

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Bericht über die Evaluierung des Antibiotikaminimierungskonzepts der 16. Novelle des Arzneimittelgesetzes

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	7
1 Einleitung	13
1.1 Ausgangslage.....	13
1.2 Hintergrundinformation.....	14
1.3 Gegenstand der Evaluierung	15
1.4 Zweck der Evaluierung.....	16
2 Vorgehen, Methodik	17
2.1 Design der Evaluierung	17
2.2 Beschreibung der Teilerhebungen	18
2.2.1 Entwicklung der Antibiotikaabgabemengen, der Antibiotikaverbrauchsmengen und der Therapiehäufigkeit	18
2.2.2 Entwicklung der Antibiotikaresistenzen.....	20
2.2.3 Informationen aus den Ländern	21
2.2.4 Bundesweite Erhebung bei Tierhaltern und Tierärzten	21
3 Ergebnisse	23
3.1 Stand der Umsetzung des Antibiotikaminimierungskonzepts	23
3.1.1 Systembeschreibung des Antibiotikaminimierungskonzepts der 16. AMG-Novelle	23
3.1.2 Stand der Umsetzung.....	25
3.1.3 Einschätzungen von Beteiligten zu Einzelaspekten des Systems.....	26

	Seite	
3.2	Kriterium 1: Zeitliche Entwicklung des Umfangs und des Spektrums des Antibiotikaeinsatzes.....	27
3.2.1	Entwicklung der Antibiotikaabgabemengen an Tierärzte gemäß DIMDI-Arzneimittelverordnung.....	27
3.2.2	Entwicklung der Antibiotikaverbrauchsmengen in mitteilungspflichtigen Betrieben.....	32
3.2.3	Vergleich der Entwicklung der Antibiotikaabgabemengen mit den Antibiotikaverbrauchsmengen in mitteilungspflichtigen Betrieben.....	36
3.2.4	Entwicklung der betrieblichen Therapiehäufigkeit.....	38
3.2.5	Entwicklung der Anzahl der angegebenen Wirktage.....	44
3.3	Kriterium 2: Entwicklung von Antibiotikaresistenzen bei Bakterien von relevanten Nutzungsarten.....	45
3.3.1	Kommensale <i>E. coli</i>	45
3.3.2	<i>Campylobacter spp.</i>	47
3.3.3	Bakterienisolate von klinisch erkrankten Tieren (<i>E. coli</i> und <i>P. multocida</i>).....	48
3.4	Kriterium 3: Erkenntnisse und Erfahrungen der Überwachungsbehörden und Kriterium 4: Erfahrungen von Tierhaltern und Tierärzten.....	49
3.4.1	Feststellungen zur Abnahme des Verbrauchs.....	49
3.4.2	Feststellungen zur Sensibilisierung bzgl. des Antibiotikaeinsatzes.....	49
3.4.3	Feststellungen zu Anwendungsmustern und Wirktagen.....	50
3.4.4	Feststellungen zu Impfungen und anderen Gesundheitsmaßnahmen.....	50
3.4.5	Feststellungen zur Kenngröße „Therapiehäufigkeit“.....	51
3.4.6	Feststellungen zu Auswirkungen auf Tiergesundheit und Tierwohl.....	51
3.4.7	Feststellungen zu den Maßnahmenplänen.....	52
3.4.8	Feststellungen zum administrativen Aufwand und Nutzen.....	53
3.5	Datenblätter.....	55
4	Beurteilung der Zielerreichung	68
4.1	Ziel 1: Reduktion des Antibiotikaeinsatzes bei der Haltung von Masttieren.....	68
4.1.1	Entwicklung der Antibiotikaabgabemengen gemäß DIMDI-Arzneimittelverordnung und der Verbrauchsmengen gemäß der Antibiotikadatenbank der Länder.....	68
4.1.2	Entwicklung der bundesweiten Kennzahlen und der Therapiehäufigkeiten.....	69
4.2	Ziel 2: Förderung der sorgfältigen Antibiotikaaanwendung bei Masttieren zur Reduktion des Resistenzrisikos.....	71
4.2.1	Plausibilität der Antibiotikaverbrauchsmengen.....	72

	Seite
4.2.2 Zum Verhältnis von Abgabe- und Verbrauchsmengen	73
4.2.3 Zur Entwicklung der Antibiotikaverbrauchsmengen.....	73
4.2.4 Betrachtung der nach Wirkstoffklassen differenziert berechneten Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeiten bei den einzelnen Nutzungsarten	73
4.2.5 Auswirkung auf die Resistenzlage.....	75
4.3 Ziel 3: Das Ermöglichen der effektiven Aufgabenwahrnehmung der Überwachungsbehörden, insbesondere im Tierhaltungsbetrieb	76
4.4 Schlussfolgerungen.....	77
4.4.1 Grundsätzliche Zielerreichung.....	77
4.4.2 Nach Nutzungsart differenzierte Betrachtung	78
4.4.3 Weitere Erkenntnisse	79
Referenzliste	81
Liste der Anhänge	82

LISTE DER VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN

AG TAM	Arbeitsgruppe Tierarzneimittel der LAV
AMG	Arzneimittelgesetz
16. AMG-Novelle	Sechzehntes Gesetz zur Änderung des Arzneimittelgesetzes vom 10. Oktober 2013 (BGBl. I S. 3813)
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
DART	Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie
DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
DIMDI-AMV	Verordnung über das datenbankgestützte Informationssystem über Arzneimittel des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI-Arzneimittelverordnung)
EMA	Europäische Arzneimittelagentur
HITier	Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere (Datenbank der Länder)
Hj.	Halbjahr, z.B. wird für das zweite Halbjahr 2014 die Schreibweise Hj. 14/2 verwendet; analog werden auch die Folgehalbjahre abgekürzt
HPCIA	Highest Priority Critically Important Antimicrobials
kg	Kilogramm
KGW	Körpergewicht
LA/OS	Sogenannte „Long Acting / One Shot“ Präparate, welche eine Wirkdauer von mehr als 24 Stunden haben
LAV	Länderarbeitsgemeinschaft Verbraucherschutz
Länderbericht	„Evaluierung der 16. AMG-Novelle - Beitrag der Länder“, verfasst durch die Arbeitsgruppe Tierarzneimittel (AG TAM) der Länderarbeitsgemeinschaft Verbraucherschutz (LAV)
LLT	Lebensmittelliefernde Tiere
OIE	Weltorganisation für Tiergesundheit
QS	Qualität und Sicherheit GmbH
t	Tonnen
TAM	Tierarzneimittel
TH	betriebliche halbjährliche Therapiehäufigkeit
VVVO	Viehverkehrsverordnung
WHO	Weltgesundheitsorganisation

