestellt. Der Anteil am Gesamtverbrauch der 5%, 10% und 25% Bestände mit dem höchsten Verbrauch ist in Tabelle 5 aufgeführt.

Diskussion

Der relativ geringe Anteil an Behandlungen mit HPCIAS, der im Rahmen der vorliegenden Studie beobachtet wurde, kann vermutlich auf staatliche und privatwirtschaftliche Initiativen zurückgeführt werden. Der Einsatz von HPCIAS wurde von privatwirtschaftlicher Seite im SuisSano Programm berücksichtigt, indem Behandlungen mit derartigen Präparaten mit dem Faktor vier multipliziert wurden. Von staatlicher Seite wurde im Rahmen der Revision der TAM Verordnung¹³ eine Abgabe von HPCIAS mit Ausnahme des Colistins an die Bestände auf Vorrat untersagt und der Einsatz an die Erstellung eines Antibiogrammes geknüpft. In einer vorhergehenden Studie mit Datenmaterial von Schweizer schweineproduzierenden Beständen aus dem Jahr 2015¹¹ war der Anteil an HPCIAS am gesamten Antibiotikaverbrauch höher als in der vorliegenden Studie. Besonders prägnant war der Unterschied in der Alterskategorie der Absetzferkel, wo der Anteil an HPCIAS 2015 mehr als 40% betrug, gegenüber 26% im Jahr 2017. In einer weiteren Studie aus der Schweiz mit Datenmaterial von 164 Ferkelproduzenten und 101 Mastbeständen aus den Jahren 2012–2013 wurden ein Anteil an HPCIAS am Gesamtverbrauch von 37.5% bei Saugferkeln, 17.2% bei Absetzferkeln, 22.5% bei Muttersauen und 27% bei Mastschweinen beobachtet.¹⁸ Mit Ausnahme der Absetzferkel sind diese Werte deutlich höher als in der vorliegenden Studie. Der Anteil des Colistins am

Tabelle 3: Antibiotikaverbrauch in Menge Wirkstoff/mg und Anzahl DCD_{CH} insgesamt für vier Alterskategorien sowie Verbrauch an Triple-Kombinationen und Anteil in Prozent.

| | Muttersauen | | Absetzferkel | | Mastschweine | | Alle Tiergruppen | |
|----------------------|-------------|--------|--------------|---------|--------------|---------|------------------|---------|
| | mg | DCDch | mg | DCDch | mg | DCDch | mg | DCDch |
| Gesamt | 135'587 | 35'939 | 179'225 | 220'819 | 264'397 | 114'916 | 610'439 | 894'688 |
| Triple Kombinationen | 444 | 9 | 96'802 | 38'533 | 39'336 | 3'676 | 136'582 | 42'219 |
| % | 0.30 | 0.03 | 54 | 17 | 15 | 3 | 22 | 5 |

Tabelle 4: Behandlungshäufigkeit in DCD_{CH}/Tier/Jahr. Median und Maximum pro Alterskategorie (Saugferkel, Absetzferkel, Mastschweine, Muttersauen) und Bestandstyp (Zuchtbestände, AFP-Bestände, Zucht-Mastbestände und Mastbestände). In allen Gruppen Minimum = 0.

| | Saugferkel | | Absetzferkel | | Mastschweine | | Muttersauen | |
|--------------------|------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|-------------|---------|
| | Median | Maximum | Median | Maximum | Median | Maximum | Median | Maximum |
| Zuchtbestände | 0.13 | 4.47 | 0.09 | 12.17 | – | – | 0.47 | 11.4 |
| AFP-Bestände | 0.32 | 17.02 | 0.12 | 4.04 | – | – | | |
| Zucht-Mastbestände | 0.21 | 10.42 | 0.14 | 6.25 | 0.01 | 9.52 | 0.56 | 9.08 |
| Mastbestände | – | – | – | – | 0.08 | 4.08 | – | – |
| Alle Bestände | 0.2 | 17.02 | 0.12 | 12.17 | 0.06 | 9.52 | 0.51 | 11.4 |