GLOSSAR

Abgabemengen	siehe Antibiotikaabgabemengen
Antibiotikaabgabemengen	Nach DIMDI-AMV erhobene Daten über die Abgabe von antimikrobiellen Substanzen durch pharmazeutische Unternehmen und Großhändler an Tierärzte (diese Daten entsprechen annähernd den „sales figures for antimicrobial agents“ nach ESVAC – European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption)
Antibiotika-Datenbank	Tierarzneimittel (TAM)-Datenbank der Länder in HITier
Antibiotikaminimierungskonzept	Regelungen der §§ 58a bis 58d AMG
Antibiotikaverbrauchsmengen	Nach § 58b AMG erhobene Daten über den Einsatz von Antibiotika bei den von der 16. AMG-Novelle betroffenen Nutzungsarten (s.u.), im Text auch als „Verbrauchsmengen“ bezeichnet
Behandlungstage	Anzahl der Tage, an denen das Arzneimittel verabreicht wurde
Drittes (3.) Quartil	Das 3. Quartil ist der Wert einer Datenverteilung, über dem 25 % der Individualdaten liegen. Unterhalb des 3. Quartil liegen somit 75 % der Individualdaten.
Erstes (1.) Quartil	Das 1. Quartil ist der Wert einer Datenverteilung, unter dem 25 % der Individualdaten liegen. Oberhalb des 1. Quartil liegen somit 75 % der Individualdaten.
Kennzahlen	Median (Kennzahl 1) und drittes Quartil (Kennzahl 2) der betrieblichen Therapiehäufigkeiten; vom BVL gemäß § 58c Absatz 4 AMG halbjährlich für jede der erfassten Nutzungsarten aus allen einzelnen in einem Halbjahr ermittelten betrieblichen Therapiehäufigkeiten errechnet und jeweils Ende März und Ende September im Bundesanzeiger veröffentlicht.
Median (2. Quartil)	Der Median ist der Wert, der genau in der Mitte der Datenverteilung liegt. Die Hälfte der Individualdaten ist kleiner als der Median, die Hälfte grösser.
parenteral	Verabreichung von Stoffen (z.B. Arzneimitteln oder künstlicher Ernährung) unter Umgehung des Magen-Darm-Traktes, d.h. mittels Injektion oder Infusion
Verbrauchsmengen	siehe Antibiotikaverbrauchsmengen
Wirktage	Anzahl der Tage, an denen das Arzneimittel eine Wirkung ausübte. Der Begriff wird in der Antibiotika-Datenbank anstelle des Begriffs „Behandlungstage“ gemäß § 58b Absatz 1 Satz 1 Nr. 3 AMG verwendet. Dort wie auch in diesem Bericht umfasst der Begriff der „Wirktage“ die Anzahl der Behandlungstage, im Fall der LA/OS-Präparate ggf. ergänzt um die Anzahl der Tage, an denen das Arzneimittel seinen therapeutischen Wirkstoffspiegel behält. Die Anzahl dieser Tage ist vom Tierarzt festzulegen und kann je nach Wirkdauer des Medikaments mit den Behandlungstagen übereinstimmen oder einen längeren Zeitraum als die Behandlungstage umfassen.
Zoonose	Zoonosen sind Krankheiten bzw. Infektionen, die auf natürlichem Weg direkt oder indirekt zwischen Menschen und Tieren übertragen werden können. Als Zoonoseerreger kommen Viren, Bakterien, Pilze usw. in Betracht.

Zoonosen-Monitoring	Im Zoonosen-Monitoring werden repräsentative Daten über das Auftreten von Zoonoseerregern sowie diesbezüglicher Antibiotikaresistenzen in Lebensmitteln, Futtermitteln und lebenden Tieren erfasst, ausgewertet und veröffentlicht. Das Zoonosen-Monitoring wird seit dem Jahr 2009 von den Bundesländern im Rahmen der amtlichen Lebensmittel- und Veterinärüberwachung durchgeführt.
<u>Nutzungsarten</u>	Tierarten und Tierkategorien, welche nach §58a unter die Regelungen der 16. AMG-Novelle fallen, wie folgt:
Mastkälber	Mastkälber ab dem Absetzen bis zum Alter von einschließlich acht Monaten
Mastrinder	Mastrinder ab einem Alter von über acht Monaten
Mastferkel	Ferkel ab dem Absetzen bis einschließlich 30 Kilogramm,
Mastschweine	Mastschweine über 30 Kilogramm,
Mastputen	Mastputen ab dem Zeitpunkt des Schlüpfens,
Masthühner	Masthühner ab dem Zeitpunkt des Schlüpfens

Sprachregelung im gesamten Dokument: Aus sprachlichen Gründen werden Tierärztinnen und Tierärzte im Text dieses Dokuments einheitlich als „Tierärzte“ und Tierhalterinnen und Tierhalter als „Tierhalter“ bezeichnet.

Zusammenfassung

Menschen und Tiere werden oft von den gleichen bakteriellen Krankheitserregern infiziert, mit den gleichen Antibiotika behandelt und beeinflussen daher wechselseitig die Entstehung von Antibiotikaresistenzen. Resistente Bakterien haben die Fähigkeit erworben, sich durch Veränderung des Erbguts vor der Wirkung eines Antibiotikums oder mehrerer Antibiotika zu schützen und damit die beabsichtigte Wirkung zu umgehen. Je häufiger bakterielle Krankheitserreger mit Antibiotika in Kontakt kommen, desto stärker werden Resistenzen durch Selektionsdruck gefördert. Eine wichtige Ursache von zunehmender Resistenz stellt somit die Anwendung von Antibiotika dar. Ein Schlüssel zur Vorbeugung von Antibiotikaresistenz liegt entsprechend in einem sorgfältigen, verantwortungsbewussten und insgesamt reduzierten Einsatz von Antibiotika sowohl in der Human- wie auch in der Veterinärmedizin. Antibiotika werden sowohl in der Humanmedizin als auch in der Veterinärmedizin zur Behandlung von bakteriellen Infektionskrankheiten eingesetzt. In Deutschland sind viele der in der Humanmedizin eingesetzten Wirkstoffklassen auch für den Einsatz in der Veterinärmedizin zugelassen, darunter auch von der WHO als „Highest Priority Critically Important Antimicrobials“ (HPCIA, sog. „kritische Wirkstoffklassen“) und damit als besonders wichtig für die öffentlich Gesundheit klassifizierte Wirkstoffklassen. Es gibt keine Wirkstoffklasse, die ausschließlich für die Veterinärmedizin zugelassen ist, aber mehrere Wirkstoffklassen, die der Humanmedizin vorbehalten sind.

Die Bundesregierung hat im Jahr 2008 zur Reduzierung der weiteren Entwicklung und Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen das Konzept der Deutschen Antibiotika-Resistenzstrategie (DART) erarbeitet und umgesetzt, das im Jahr 2015 mit der überarbeiteten und aktualisierten Nachfolgestrategie DART 2020 fortgeführt wurde. Eine der Hauptmaßnahmen der DART im Bereich der Veterinärmedizin war die Etablierung eines Systems zur flächendeckenden Minimierung des Antibiotikaeinsatzes in der Tierhaltung bei bestimmten Masttieren (Rinder, Schweine, Hühner, Puten). Mit dem Sechzehnten Gesetz zur Änderung des Arzneimittelgesetzes (16. AMG-Novelle), das am 1. April 2014 in Kraft getreten ist, wurde ein solches System in Deutschland erstmals etabliert. Das mit diesem System festgelegte Antibiotikaminimierungskonzept (§§ 58a bis 58d AMG) verfolgt drei Ziele, nämlich

- Ziel 1: Die Reduktion der Anwendung antibiotischer Tierarzneimittel bei der Haltung von bestimmten Masttieren,
- Ziel 2: die Förderung der sorgfältigen und verantwortungsvollen Antibiotikaaanwendung bei der Behandlung von erkrankten Tieren, um das Risiko der Entstehung und Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen zu begrenzen und
- Ziel 3: das Ermöglichen der effektiven Aufgabenwahrnehmung der Überwachungsbehörden, insbesondere im Tierhaltungsbetrieb.