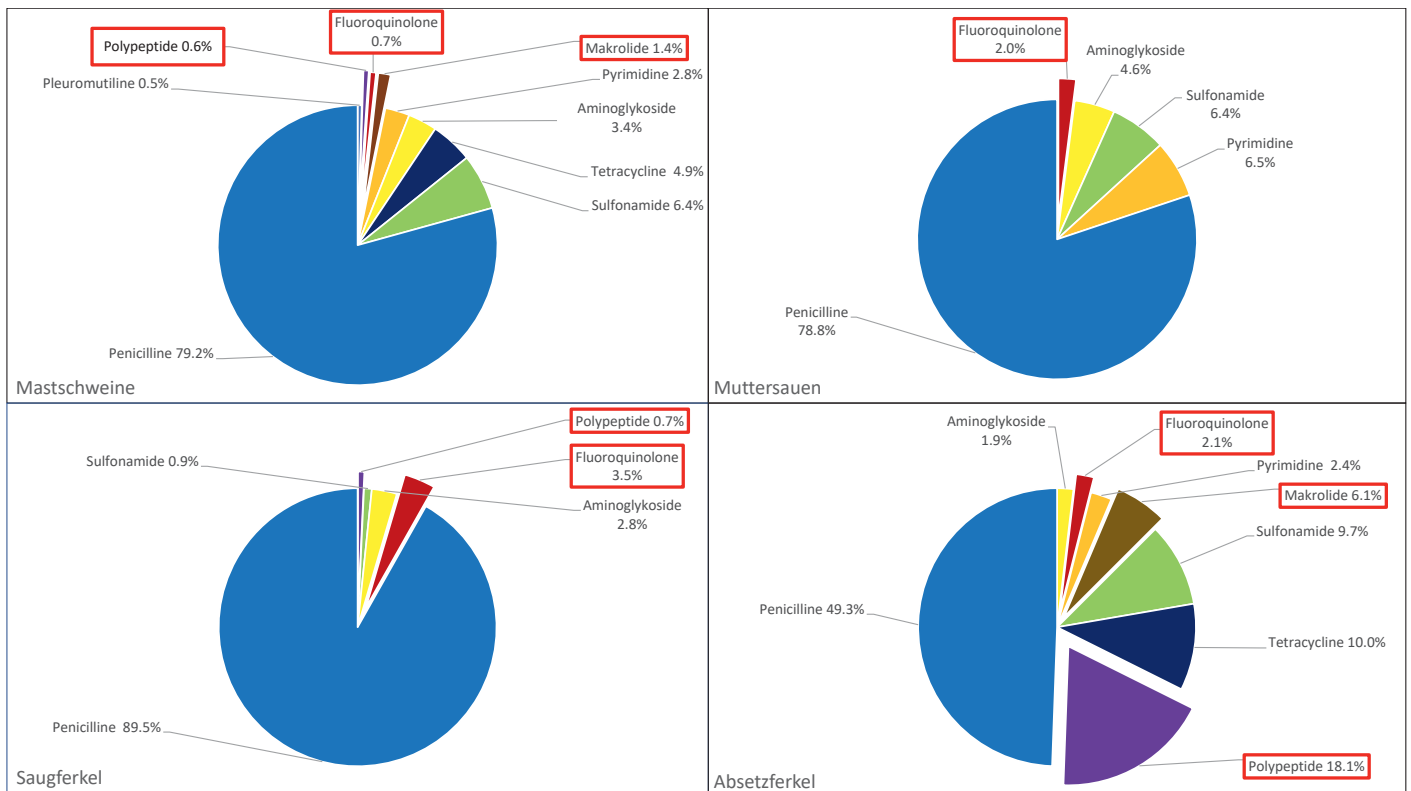


Abbildung 2: Anteil (%) verschiedener Wirkstoffklassen am Gesamtverbrauch aller Bestände an Antibiotika in DCD_{CH} nach Alterskategorie (Mastschweine, Muttersauen, Saugferkel, Absetzferkel). HPCIA's sind optisch hervorgehoben.

Verbrauch von HPCIA's bei Absetzferkel betrug in unserer Studie fast 70%. Colistin wurde aber entsprechend der damaligen Klassifizierung in der oben genannten Studie nicht als HPCIA gewertet.¹⁸ Der relativ hohe Anteil des Colistins am gesamten Antibiotikaeinsatz bei den Absetzferkeln erfordert in den nächsten Jahren Aufmerksamkeit, da wegen der Klassifizierung der Polypeptide durch die WHO als HPCIA's Reglementierungen für die Zukunft nicht ausgeschlossen sind. Aus dem europäischen Ausland liegen diverse Untersuchungen zum Antibiotikaverbrauch und dem Anteil an HPCIA's vor. Im MARAN Report für die Niederlande wird der Antibiotikaverbrauch bei Schweinen ebenfalls anhand von Standarddosen und die Alterskategorien Muttersauen, Absetzferkel und Mastschweine getrennt betrachtet.²¹ Behandlungen bei den Saugferkeln werden zu den Muttersauen gezählt. Der Anteil des Einsatzes von Penicillinen über alle Alterskategorien beträgt 28% und der Anteil der HPCIA's ist mit 21% höher als in der vorliegenden Studie, wobei hier die Wirkstoffklasse der Makrolide mit 20% den Hauptanteil ausmachen und Lincosamide in dieser Zahl enthalten sind, die nicht zu den HPCIA's nach Definition der WHO gehören.³⁸ In Dänemark lag der Anteil der errechneten Standardbehandlungen mit Penicillin bei Muttersauen inkl. Saugferkeln bei 45%, bei 12% bei den Absetzferkeln und bei 22% bei den Mastschweinen.²⁴ Der Einsatz von Mak-

roliden spielte bei den Muttersauen/Saugferkeln (17.5%), bei den Absetzferkeln (30%) und bei den Mastschweinen (22%) in Dänemark im Vergleich mit dieser Studie eine deutlich grössere Rolle. Insgesamt war in Dänemark der Anteil an Standardbehandlungen mit HPCIA's inklusive Colistin bei Muttersauen/Saugferkeln (18%), Absetzferkeln (33%) und bei den Mastschweinen (22%) höher als bei den an dieser Studie beteiligten Beständen.

Tabelle 5: Antibiotikaverbrauch in Anzahl DCD_{CH} und Menge Wirkstoff/mg der 25% (gelb), 10% (orange) und 5% (rot) Bestände mit den höchsten Werten DCD_{CH}/Tier/Jahr; in Klammern Anteil am Gesamtverbrauch in Prozent. Berechnung separat für Muttersauen, Saugferkel, Absetzferkel und Mastschweine.

| | Muttersauen | | Saugferkel | |
|--------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|
| | DCD _{ch} | mg | DCD _{ch} | mg |
| Gesamt | 35'939 | 967'334 | 523'014 | 255'402 |
| 25% | 17'780 (80%) | 479'999 (50%) | 443'222 (85%) | 161'968 (63%) |
| 10% | 19'039 (53%) | 246'257 (25%) | 344'963 (66%) | 104'258 (41%) |
| 5% | 13'974 (39%) | 152'345 (16%) | 276'289 (53%) | 77'871 (30%) |

| | Absetzferkel | | Mastschweine | |
|--------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| | DCD _{ch} | mg | DCD _{ch} | mg |
| Gesamt | 220'819 | 3'452'889 | 114'916 | 4'037'363 |
| 25% | 174'434 (79%) | 2'809'974 (81%) | 97'280 (85%) | 3'500'000 (87%) |
| 10% | 114'980 (52%) | 1'367'067 (40%) | 68'493 (60%) | 2'209'220 (55%) |
| 5% | 73'018 (33%) | 637'400 (18%) | 33'440 (29%) | 627'729 (16%) |

Untersuchung des
Antibiotikaverbrauchs in
598 Schweinebeständen
in der Schweiz im Jahr
2017

D. Kümmerlen et al.

Der Verbrauch an FQ und Cephalosporinen war in Dänemark sehr gering ($\ll 1\%$). In Deutschland werden in Bezug auf die eingesetzte Wirkstoffmenge für das Jahr 2017 bei Schweinen Anteile der HPCIA von 6.7% Makrolide, 10.7% Polypeptide und 0.6% Fluorchinolone angegeben.²⁷ Eine weitere, flächendeckende Studie aus Deutschland ermittelte bei Sauen den häufigsten Einsatz von Tetrazyklinen und Trimethoprim-Sulfonamid-Kombinationen, sowie in geringerem Umfang Penicilline und Fluorchinolone.³⁷ Bei Saug- und Absetzferkeln wurden am häufigsten Penicilline und Polypeptide, sowie Tetrazykline und Trimethoprim-Sulfonamid-Kombinationen eingesetzt und bei Mastschweinen Tetrazykline, Penicilline und Polypeptide.³⁷ Die Ergebnisse aus der vorliegenden Studie unterscheiden sich dahingehend, dass der Einsatz von Tetrazyklinen bei den Muttersauen nur eine untergeordnete Rolle spielte und in jeder Alterskategorie die Penicilline die am häufigsten eingesetzte Wirkstoffklasse war.

Entgegen den Ergebnissen der Untersuchungen von Riklin²⁹, dass bei Mastschweinen mehr als 90% aller Behandlungen durch Arzneimittelvormischungen erfolgten, wurden in der vorliegenden Studie gemessen in DCD_{CH} nur bei ca. 20% der antibiotischen Behandlungen von Mastschweinen Arzneimittelvormischungen verwendet. Gruppenbehandlungen mit Arzneimittel-

vormischungen führen in der Bewertung des Antibiotikaverbrauchs im SuisSano Programm schnell zu hohen Werten, die die Landwirte vermeiden möchten. Das ist eine mögliche Erklärung für die geringere Häufigkeit von Behandlungen mit Antibiotika enthaltenden Arzneimittelvormischungen in unserer Studie. Der Einsatz von topischen Produkten spielte nur eine untergeordnete Rolle mit Ausnahme der Saugferkel, bei denen bezogen auf die Gesamtmenge 7% der antibiotischen Behandlungen mittels Sprays erfolgten.

Für die Beurteilung des Einsatzes von Antibiotika und seinen Einfluss auf die Bildung von Resistenzen ist vor allem die Masseinheit der therapeutischen Intensität von Interesse. Da die Berechnung der Anzahl DCD_{VET} oder DCD_{CH} als technische Einheit mit Standardbehandlungen und Standardgewichten erfolgt, ist letztendlich eine genaue Aussage über die tatsächliche therapeutische Intensität nicht gegeben: Wenn der Betriebsleiter mit höheren Dosierungen arbeitet, als für ein Präparat vorgegeben, werden wegen der Berechnung mittels Standard Dosen mehr Behandlungen angenommen, als tatsächlich stattgefunden haben. Schnetzer et al.³¹ zeigten in ihrer Analyse von Rezepten für Arzneimittelvormischungen in der Schweiz, dass nur in 58.7% der Rezeptformulare die verschriebene Dosierung der genehmigten entsprach. Vor allem die Berech-