Die Maßnahmen des Antibiotikaminimierungskonzepts der 16. AMG-Novelle umfassen die Verpflichtung der betroffenen Tierhalter zu Mitteilungen über ihre Tierhaltungen und ihren Antibiotikaeinsatz sowie die Verpflichtung für die zuständigen Behörden, aus diesen Mitteilungen die betriebliche halbjährliche Therapiehäufigkeit zu berechnen und an das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) sowie den Tierhalter zu übermitteln. Aus allen in einem Halbjahr ermittelten einzelnen betrieblichen Therapiehäufigkeiten errechnet das BVL halbjährlich für jede der sechs Nutzungsarten der 16. AMG-Novelle (Mastferkel, Mastschweine, Mastkälber, Mastrinder, Masthühner, Mastputen) den Median (Kennzahl 1) und das dritte Quartil (Kennzahl 2) der betrieblichen Therapiehäufigkeiten und veröffentlicht diese bundesweiten Kennzahlen jeweils Ende März und Ende September im Bundesanzeiger. Der Vergleich der betriebsindividuellen Therapiehäufigkeit mit den vom BVL veröffentlichten bundesweiten Kennzahlen bildet die Grundlage für das weitere Vorgehen. Liegt ein Betrieb mit seiner betrieblichen Therapiehäufigkeit in der oberen Hälfte der Werte (oberhalb der Kennzahl 1, d.h. oberhalb des Medians), muss der Tierhalter

unter Hinzuziehung eines Tierarztes die Ursachen ermitteln und Maßnahmen prüfen, die zur Reduktion der Antibiotikaawendung beitragen können. Liegt die betriebliche Therapiehäufigkeit im obersten Viertel der Werte (oberhalb der Kennzahl 2, d.h. oberhalb des 3. Quartils), muss der Tierhalter nach Beratung mit seinem Tierarzt einen schriftlichen Maßnahmenplan zur Senkung des Antibiotikaeinsatzes erarbeiten und der zuständigen Behörde vorlegen. Für den Vollzug der Regelungen der 16. AMG-Novelle sind die Länder zuständig.

Nach § 58g AMG ist das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) verpflichtet, die Wirksamkeit der nach den §§ 58a bis 58d AMG getroffenen Maßnahmen zu evaluieren und dem Bundestag fünf Jahre nach Inkrafttreten der 16. AMG-Novelle darüber zu berichten. Mit dem vorliegenden Evaluierungsbericht kommt das BMEL diesem gesetzlichen Auftrag nach. Der Evaluierungsbericht stellt eine Gesamtanalyse dar, die auf verschiedenen Teiluntersuchungen basiert. Dazu gehören Auswertungen der erfassten Antibiotikaabgabe- und -verbrauchsmengen sowie der Therapiehäufigkeiten (Kriterium 1), der Resistenzlage bei Bakterien aus der Lebensmittelkette und bei Krankheitserregern der betroffenen Tierarten (Kriterium 2), der Beitrag der Länder (Länderbericht) über die Erkenntnisse und Erfahrungen der Überwachungsbehörden (Kriterium 3) sowie eine bundesweite Erhebung zu den Erfahrungen von Tierhaltern und Tierärzten (Kriterium 4).

Die letztgenannte Erhebung weist auf eine Erhöhung des Problembewusstseins zum Thema Antibiotikaeinsatz und -resistenzen bei den Zielgruppen hin. Die Befragten gaben an, dass die 16. AMG-Novelle zu dieser Sensibilisierung und einem sorgfältigen Umgang mit Antibiotika beigetragen habe. Die Mehrzahl der Tierhalter und Tierärzte berichtete von einem hohen Aufwand für Mitteilungs- und Dokumentationspflichten und Beratung. Eine Mehrheit der Tierärzte, die an der Umfrage teilgenommen haben, war der Meinung, dass eine weitere Reduktion des Antibiotikaeinsatzes nicht ohne negative Auswirkung auf die Tiergesundheit möglich sei.

Im Folgenden sind die Resultate und Schlussfolgerungen der Evaluierung den drei Zielen der Gesetzgebung zugeordnet.

Ziel 1: Reduktion des Antibiotikaeinsatzes bei der Haltung von Masttieren

Die von der 16. AMG-Novelle angestrebte Reduktion des Antibiotikaeinsatzes wurde bei allen sechs Nutzungsarten erreicht. Dies zeigen die nachstehend dargestellten Ergebnisse zur Entwicklung der Antibiotikaabgabemengen, der Antibiotikaverbrauchsmengen und der betrieblichen Therapiehäufigkeiten.

In den Jahren 2011 bis 2017 kam es zu einem Rückgang der von pharmazeutischen Unternehmen und Großhändlern an Tierärzte abgegebenen Mengen antimikrobieller Substanzen (Antibiotikaabgabemengen) von insgesamt 57 %. Der Rückgang betrug im Zeitraum 2011 bis 2014 467 t bzw. 27,4 % und fiel im Zeitraum 2014 bis 2017 mit 505 t bzw. 40,8 % deutlich stärker aus. Besonders auffällig ist der erhebliche Rückgang der Abgabemenge von 2014 zu 2015 um 433 t bzw. 35 %, der mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Auswirkung der im April 2014 in Kraft getretenen 16. AMG-Novelle sein dürfte.

Die Erhebung der bundesweiten Antibiotikaverbrauchsmengen, die bei den sechs Nutzungsarten eingesetzt werden, erfolgt in Deutschland seit dem zweiten Halbjahr 2014 (Hj. 14/2). Die Gesamtverbrauchsmenge an antibiotischen Wirkstoffen sank vom Hj. 14/2 zum Hj. 17/2 um insgesamt 94 t (31,6 %) von 298 t auf 204 t. Die bei weitem stärkste Reduktion konnte dabei bei den Schweinen (Mastferkel: Reduktion um 46 % von 87,5 t auf 47,2 t, Mastschweine: Reduktion um 43 % von 115,0 t auf 65,2 t) erreicht werden. Demgegenüber blieben bei Mastkälbern, Masthühnern und Mastputen die Verbrauchsmengen im gleichen Zeitraum nahezu unverändert (Mastputen -4 %, Masthühner -1 %, Mastkälber -4 %). Bei Mastrindern trat eine prozentual große Reduktion von 76 % ein, jedoch waren die bei dieser Nutzungsart eingesetzten Mengen mit 1,7 t bzw. 0,4 t sehr gering.

Der Vergleich der jährlichen Abgabemengen mit den jährlichen Gesamtverbrauchsmengen zeigt im Zeitraum 2015 bis 2017 folgende Entwicklung: Während die Gesamtverbrauchsmenge um 71 t (14,9 %) von 475 t

im Jahr 2015 auf 404 t im Jahr 2017 sank, reduzierte sich die Abgabemenge um 72 t (9,0 %) von 805 t auf 733 t. Diese Entwicklung lässt darauf schließen, dass die Reduktion der Antibiotikaaanwendung bei den erfassten Nutzungsarten stärker zur Reduktion der Abgabemengen beigetragen hat als die Antibiotikaaanwendung bei denjenigen Tier- bzw. Nutzungsarten, die nicht der 16. AMG-Novelle unterliegen.

Bei allen Nutzungsarten und Betrieben aller Betriebsgrößenklassen trat zwischen dem Hj. 14/2 und dem Hj. 17/2 eine signifikante Reduktion der betrieblichen Therapiehäufigkeiten ein, jedoch mit Unterschieden nach Nutzungsarten:

Bei **Mastferkeln und Mastschweinen** sanken die betrieblich Therapiehäufigkeiten wie auch die bundesweiten Kennzahlen vom Hj. 14/2 zum Hj. 17/2 kontinuierlich.

Bei Betrieben mit **Masthühnern** und **Mastputen** war im Zeitraum der ersten drei (Masthühner) bzw. fünf (Mastputen) Halbjahre ebenfalls zunächst ein Absinken der bundesweiten Kennzahlen und ein Rückgang der Therapiehäufigkeiten festzustellen, gefolgt von einem erneuten Anstieg der bundesweiten Kennzahlen und insbesondere bei Masthühnern auch des Medians der Therapiehäufigkeit.