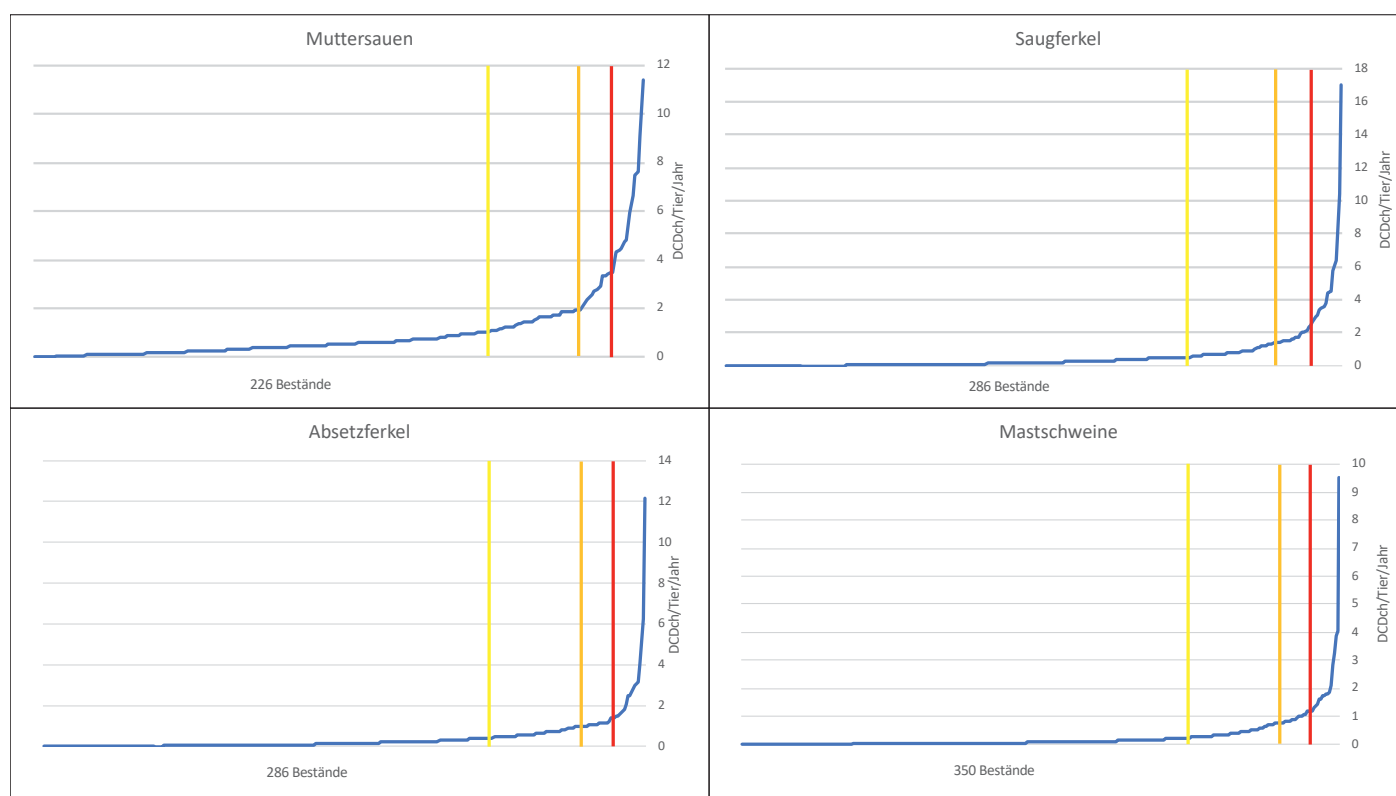


Abbildung 3: Antibiotikaverbrauch in $DCD_{CH}/\text{Tier}/\text{Jahr}$ für jede Alterskategorie (Muttersauen, Saugferkel, Absetzferkel, Mastschweine). Grafische Darstellung der Werte aller Bestände. 5% Bestände mit den höchsten Werten rechts der roten Linie, 10% rechts der orangenen Linie und 25% rechts der gelben Linie.

nung der therapeutischen Intensität ist aus diesem Grund auch für die Weiterentwicklung des SuisSano Projekts von grossem Interesse. Da die Berechnung dieser Einheit aber in Bezug auf die Datenerhebung grösseren Aufwand und noch höhere Datenqualität erfordert, wurde im Pilotprojekt des SuisSano Programms darauf verzichtet. Die Erfassung der bezogenen Medikamente auf Grundlage der Abgabebelege der Tierärzte war eine einfache Methode der Datenerhebung. Die Erhebung der Daten aus handschriftlichen Aufzeichnungen der Landwirte in den Behandlungsjournals wäre dagegen bei 598 untersuchten Beständen nicht durchführbar gewesen. Ausserdem sind diese Aufzeichnungen gemäss eigenen Erfahrungen aus vorhergehenden Studien häufig fehlerhaft oder lückenhaft. Für zukünftige Auswertungen wird die Einführung des elektronischen Behandlungsjournals bei den sogenannten Schweine-Plusprogrammen in der Schweiz, zu denen auch das SuisSano Programm zählt, im Jahr 2018 noch genauere Betrachtungen der Behandlungshäufigkeiten und auch der zu Grunde liegenden Indikationen ermöglichen. Ausserdem wird voraussichtlich die Zahl der teilnehmenden Bestände weiter zunehmen, so dass auch aus diesem Grund die Aussagekraft der Analysen noch weiter verstärkt wird. Da die in dieser Studie untersuchte Population nicht zufällig, sondern aufgrund freiwilliger Teilnahme ausgewählt worden war, ist ein Bias hin zu besonders motivierten Beständen, die eher wenig Antibiotika verbrauchen denkbar. Aufgrund der grossen Zahl der untersuchten Bestände, die ca. 20% des Bestandes an Muttersauen in der Schweiz und ca. 13% der produzierten Mastschweine darstellten³², gibt die vorliegende Studie aber einen relevanten Einblick in den Antibiotikaverbrauch in schweineproduzierenden Beständen in der Schweiz. In Zukunft müssen ergänzende Studien durchgeführt werden, die zumindest stichprobenartig auch Bestände erfassen, die nicht an den Schweine-Plusprogrammen teilnehmen. Zukünftige Studien sollten auch die Frage bearbeiten, ob und wie sich der Antibiotikaverbrauch auf den Beständen die den Plusprogrammen angeschlossen sind von anderen Beständen unterscheiden.

Der erhöhte Antibiotikaverbrauch bei Saugferkeln wie auch bei Muttersauen von AFP-Beständen kann möglicherweise durch eine fehlende Abstimmung bei Vakzinationsprogrammen oder bei der Fütterung erklärt werden. Ein abrupter Futterwechsel zwischen Wartebestand und Abferkelbestand begünstigt PPDS und ist ein Risikofaktor für einen erhöhten Antibiotikaverbrauch.²⁶ Ein weiterer Risikofaktor in den AFP-Beständen ist Stress durch Transporte. Hier sind jedoch noch weitere Untersuchungen zu möglichen Risikofaktoren nötig. Der erhöhte Verbrauch bei den Muttersauen in AFP-Beständen konnte zudem nicht statistisch belegt werden. Der gegenüber kombinierten Zucht-Mastbeständen erhöhte

Antibiotikaverbrauch bei Mastschweinen auf spezialisierten Mastbeständen ist möglicherweise dadurch zu erklären, dass die spezialisierten Bestände ihre Ferkel häufig aus mehreren Beständen zukaufen. Aus diesem Grund kann es neben dem auftretenden Stress wegen des Transportes und der Durchmischung von Tieren unterschiedlicher Herkünfte auch häufiger zu Infektionserkrankungen kommen. Riklin beobachtete, dass die Anzahl der Herkünfte auf einem Mastbestand tendenziell mit einem höheren Antibiotikaverbrauch korreliert, konnten aber keinen statistisch signifikanten Effekt nachweisen.²⁹ Auch hier sind weitere Untersuchungen zu spezifischen Risikofaktoren für eine antibiotische Behandlung, wie z.B. Transportdauer, Umgebungstemperatur bei der Einnistung oder Unterschiede in den Vakzinationsprogrammen auf den Herkunftsbeständen erforderlich. Da zur Bewertung des Antibiotikaverbrauchs die Abgabe von Medikamenten durch den Tierarzt über einen Zeitraum von zwölf Monaten berücksichtigt wurde, haben akute Krankheitsgeschehen vermutlich weniger Einfluss auf die Gesamtbewertung, sondern vor allem Bestände mit einem andauernd hohen Antibiotikaverbrauch werden identifiziert. Aus der Berechnung des Anteils am Gesamtverbrauch in DCD_{CH} für die gesamte Alterskategorie ist ersichtlich, dass allein durch eine intensive tierärztliche Betreuung der 5% Bestände mit dem höchsten Antibiotikaverbrauch, ein Potential zur Reduktion des gesamten Antibiotikaverbrauchs aller Bestände von 39% (Muttersauen), bzw. 53% (Saugferkel) besteht. Bei Mastschweinen und Absetzferkeln liegt dieser Wert ebenfalls noch über 25%. Für Interventionsmassnahmen ist also bereits grosses Potential zur Reduktion des Antibiotikaverbrauchs gegeben, wenn lediglich ein relativ kleiner Teil der Bestände intensiver betreut werden würde. Davon unbenommen sind die Effekte auf alle weiteren Bestände, für die allein durch die grafische Darstellung ihres Antibiotikaverbrauchs in Relation zu anderen Beständen und das Risiko von Sanktionen bei erhöhtem Verbrauch ebenfalls die Motivation zur Senkung des Verbrauchs entsteht. Nicht vergessen werden soll dabei auch, dass bei einem erheblichen Teil der Betriebsleiter auch ein Problembewusstsein bzgl. des Antibiotikaverbrauchs besteht und dadurch auch eine hohe Motivation zur Verbesserung der Situation. Der Anteil der Bestände, die zu Interventionsmassnahmen aufgefordert sind, wurde im staatlichen Antibiotikamonitoring in Deutschland mit 25% grösser gestaltet⁵ als beispielsweise in Dänemark mit 5–10%.⁹ Beide Systeme haben zu einer markanten Reduktion des Antibiotikaverbrauchs in der nationalen Schweineproduktion beigetragen^{24,27}.

Die Definition des Benchmarks im SuisSano Programm sollte sich neben der angestrebten Reduktion des Antibiotikaverbrauchs auch an der praktischen Umsetzbarkeit orientieren, das heisst an der Zahl der Bestände, auf

Untersuchung des Antibiotikaverbrauchs in 598 Schweinebeständen in der Schweiz im Jahr 2017

D. Kümmerlen et al.

Untersuchung des
Antibiotikaverbrauchs in
598 Schweinebeständen
in der Schweiz im Jahr
2017

D. Kümmerlen et al.

denen durch Interventionsmassnahmen durchgeführt werden sollen. Die zukünftige Weiterentwicklung des SuisSano Systems sollte so gestaltet werden, dass ein niedriger Antibiotikaverbrauch ausweisbar ist, gleichzeitig aber eine adäquate tierärztliche Bestandesbetreuung und ein optimales Betriebsmanagement sichergestellt sind und mittels Analyse von Gesundheits- und Leistungsdaten nachgewiesen werden. Unter diesen Voraussetzungen können Leitlinien für einen umsichtigen Einsatz von Antibiotika¹⁴ wirksam umgesetzt werden und den Bedürfnissen von Verbrauchern und öffentlicher Gesundheit wird Rechnung getragen.