Bei **Mastkälbern** halbierten sich in den ersten beiden Halbjahren die bundesweiten Kennzahlen und die betrieblichen Therapiehäufigkeiten und stagnierten danach auf dem erreichten Niveau. Die Daten weisen darauf hin, dass es eine bestimmte, gesondert zu betrachtende Untergruppe von Mastkälber haltenden Betrieben geben könnte. Der Länderbericht benennt in diesem Zusammenhang die spezialisierten Fresseraufzuchtbetriebe.

Bei **Mastrindern** lagen die Kennzahlen und die Therapiehäufigkeiten nahe Null, Antibiotikaaanwendungen erfolgten bei dieser Nutzungsart eher sporadisch und in vergleichsweise geringem Umfang.

Ein **Einfluss der Betriebsgröße** auf die Höhe der Therapiehäufigkeit war bei allen Nutzungsarten deutlich erkennbar. Die im Vergleich zu kleinen und mittleren Betrieben in großen Betrieben höheren Werte für die Therapiehäufigkeit weisen darauf hin, dass Tiere aller Nutzungsarten in großen Betrieben häufiger antibiotisch behandelt wurden als in kleineren Betrieben.

Ziel 2: Förderung der sorgfältigen Antibiotikaaanwendung bei Masttieren zur Reduktion des Resistenzrisikos

Es zeichneten sich positive Effekte des als Folge der 16. AMG-Novelle verringerten Antibiotikaeinsatzes auf die Entwicklung der Resistenzsituation ab. Die ausgewerteten Daten zum Thema „sorgfältige Antibiotikaaanwendung“ zeigen, dass das Spektrum der verwendeten Wirkstoffklassen bei den sechs Nutzungsarten über den Zeitraum vom Hj. 14/2 bis zum Hj. 17/2 konstant blieb, also keine vermehrte Anwendung der kritischen Wirkstoffklassen stattgefunden hat.

Zur Beurteilung der Zielerreichung im Hinblick auf das Element „sorgfältige Antibiotikaaanwendung“ wurden die Entwicklungen der Antibiotikaabgabe- und -verbrauchsmengen und der Therapiehäufigkeiten gesondert für alle Wirkstoffklassen betrachtet. Dabei stand insbesondere die Frage im Vordergrund, ob die mit dem Antibiotikaminimierungskonzept der 16. AMG-Novelle erzielte Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes möglicherweise zu der unerwünschten Folge geführt haben könnte, dass bei der Auswahl der angewendeten Antibiotika Verschiebungen hin zu niedrig zu dosierenden Wirkstoffklassen, die zudem eine besondere Bedeutung für die Humanmedizin haben (Fluorchinolone, Cephalosporine der 3. und 4. Generation, Makrolide und Polypeptidantibiotika), stattfanden.

Die fünf kritischen Wirkstoffklassen beliefen sich bei Mastferkeln, Mastschweinen, Mastkälbern und Mastrindern auf jeweils weniger als 10 % der für die jeweilige Nutzungsart ermittelten Verbrauchsmenge. Demgegenüber betrug bei Masthühnern und Mastputen der Anteil der kritischen Wirkstoffklassen ca. 40 % der jeweils ermittelten Verbrauchsmenge.

Die Plausibilitätsprüfung der Datensätze erbrachte starke Hinweise darauf, dass Polypeptidantibiotika bei Masthühnern sehr viel höher dosiert eingesetzt werden als in den Zulassungsbedingungen vorgesehen.

Zur Reduktion der Antibiotikaverbrauchsmenge um insgesamt 94 t im Zeitraum von Hj. 14/2 bis zum Hj. 17/2 trugen die einzelnen Wirkstoffklassen in folgendem Umfang bei: Die Verbrauchsmenge für Penicilline reduzierte sich um ca. 31,8 t, die für Tetracycline um ca. 30,9 t, die für Sulfonamide um ca. 13,7 t, die für Makrolide um ca. 7,7 t, die für Polypeptidantibiotika um ca. 4,38 t, die für Folsäureantagonisten um 2,82 t, die für Aminoglycoside um 1,44 t. Die Verbrauchsmenge für Fluorchinolone verringerte sich um rd. 0,4 t von 2,1 t auf 1,7 t. Für Fenicole stieg die Verbrauchsmenge in diesem Zeitabschnitt von 0,8 t auf 0,9 t an. Bei Cephalosporinen der 3. Generation wurde im Verlauf der sieben Halbjahre ein leichter Anstieg der Verbrauchsmenge von 20 kg auf 21 kg verzeichnet, für Cephalosporine der 4. Generation nahm die Verbrauchsmenge im gleichen Zeitraum von 35 auf 31 kg ab. Zusammenfassend lässt sich damit feststellen, dass die erreichte Reduktion der Antibiotikaverbrauchsmengen im Wesentlichen sowohl auf dem reduzierten Einsatz von „nicht-kritischen“ Wirkstoffklassen, die in großen Mengen angewendet wurden (Penicilline, Tetrazykline und Sulfonamide) als auch aus der reduzierten Anwendung der „kritischen“ Wirkstoffklassen der Makrolide und Polypeptidantibiotika beruht. Bei Fluorchinolonen und Cephalosporinen der 3. und 4. Generation war festzustellen, dass deren Anteil an der Gesamtverbrauchsmenge durchgehend sehr gering war. Veränderungen der Verbrauchsmengen bei diesen Wirkstoffklassen konnten somit kaum zur Reduktion der gesamten Antibiotikaverbrauchsmenge beitragen.

Der Anteil der Antibiotikaverbrauchsmengen, d.h. der bei den sechs Nutzungsarten der 16. AMG-Novelle tatsächlich eingesetzten Antibiotikamengen, an den Antibiotikaabgabemengen, die als Maß für die insgesamt in der Tiermedizin in einem Jahr eingesetzten Antibiotikamengen herangezogen werden, ist je nach Wirkstoffklasse unterschiedlich hoch und variiert zwischen 30 % und 70 %. Eine Ausnahme stellen die Wirkstoffklassen der Cephalosporine der 3. und 4. Generation dar mit lediglich ca. 2 % bzw. ca. 6 % Anteil. Bei Masthühnern und Mastputen werden diese letztgenannten Wirkstoffklassen aufgrund der fehlenden Zulassung gar nicht eingesetzt. Aufgrund dieses sehr geringen Anteils der Verbrauchsmengen dieser Wirkstoffklassen an den jeweiligen Abgabemengen ist es nicht möglich, dass die 16. AMG-Novelle bei diesen Wirkstoffklassen eine nennenswerte Reduzierung der Abgabemengen bewirken konnte. Bei einer nach Nutzungsarten differenzierten Betrachtung der Entwicklung der Antibiotikaverbrauchsmengen zeigte sich, dass die Gesamtreduktion der Antibiotikaverbrauchsmenge im Wesentlichen durch die Reduktion der Verbrauchsmengen von Pencillinen, Tetrazyklinen, Makroliden und Polypeptidantibiotika bei Mastferkeln und Mastschweinen bedingt war. Die Entwicklung der Verbrauchsmengen bei den anderen Nutzungsarten trug in geringerem Umfang zur Gesamtreduktion bei.

Die auf Long acting/One Shot Präparate entfallende Verbrauchsmenge blieb konstant bei ca. 2 t und entspricht damit lediglich <1 % der Gesamtverbrauchsmenge. Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass diese Präparate nach dem Inkrafttreten der 16. AMG-Novelle nicht in vermehrtem Umfang eingesetzt wurden, um die Therapiehäufigkeit zu senken. Aufgrund ihrer geringen Einsatzrate wurde der Einfluss dieser Präparate auf die Gesamtentwicklung der Therapiehäufigkeiten und die Frage der praktischen Bedeutung variierender Angaben zu den sog. „Wirktagen“ bei diesen Präparaten möglicherweise in der bisherigen Fachdiskussion überschätzt.