Schlussfolgerungen

Der Anteil an Behandlungen mit HPCIA war in den untersuchten Schweizer Schweinebeständen im Vergleich zu Studien aus dem Ausland gering. Saugferkel wurden in der vorliegenden Studie in AFP-Beständen

häufiger mit Antibiotika behandelt, als in anderen Ferkelproduktionsbeständen und Mastschweine in spezialisierten Beständen häufiger als in kombinierten Zucht-Mastbeständen. Aufgrund der freiwilligen Teilnahme an der Studie könnte die in der Schweiz tatsächlich vorhandene Behandlungshäufigkeit in den Schweinebeständen trotz der hohen Anzahl von Studienbeständen unterschätzt worden sein. In zukünftigen Studien sollten Unterschiede im Antibiotikaverbrauch zwischen Beständen, die an den Plusprogrammen teilnehmen und anderen Beständen untersucht werden.

Danksagung

Besonderer Dank gilt der SUISAG, die das SuisSano Programm durchführt und die Daten zum Antibiotikaverbrauch zur Verfügung gestellt hat, sowie der Quali-porc Genossenschaft, die gemeinsam mit der SUISAG die vorliegende Arbeit finanziell unterstützt hat.

Enquête sur la consommation d'antibiotiques dans 598 effectifs de porcs en Suisse en 2017

Des données sur l'utilisation d'antimicrobiens ont été collectées en 2017 dans 598 populations de porcs en Suisse dans le cadre du programme de santé SuisSano de la Société suisse de services aux exploitations porcines, SUISAG. La consommation d'antibiotiques a été calculée sur la base des prescriptions des vétérinaires en utilisant les dosages standards DCD_{CH} (Defined Course Dose Switzerland) et la quantité de principe actif en poids. La consommation a été analysée par classe de principe actif antimicrobien, forme d'application et type d'exploitation (élevage, engraissement, combinée reproduction-engraissement et exploitations avec répartition du travail dans la production de porcelets (RTPP)). Au total, 610 kg et 894 688 doses standard d'antibiotiques DCD_{CH} ont été utilisés sur ces exploitations. Sur la base du nombre de traitements en DCD_{CH}/animal/an, la proportion d'antimicrobiens hautement prioritaires (HPCIA), selon la définition de l'Organisation mondiale de la santé, était basse chez les truies d'élevage, les porcelets à la mamelle et les porcs d'engraissement avec 2,5% resp. 4,5% et 2,7%. En revanche, chez les porcelets sevrés, une proportion de 26% a été calculée, dont 18% pour des polypeptides (colistine). Les porcelets de lait des exploitations de RTPP ont été traités significativement plus fréquemment que les porcelets de lait d'autres populations ($P < 0,001$). Les porcs d'engraissement ont été traités significativement plus souvent dans les exploitations d'engraissement spécialisées que dans les exploitations combinées ($P < 0,001$). Le cinq pour cent des

Indagine sul consumo di antibiotici in 598 allevamenti di suini in Svizzera nel 2017

Nel 2017 sono stati raccolti dati sul consumo di antibiotici su 598 allevamenti di suini in Svizzera nell'ambito del programma sanitario SuisSano della SUISAG, fornitore svizzero di servizi per l'allevamento di suini. Il consumo di antibiotici è stato calcolato sulla base delle prescrizioni dei veterinari della mandria utilizzando i dosaggi standard DCD_{CH} (Defined Course Dose for Switzerland) e la quantità del principio attivo per peso. Il consumo è stato analizzato per classe antimicrobica del principio attivo, forma farmaceutica e tipo di allevamento (allevamento, allevamento da ingrasso, allevamento combinato e produzione di suinetti in regime di condivisione del lavoro (AFP) - allevamento). In totale sugli effettivi sono stati utilizzati 610 kg e 894.688 antibiotici DCD_{CH} secondo le dosi standard. In base al numero di trattamenti con DCD_{CH}/animale/anno, la percentuale di Highest Priority Critically Important Antimicrobials (HPCIA), secondo la definizione dell'Organizzazione mondiale della sanità, è risultata bassa: 2,5%, 4,5% e 2,7% del consumo totale di scrofe, lattonzoli e suini da ingrasso. Per i suinetti svezzati, invece, è stata calcolata una quota del 26%, di cui il 18% per i polipeptidi (colistina). I lattonzoli provenienti da effettivi AFP sono stati trattati molto più di frequente dei lattonzoli provenienti da altri effettivi ($P < 0,001$). I suini da ingrasso sono stati trattati molto più frequentemente negli effettivi da ingrasso specializzati che tra gli effettivi da riproduzione e da ingrasso combinati ($P < 0,001$). Il 39% del consumo totale in questa fascia

exploitations d'élevage ayant la plus forte utilisation d'antibiotiques représentaient 39% de la consommation totale dans cette catégorie d'âge. Dans le cas des porcelets à la mamelle, des porcelets sevrés et des porcs à l'engrais, cette part de la consommation totale d'antibiotiques était de 53%, respectivement 33% et 29%.

Mots-clés: Truies mères, Porcs à l'engrais, Porcelets, Porcs sevrés, Defined Course Doses, Priority Critically Important Antimicrobials

d'età è imputabile agli effettivi del 5% con il più alto consumo di antibiotici nelle scrofe. Nel caso dei lattonzoli, dei suinetti svezzati e dei suini da ingrasso, le percentuali del consumo totale nelle rispettive categorie di età erano rispettivamente del 53%, 33% e 29% per gli effettivi con il maggior consumo di antibiotici.