Zur Beurteilung der Zielerreichung in Bezug auf das Element „Reduktion des Resistenzrisikos“ wurden Daten von den Bakterienspezies ausgewertet, die sowohl im Rahmen des nationalen Zoonosen-Monitorings in verschiedenen Lebensmittelketten¹ als auch auf Grundlage des nationalen Resistenzmonitorings bei tierpathogenen Erregern im Zeitraum von 2009 bis 2017 auf ihre Resistenz gegen antimikrobielle Substanzen untersucht wurden. Es wurden hierbei Daten zu *Escherichia (E. coli)* als normalem Darmbakterium von gesunden Tieren (Kommensalen), *E. coli* als tierpathogenem Erreger, *Campylobacter (C.)*

¹ Die Lebensmittelkette umfasst alle Produktionsstufen von der Primärerzeugung beim Landwirt über die Lebensmittelgewinnung im Schlachthof bis hin zum im Einzelhandel angebotenen Lebensmittel.

jejuni und *C. coli* als Zoonoseerreger und *Pasteurella (P.) multocida* als Erreger von Atemwegsinfektionen herangezogen. Im Hinblick auf die Beantwortung der Frage, ob eine Reduktion des Resistenzrisikos erkennbar war, ist grundsätzlich zu bedenken, dass eine Beurteilung der kausalen Wirkung der Gesetzgebung auf die Entwicklung der Resistenzlage bei verschiedenen Bakterienarten aufgrund der Vielzahl der Einflussfaktoren auf das komplexe Geschehen der Resistenzbildung nur eingeschränkt möglich ist, da davon auszugehen ist, dass es drei bis fünf Jahre dauert, bis sich die Resistenzlage in der Gesamtpopulation aufgrund eines verringerten Antibiotikaeinsatzes verändert. Der im Rahmen der vorliegenden Evaluierung betrachtete Zeitraum vom Hj. 14/2 bis zum Hj. 17/2 dürfte in Bezug auf die Möglichkeit knapp bemessen sein, bereits derzeit eine veränderte Resistenzsituation infolge des durch die 16. AMG-Novelle veränderten Antibiotikaeinsatzes erkennen zu können.

Die Auswertung der Resistenzdaten erbrachte das Ergebnis, dass sich positive Effekte des reduzierten und sorgfältigen Antibiotikaeinsatzes auf die Entwicklung der Resistenzsituation bei den sechs Nutzungsarten abzeichnen. So war insgesamt der Trend der Resistenz von im Darm normalerweise vorkommenden Darmkeimen (kommensale *E. coli*) aus den verschiedenen Lebensmittelketten Mastkalb, Mastschwein, Masthuhn und Mastpute in dem betrachteten Zeitraum (2009 bis 2017) rückläufig. In allen vier Lebensmittelketten zeigte sich eine signifikante Zunahme des Anteils der Isolate, die gegen alle Antibiotika sensibel waren. Der Anteil an gegenüber mindestens einem Wirkstoff resistenten kommensalen *E. coli* und *Campylobacter* spp. Isolaten in den Lebensmittelketten Masthuhn und Mastpute war hoch und entsprach damit den bei diesen Nutzungsarten vergleichsweise hohen Therapiehäufigkeiten.

Bei *E. coli* sowie *P. multocida* aus klinischen Erkrankungen und bei *Campylobacter* spp. war die Resistenzentwicklung nur in Teilbereichen rückläufig, teilweise dagegen sogar zunehmend. Die Ursachen hierfür können nicht eindeutig aus den zur Verfügung stehenden Daten hergeleitet werden; sicherlich spielen hier auch Charakteristika der einzelnen Bakterienarten eine Rolle.

Ziel 3: Das Ermöglichen der effektiven Aufgabenwahrnehmung der Überwachungsbehörden, insbesondere im Tierhaltungsbetrieb

Die zur Plausibilisierung der Daten der Antibiotika-Datenbank durchgeführten Prüfroutinen ergaben, dass die von den Tierhaltern gemachten Angaben eine gute Qualität aufwiesen. Zusammen mit dem Reduktionserfolg von Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeiten spricht dies dafür, dass die mit der 16. AMG-Novelle vom Gesetzgeber geschaffenen Instrumente (die Kenngröße „betriebliche halbjährliche Therapiehäufigkeit“, die bundesweiten Kennzahlen, die an Tierhalter adressieren Verpflichtungen des Antibiotikaminimierungskonzepts und die mit der 16. AMG-Novelle neu in das Gesetz eingeführten Anordnungsbefugnisse) es den Behörden grundsätzlich ermöglichen, ihren Aufgaben beim Vollzug der Maßnahmen der 16. AMG-Novelle nachzukommen.

Insgesamt ist der Vollzug der Vorschriften der 16. AMG-Novelle jedoch nach Auffassung der Behörden der Länder mit einem nennenswerten Aufwand verbunden. Der erhebliche administrative Aufwand für die am Vollzug der 16. AMG-Novelle beteiligten Überwachungsbehörden besteht auch nach der Bewältigung der Anfangsphase und der erfolgten Etablierung der notwendigen Organisationen und Strukturen weiterhin fort. Die Ansicht, dass ein hoher Aufwand notwendig sei, um den Regelungen nachzukommen, wurde auch in der Umfrage unter Tierhaltern und Tierärzten geteilt. Die Länder wie auch die befragten Zielgruppen verweisen ferner darauf, dass für eine weitere Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes konzeptionelle Änderungen allein im Arzneimittelrecht nicht ausreichend sein dürften, sondern vielmehr auch andere Rechtsbereiche, die einen maßgeblichen Einfluss auf die Tiergesundheit haben, einbezogen werden sollten, um mittels einer ganzheitlichen Verbesserung der Tiergesundheit die Notwendigkeit antibiotischer Behandlungen zu reduzieren und dadurch der Ausbreitung von Resistenzen entgegen zu wirken.

Als positiv wurde von den Ländern und den befragten Zielgruppen die Verfügbarkeit von zuverlässigen, quantifizierbaren Indikatoren und die damit verbundene Sensibilisierung bei allen Betroffenen sowie die dadurch sichergestellte deutschlandweite Vergleichbarkeit der Betriebe festgehalten.

Weitere Schlussfolgerungen

Erstmals ist durch die zentrale Auswertung der Daten im Rahmen der vorliegenden Evaluierung die Möglichkeit gegeben, Aussagen über den Umfang und die Einzelheiten der Antibiotikaaanwendung bei Nutzungsarten mit hohem Produktionsvolumen zu treffen, die auf behördlich erhobenen Daten beruhen, und damit auch Zusammenhänge zwischen Antibiotikaaanwendung und anderen Faktoren wie z.B. der Betriebsgröße zu erkennen. Diese neuen Erkenntnisse könnten zukünftig durch eine Rechtslage gestützt und weiterentwickelt werden, die wiederholte zentrale Auswertungen der erhobenen Daten zur Antibiotikaaanwendung bei Tieren zulässig macht.

1. Einleitung

1.1. Ausgangslage

Im Jahr 2008 wurde die Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie „DART“ verabschiedet und im Jahr 2015 mit der überarbeiteten und aktualisierten Nachfolgestrategie DART 2020 fortgeführt. Eine der Hauptmaßnahmen der DART ist im Bereich der Veterinärmedizin die Etablierung eines Systems zur flächendeckenden Minimierung des Antibiotikaeinsatzes in der Tierhaltung bei bestimmten Masttieren (Rinder, Schweine, Hühner, Puten). Mit dem Sechzehnten Gesetz zur Änderung des Arzneimittelgesetzes (16. AMG-Novelle), das am 1. April 2014 in Kraft getreten ist, wurde diese Maßnahme eingeführt. Das darin festgelegte Antibiotikaminimierungskonzept (§§ 58a bis 58d AMG) verfolgt das Ziel, den Einsatz von Antibiotika in Mastbetrieben detailliert zu erfassen und zu verringern.

Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) ist im Rahmen der 16. AMG-Novelle gemäß § 58g AMG verpflichtet worden, dem Deutschen Bundestag fünf Jahre nach dem Inkrafttreten der 16. AMG-Novelle über die Wirksamkeit der nach den §§ 58a bis 58d AMG getroffenen Maßnahmen zu berichten.

Das BMEL beauftragte die SAFOSO AG, an der Erstellung des vorliegenden Evaluierungsberichts beratend und unterstützend mitzuwirken. Dieser stellt eine Gesamtanalyse dar, der folgende Teiluntersuchungen zugrunde liegen:

- Auswertung der jährlichen Antibiotikaabgabemengen gemäß DIMDI-AMV (vgl. Abkürzungsverzeichnis).
- Auswertung der im Rahmen des Antibiotikaminimierungskonzeptes erfassten Daten zu Antibiotikaeinsatz und Therapiehäufigkeit bei den von der 16. AMG-Novelle erfassten Nutzungsarten.
- Auswertung der Entwicklung der Resistenzlage bei Bakterien aus dem Zoonosen-Monitoring entlang der Lebensmittelkette, die von den betreffenden Nutzungsarten stammen.
- Auswertung der Entwicklung der Resistenzlage bei pathogenen Bakterien, die von den betreffenden Nutzungsarten stammen.
- Beitrag der Länder (Länderbericht) über die Erkenntnisse und Erfahrungen der Überwachungsbehörden im Hinblick auf den Vollzug der 16. AMG-Novelle (erstellt durch die Arbeitsgruppe Tierarzneimittel der Länderarbeitsgemeinschaft Verbraucherschutz).
- Bundesweite Erhebung zu den Erfahrungen von Tierhaltern und Tierärzten mit den Regelungen und Maßnahmen der 16. AMG-Novelle.

1.2. Hintergrundinformation

Die Gesundheit von Menschen und Tieren ist bei vielen Infektionskrankheiten eng miteinander verbunden. Menschen und Tiere werden oft von den gleichen bakteriellen Krankheitserregern infiziert, mit denselben Antibiotika behandelt und beeinflussen daher wechselseitig die Entstehung von Antibiotikaresistenzen. Somit werden Antibiotika sowohl in der Humanmedizin als auch in der Veterinärmedizin zur Behandlung von bakteriellen Infektionskrankheiten eingesetzt. Es gibt für verschiedene medizinische Indikationen zugelassene Präparate mit einem einzigen Wirkstoff und ebenso Kombinationen aus verschiedenen Wirkstoffen zur oralen, parenteralen (vgl. Glossar) und lokalen Behandlung oder für weitere Anwendungsarten. Die World Health Organisation (WHO) und die Weltorganisation für Tiergesundheit (OIE) führen je eine Liste, in der die Bedeutung der verschiedenen Wirkstoffklassen für die Human- und die Veterinärmedizin eingestuft ist [1, 2]. Eine Übersicht der in Deutschland verfügbaren Wirkstoffklassen zeigt **Abbildung 1**. Daraus ist ersichtlich, dass alle in der Veterinärmedizin zugelassenen Wirkstoffklassen auch in der Humanmedizin zugelassen sind, darunter auch von der WHO als „Highest Priority Critically Important Antimicrobials“ (HPCIA) klassifizierte Wirkstoffklassen.

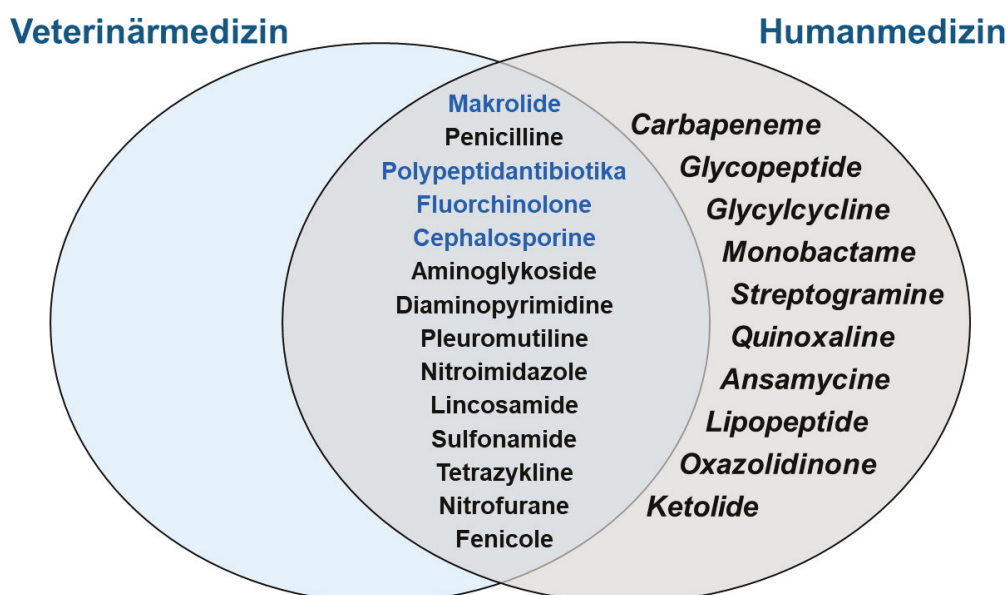


Abbildung 1: Verfügbarkeit von 24 Wirkstoffklassen in der Human- und Veterinärmedizin in Deutschland (eingefärbte Wirkstoffklassen: Highest Priority Critically Important Antimicrobials nach WHO-Klassifizierung)

Resistente Krankheitserreger haben die Fähigkeit erworben, sich auf unterschiedlichen Wegen vor der Wirkung eines oder mehrerer Antibiotika zu schützen. Bei diesen Krankheitserregern bleibt die Wirkung dieser Antibiotika aus. Antibiotikaresistenz entsteht durch eine Veränderung des bakteriellen Erbguts, wobei Resistenzgene durch unterschiedliche Mechanismen auch auf andere Bakterien übertragen werden können. Je häufiger bakterielle Krankheitserreger mit Antibiotika in Kontakt kommen, desto stärker ist der Selektionsdruck, da nur resistente Keime überleben. Eine wichtige Ursache von zunehmender Resistenz stellt somit die Anwendung von Antibiotika dar. Werden Antibiotika zudem unkritisch oder nicht fachgerecht eingesetzt (Fehl- oder Überversorgung), wird das Problem weiter verschärft. Der Schlüssel zur Begrenzung von Antibiotikaresistenz liegt entsprechend in einem sorgfältigen, verantwortungsvollen und insgesamt fachgerecht reduzierten Einsatz von Antibiotika sowohl in der Human- wie auch in der Veterinärmedizin. Vor diesem Hintergrund sollte der Antibiotikaeinsatz in der Tierhaltung durch ein verbessertes Management und Hygienemaßnahmen zur Vorbeugung von Infektionskrankheiten minimiert

werden. Die DART 2020 sieht im Weiteren das Erfassen von Antibiotikaabgabe- und -verbrauchsmengen sowie eine ständige Überwachung der Resistenzsituation vor.