Parole chiave: Scrofe madri, Suini da ingrasso, Lattonzoli, Suinetti svezzati, Defined Course Doses, Massima priorità Antimicrobici di importanza critica

Untersuchung des Antibiotikaverbrauchs in 598 Schweinebeständen in der Schweiz im Jahr 2017

D. Kümmerlen et al.

Referenzen

- Aarestrup FM: Veterinary drug usage and antimicrobial resistance in bacteria of animal origin. *Basic Clin. Pharmacol. Toxicol.* 2005; 96(4): 271-81.
- Aarestrup FM: Sustainable farming: Get pigs off antibiotics. *Nature.* 2012; 486(7404): 465-6.
- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Rapport annuel: Suivi des ventes de médicaments vétérinaires contenant des antibiotiques en France en 2014. <https://www.anses.fr/en/system/files/ANMV-Ra-Antibiotiques2014.pdf> (accessed 13.05.2019).
- Büttner S, Müntener CR, Torriani K, Overesch G: ARCH-Vet Bericht über den Vertrieb von Antibiotika in der Veterinärmedizin und das Antibiotikaresistenzmonitoring bei Nutztieren in der Schweiz Gesamtbericht 2013. http://www.vbi.unibe.ch/unibe/portal/fak_vetmedizin/b_dept_infopath/inst_vbi/content/e227701/e246331/ARCH-Vet_2013_final_ger.pdf (aufgerufen 13.05.2019).
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit: Betriebliche Therapiehäufigkeit https://www.bvl.bund.de/DE/05_Tierarzneimittel/03_Tieraerzte/04_Therapiehaeufigkeit/Therapiehaeufigkeit_node.html (accessed 24.08.2019)
- Callens B, Persoons D, Maes D, Laanen M, Postma M, Boyen F, et al.: Prophylactic and metaphylactic antimicrobial use in Belgian fattening pig herds. *Prev. Vet. Med.* 2012; 106(1): 53-62.
- Chauvin C, Madec F, Guillemot D, Sanders P: The crucial question of standardisation when measuring drug consumption. *Vet. Res.* 2001; 32(6): 533-43.
- Collineau L, Belloc C, Stärk K, Hémonic A, Postma M, Dewulf J, Chauvin C: Guidance on the Selection of Appropriate Indicators for Quantification of Antimicrobial Usage in Humans and Animals. *Zoonoses Public Health* 2017; 64: 165-1843
- Dupont N, Diness LH, Fertner M, Kristensen CS, Stege H: Antimicrobial reduction measures applied in Danish pig herds following the introduction of the "Yellow Card" antimicrobial scheme. *Prev. Vet. Med.* 2017; 138 (1): 9-16
- Echtermann T, Müntener C, Torgerson P, Sidler X, Kümmerlen D: Etablierung von definierten Tagesdosierungen und definierten Gesamtbehandlungsdosierungen zur Messung des Antibiotikaverbrauchs in der Schweizer Schweineproduktion. *Schweiz. Arch. Tierheilkd.* 2018; 160(10): 597-605
- Echtermann T, Müntener C, Torgerson P, Sidler X, Kümmerlen D: Correlation of national and international defined daily and course doses for antimicrobial drug consumption analysed on Swiss pig farms. *Front. Vet. Sci.* 2019; 6(240). doi: 10.3389/fvets.2019.00240.
- Eidgenössisches Departement des Innern EDI, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV: ARCH-Vet: Bericht über den Vertrieb von Antibiotika in der Veterinärmedizin in der Schweiz 2017. <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/dokumentation/nsb-news-list.msg-id-71304.html> (accessed 21.08.2019)
- Eidgenössisches Departement des Innern EDI, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV: TAMV - Revision 1. April 2016 - Information. https://www.blv.admin.ch/dam/blv/de/dokumente/tiere/tierkrankheiten-und-arzneimittel/tierarzneimittel/tamv-revision.pdf.download.pdf/TAMV_Revision_Infos_und_FAQ_April_2016.pdf (accessed 21.08.2019)
- Eidgenössisches Departement des Innern EDI, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV: Therapieleitfaden für Tierärztinnen und Tierärzte - Rinder und Schweine <https://www.blv.admin.ch/dam/blv/de/dokumente/tiere/tierkrankheiten-und-arzneimittel/tierarzneimittel/therapieleitfaden.pdf.download.pdf/therapieleitfaden-de.pdf> (accessed 18.08.2019)
- European Food Safety Authority (EFSA): The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2017. *EFSA Journal* 2019; 17(2): 5598. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/EU-summary-report-antimicrobial-resistance-zoonotic-bacteria-humans-animals-2017-web.pdf> (accessed 23.08.2019)
- European Medicines Agency (EMA): Defined daily doses for animals (DDDvet) and defined course doses for animals (DCDvet). http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Other/2016/04/WC500205410.pdf (accessed 13.05.2019)
- EMA. Principles on assignment of defined daily dose for animals (DDDvet) and defined course dose for animals (DCDvet). http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Scientific_guideline/2015/06/WC500188890.pdf (accessed 13.05.2019).
- Hartmann S, Riklin, Schüpbach G, Nathues C, Sidler X: Antibiotikumsatz in Schweizer Ferkelerzeugungs- und Mastbetrieben. *Schweiz Arch Tierheilkd*, Manuskript eingereicht

Untersuchung des
Antibiotikaverbrauchs in
598 Schweinebeständen
in der Schweiz im Jahr
2017