Das mit der 16. AMG-Novelle ab 2014 eingeführte Antibiotikaminimierungskonzept ist eine von mehreren Maßnahmen zur Eindämmung von Antibiotikaresistenzen im Veterinärbereich. Im Jahr 2000 wurden erstmals Leitlinien für den sorgfältigen Umgang mit antibakteriell wirksamen Tierarzneimitteln durch die Bundestierärztekammer erarbeitet (die sogenannten Antibiotika-Leitlinien). Seit 2006 besteht im harmonisierten Futtermittelrecht ein EU-weites Verbot der antibiotischen Leistungsförderer. Seit vielen Jahrzehnten sind in Deutschland grundsätzlich alle Antibiotika zur Anwendung bei Tieren verschreibungspflichtig. Weitere Maßnahmen umfassen die Durchführung von Fortbildungsveranstaltungen sowie die Optimierung der Zulassungsbestimmungen für Antibiotika für die Tiermedizin (z.B. die Formulierung von Hinweisen für besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung bei der Erteilung von Zulassungen für Tierarzneimittel mit Wirkstoffen aus der Gruppe der Fluorchinolone). Auch die systematische Erfassung der Resistenzsituation im Bereich der Veterinärmedizin geht auf die Jahrtausendwende zurück. Seit 2001 führt das BVL das repräsentative Resistenzmonitoring bei tierpathogenen Bakterien durch und seit 2009 wird durch das BfR in Zusammenarbeit mit den Behörden der Länder das Zoonosen-Monitoring entlang der Lebensmittelkette durchgeführt. 2004 wurde ferner am BfR ein Nationales Referenzlabor für Antibiotikaresistenz eingerichtet.

1.3. Gegenstand der Evaluierung

Im Fokus der Evaluierung nach § 58g AMG steht die Untersuchung der Wirksamkeit der Maßnahmen nach den §§ 58a bis 58d AMG, die der Gesetzgeber eingeführt hat, um den Umfang des Einsatzes von Antibiotika bei bestimmten Nutztieren zu quantifizieren und zu reduzieren. Diese Maßnahmen umfassen eine Reihe von an Tierhalter oder zuständige Behörden adressierten Verpflichtungen, nämlich:

- Verpflichtungen für Tierhalter zu Mitteilungen über Tierhaltungen (§ 58a AMG),
- Verpflichtungen für Tierhalter zu Mitteilungen über die Arzneimittelverwendung (§ 58b AMG),
- Verpflichtungen für zuständige Behörden zur Ermittlung der betrieblichen halbjährlichen Therapiehäufigkeit
- Verpflichtung des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) zur Bekanntmachung der Kennzahlen der bundesweiten halbjährlichen Therapiehäufigkeit für jede Nutzungsart (§ 58c AMG) und
- ggf. (im Fall der Kennzahlüberschreitung) Verpflichtungen für Tierhalter zur Prüfung der Möglichkeiten zur Verringerung der Behandlung mit antibakteriell wirksamen Stoffen, einschließlich der Erstellung schriftlicher Maßnahmenpläne hierzu (§ 58d AMG).

Von den Maßnahmen betroffen sind Betriebe, die Rinder, Schweine, Hühner und Puten zum Zweck der Mast halten und über einer bestimmten Bestandsgröße liegen.

Das BVL veröffentlicht die bundesweiten Kennzahlen zur Therapiehäufigkeit halbjährlich im Bundesanzeiger. Die Kontrolle und Überwachung der Anwendung von Tierarzneimitteln einschließlich der Einhaltung der Regelungen der 16. AMG-Novelle ist Aufgabe der zuständigen Behörden der Länder. Liegt ein Betrieb mit seiner individuellen Therapiehäufigkeit über der vom BVL veröffentlichten Kennzahl 1 (d.h. oberhalb des Medians), muss der Tierhalter unter Hinzuziehung eines Tierarztes die Ursachen ermitteln und Maßnahmen prüfen, die zur Reduktion der Antibiotikaverwendung beitragen können. Liegt die betriebliche Therapiehäufigkeit eines Betriebes oberhalb der Kennzahl 2 (d.h. oberhalb des 3. Quartils), muss der Tierhalter nach Beratung mit seinem Tierarzt einen schriftlichen Maßnahmenplan zur Senkung des Antibiotikaeinsatzes erarbeiten und der zuständigen Behörde vorlegen.

1.4. Zweck der Evaluierung

Der Zweck der Evaluierung besteht darin zu prüfen, inwiefern die in den §§ 58a bis 58d AMG festgelegten Maßnahmen wirksam sind, um die mit der 16. AMG-Novelle verfolgten Ziele zu erreichen. Diese werden im Entwurf des Sechzehnten Gesetzes zur Änderung des Arzneimittelgesetzes (Bundesrat Drucksache 555/12) erläutert:

„Ziel des Gesetzes ist es, Maßnahmen zu treffen, die darauf gerichtet sind, den Einsatz von Antibiotika bei der Haltung von Tieren zu reduzieren, den sorgfältigen Einsatz und verantwortungsvollen Umgang mit Antibiotika zur Behandlung von erkrankten Tieren zu fördern und zu verbessern, um das Risiko der Entstehung und Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen zu begrenzen sowie der Überwachung eine effektivere Aufgabenwahrnehmung, insbesondere im Tierhaltungsbetrieb zu ermöglichen.“

Die oben genannten Ziele können wie folgt konkretisiert werden:

- Ziel 1: Die Reduktion der Anwendung antibiotischer Tierarzneimittel bei der Haltung von bestimmten Masttieren,
- Ziel 2: die Förderung der sorgfältigen und verantwortungsvollen Antibiotikaaanwendung bei der Behandlung von erkrankten Tieren, um das Risiko der Entstehung und Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen zu begrenzen und
- Ziel 3: das Ermöglichen der effektiven Aufgabenwahrnehmung der Überwachungsbehörden, insbesondere im Tierhaltungsbetrieb.

Die Zielerreichung wurde mittels der folgenden Kriterien beurteilt, denen sich auch die Teiluntersuchungen zuordnen lassen:

- Kriterium 1: Die zeitliche Entwicklung des Umfangs und des Spektrums der Antibiotikaaanwendung bei den von der 16. AMG-Novelle erfassten Tier- und Nutzungsarten.
- Kriterium 2: Die Entwicklung von Antibiotikaresistenzen bei Bakterien, die von den betreffenden Tier- und Nutzungsarten stammen.
- Kriterium 3: Erkenntnisse und Erfahrungen der Überwachungsbehörden im Hinblick auf die Aufgabenwahrnehmung beim Vollzug der Regelungen der §§ 58a bis 58d AMG.
- Kriterium 4: Erfahrungen von Tierhaltern und Tierärzten mit den Regelungen und Maßnahmen der 16. AMG-Novelle.

2. Vorgehen, Methodik

2.1. Design der Evaluierung

In einem ersten Schritt wurde basierend auf einer Dokumentenanalyse ein Wirkungsmodell der mit der 16. AMG-Novelle eingeführten Maßnahmen erarbeitet (**Abbildung 2**).

Auf der Ebene „Output“ werden diejenigen Ergebnisse, die direkt und unmittelbar durch die auf der Ebene „Aktivitäten“ genannten Maßnahmen bewirkt wurden, aufgeführt. Auf der Ebene „Outcome“ werden Auswirkungen dieser Ergebnisse auf die Zielgruppe der 16. AMG-Novelle (d.h. Tierhalter und Tierärzte) genannt. Die Ebene „Impact“ beschreibt längerfristige Auswirkungen der Ergebnisse auf die öffentliche Gesundheit (z.B. die Entwicklung von Antibiotikaresistenzen) und auf die landwirtschaftliche Produktion. Unter *Output*, *Outcome* und *Impact* lassen sich somit die Fragestellungen und Indikatoren einordnen, anhand derer grundsätzlich der Fortschritt und die Wirksamkeit der nach §§ 58a bis 58d AMG getroffenen Maßnahmen beschrieben und überprüft werden können. Eine Übersicht der Fragestellungen und deren Zuordnung zu den Teiluntersuchungen findet sich im **Anhang 1**.