D. Kümmerlen et al.

- ¹⁹ Jensen VF, Jacobsen E, Bager F: Veterinary antimicrobial-usage statistics based on standardized measures of dosage. *Prev. Vet. Med.* 2004; 64(2-4): 201-15.
- ²⁰ Marshall BM, Levy SB: Food animals and antimicrobials: impacts on human health. *Clin. Microbiol. Rev.* 2011; 24(4): 718-33.
- ²¹ MARAN 2018: Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands in 2017. <https://www.wur.nl/en/show/Maran-rapport-2018.htm> (accessed 29.03.2019).
- ²² Müntener RC, Stebler R, Horisberger U, Althaus RF, Gassner B: Berechnung der Therapieintensität bei Ferkeln und Mastschweinen beim Einsatz von Antibiotika in Fütterungsarzneimitteln. *Schweiz. Arch. Tierheilkd.* 2013; 155(6): 365-72.
- ²³ Müntener CR, Overesch G: ARCH-Vet Bericht über den Vertrieb von Antibiotika in der Veterinärmedizin und das Antibiotikaresistenzmonitoring bei Nutztieren in der Schweiz Gesamtbericht 2014. https://www.blv.admin.ch/dam/blv/de/dokumente/tiere/tierkrankheiten-und-arzneimittel/tierarzneimittel/arch-vet-gesamtbericht1.pdf.download.pdf/ARCH-Vet_2014_2015-10-13_final.pdf (accessed 13.05.2019)
- ²⁴ National Veterinary Institute, Technical University of Denmark: Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark. <https://www.danmap.org/-/media/arkiv/projekt-sites/danmap/danmap-reports/danmap-2017/danmap2017.pdf?la=en> (accessed 25.03.2019).
- ²⁵ Postma M, Sjölund M, Collineau L, Lösken S, Stärk KD, Dewulf J, et al.: Assigning defined daily doses animal: a European multi-country experience for antimicrobial products authorized for usage in pigs. *J. Antimicrob. Chemother.* 2015; 70(1): 294-302.
- ²⁶ Pendl W, Jenny B, Torgerson P, Spring P, Kümmerlen D, Sidler X: Auswirkungen einer Bestandesbetreuung auf das Vorkommen des Postpartalen Dysgalaktie Syndroms (PPDS) und die Tierbehandlungsinzidenz. *Schweiz. Arch. Tierheilkd.* 2017; 159(2): 109-116
- ²⁷ Qualität und Sicherheit 2018: Eingesetzte Antibiotikamengen erneut gesunken. https://www.q-s.de/services/files/presse-meldungen/pm-2018/18%2008%2015%20QS_PM_Antibiotikamengen%20gesunken.pdf (accessed 26.03.2019)
- ²⁸ Regula G, Torriani K, Gassner B, Stucki F, Müntener CR: Prescription patterns of antimicrobials in veterinary practices in Switzerland. *J. Antimicrob. Chemother.* 2009; 63(4): 805-11.
- ²⁹ Riklin A: Antibiotikumsatz in Schweizer Schweinemastbetrieben. Dissertation: Universität Zürich, 2015.
- ³⁰ Schaller C, Caspari, K., Kümmerlen, D: SUI Sano – Messung, Bewertung und Steuerung des Antibiotikaverbrauchs in schweizerischen Schweinebetrieben. *Klauen-tierpraxis* 2015; 23: 171-5.
- ³¹ Schnetzer P, Brügger M, Naegeli H, Müntener CR: Therapieintensität beim Einsatz von Fütterungsarzneimitteln bei Schweinen. *Schweiz. Arch. Tierheilkd.* 2017; 159(7): 381-86
- ³² Schweizer Bauernverband: Statistische Erhebungen und Schätzungen über Landwirtschaft und Ernährung 2017. Agristat, Brugg, CH. 2018.
- ³³ Stege H BF, Jacobsen E, Thougard A: VETSTAT-the Danish system for surveillance of the veterinary use of drugs for production animals. *Prev. Vet. Med.* 2003; 57(3): 105-15.
- ³⁴ Timmerman T, Dewulf J, Catry B, Feyen B, Opsomer G, de Kruif A, et al.: Quantification and evaluation of antimicrobial drug use in group treatments for fattening pigs in Belgium. *Prev. Vet. Med.* 2006; 74(4): 251-63.
- ³⁵ University of Ghent, Faculty of Veterinary Medicine: List of antibiotics registered in Belgium for use in pigs. List of "Animal Daily Doses" per antibiotics. http://www.ab-check.ugent.be/v2/download/Lijst_ADD_BE_varkens_english.pdf (accessed 25.03.2019).
- ³⁶ Van Rennings L, Merle R, von Münchhausen C, Stahl J, Honscha W, Käsbohrer A, Kreienbrock L: Variablen zur Beschreibung des Antibiotikaeinsatzes beim Lebensmittel liefernden Tier. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* 2013; 126: 297-309.
- ³⁷ Van Rennings L, von Münchhausen C, Otilie H, Hartmann M, Merle R, Honscha W, Käsbohrer A, Kreienbrock L: Cross-Sectional Study on Antibiotic Usage in Pigs in Germany. *PLoS ONE* 2015; 10(3): e0119114.
- ³⁸ World Health Organisation (WHO): Highest Priority Critically Important Antimicrobials. Verfügbar unter: <http://www.who.int/foodsafety/cia/en/> (accessed 25.03.2019).
- ³⁹ WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology: Guidelines for ATC classification and DDD assignment 2019. https://www.whocc.no/filearchive/publications/2019_guidelines_web.pdf (accessed 25.03.2019).

Korrespondenz

Dr. med. vet. Dolf Kümmerlen
Winterthurerstrasse 260
CH-8057 Zürich
Schweiz
Telefon: +41 44 635 8223
E-Mail: dkuemmerlen@vetclinics.uzh.ch