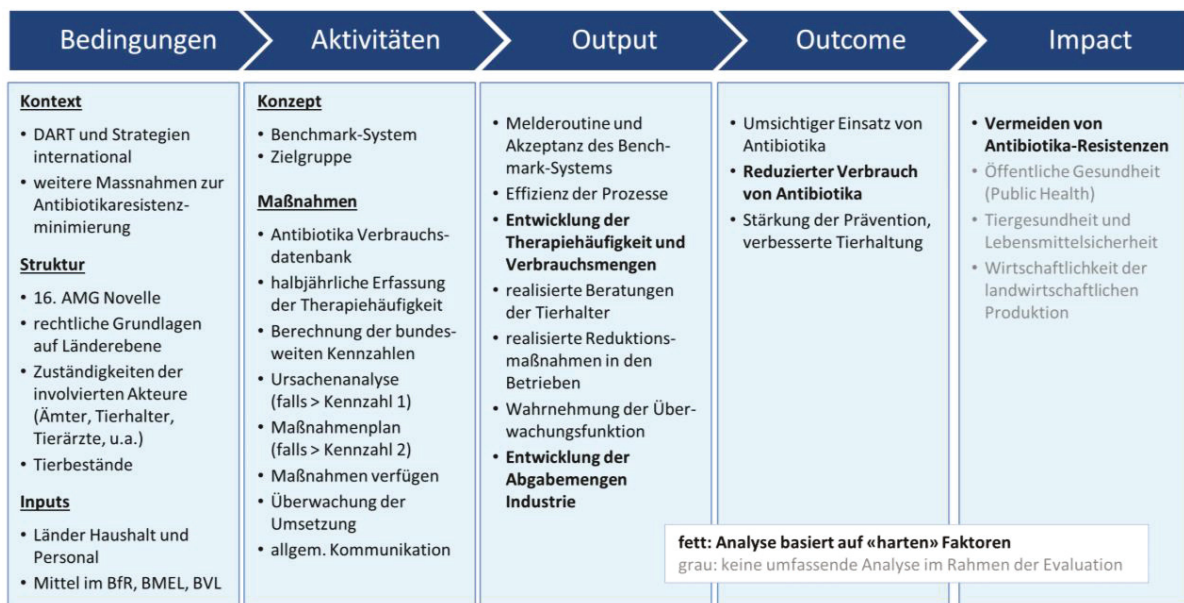


Abbildung 2: Wirkungsmodell für die Evaluierung.

Im Rahmen dieser Evaluierung werden nicht alle im obigen Wirkungsmodell dargestellte Aspekte der Ebenen „Output“, „Outcome“ und „Impact“ beurteilt, weil teilweise keine Daten verfügbar sind (z.B. zu den Auswirkungen der Maßnahmen auf die Tiergesundheit) oder weil die Untersuchung bestimmter Auswirkungen den in § 58g AMG definierten Evaluierungsauftrag überschreiten würde, z.B. die Prüfung möglicher Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit bestimmter landwirtschaftlicher Produktionszweige.

Die Evaluierung stützt sich auf die folgenden wesentliche Elemente, zu denen dem BMEL Daten verfügbar sind:

- Die Auswertung der jährlichen Antibiotikaabgabemengen gemäß DIMDI-AMV,
- die Auswertung der im Rahmen des Antibiotikaminimierungskonzeptes in der Antibiotika-Datenbank erfassten behördlichen Daten der Länder zu Antibiotikaeinsatz und Therapiehäufigkeit,
- die Auswertung der Entwicklung der Resistenzlage bei Bakterien aus dem Zoonosen-Monitoring,
- Auswertung der Entwicklung der Resistenzlage bei pathogenen Bakterien.

Die Einschätzung der Auswirkungen der 16. AMG-Novelle auf Aspekte des Vollzugs basiert auf dem Länderbericht über die Erkenntnisse und Erfahrungen der Überwachungsbehörden im Hinblick auf den Vollzug der 16. AMG-Novelle, erstellt durch die Arbeitsgruppe Tierarzneimittel der Länderarbeitsgemeinschaft Verbraucherschutz. Ferner werden die Ergebnisse aus einer bundesweiten Erhebung zu den Erfahrungen von Tierhaltern und Tierärzten mit den Regelungen und Maßnahmen der 16. AMG-Novelle einbezogen. Die Ausführungen im Länderbericht und die Ergebnisse aus der bundesweiten Erhebung basieren auf der Erfahrung und Beurteilung der Länderbehörden, Tierhalter und Tierärzte mit der 16. AMG-Novelle.

2.2. Beschreibung der Teilerhebungen

Die vorliegende Evaluierung basiert auf den im ersten Kapitel genannten Teiluntersuchungen. In den folgenden Unterkapiteln werden die Datenquellen und Methoden aller Teilerhebungen beschrieben. Eine ausführlichere Beschreibung findet sich außerdem in den einzelnen Teilberichten, welche im Anhang ungekürzt zu finden sind.

Zu beachten ist, dass den Teiluntersuchungen Daten aus unterschiedlichen Zeiträumen, aus unterschiedlichen Tierpopulationen oder bezogen auf unterschiedliche antimikrobielle Substanzen zugrunde liegen. Aufgrund dieser fehlenden Verknüpfung der vorhandenen, verschiedenen Datensätze wird insbesondere die Vergleichbarkeit der Entwicklung der Therapiehäufigkeit und der Abgabe- und Verbrauchsmengen einerseits und der Resistenzentwicklung andererseits eingeschränkt (vgl. **Anhang 5**, Themenkomplex 3). Die Verfügbarkeit von Daten zu den Antibiotikaabgabemengen ab 2011 erlaubt demgegenüber einen Vergleich der Entwicklung vor und nach Einführung der 16. AMG-Novelle, was Rückschlüsse auf den Einfluss des Antibiotikaminimierungskonzeptes auf diesen Kennwert zulässt.

2.2.1. Entwicklung der Antibiotikaabgabemengen, der Antibiotikaverbrauchsmengen und der Therapiehäufigkeit

Antibiotikaabgabemengen

Pharmazeutische Unternehmen und Großhändler sind seit 2011 gesetzlich dazu verpflichtet, die Menge der an Tierärzte abgegebenen antimikrobiellen Substanzen an das Deutsche Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) zu melden². Bei den gemeldeten Abgabemengen handelt es sich somit um die Gesamtmenge in Tonnen aller abgegebenen antimikrobieller Substanzen. Die Auswertung der Erfassung der Antibiotikaabgabemengen erfolgt durch das BVL. In der Evaluierung berücksichtigt wurden die Daten für den Zeitraum 2011 bis 2017.

² § 47 Abs. 1c AMG und DIMDI-Arzneimittelverordnung (DIMDI-AMV)

Antibiotikaverbrauchsmengen

Mit der 16. AMG-Novelle wurde für Halter von bestimmten Masttieren (Rinder, Schweine, Hühner, Puten) die Verpflichtung eingeführt, ihrer zuständigen Überwachungsbehörde Angaben zu den gehaltenen Tieren und der Anwendung von Tierarzneimitteln mit antibiotisch wirksamen Bestandteilen zu melden. Mitteilungspflichtig sind Betriebe, die Tiere der folgenden sechs Nutzungsarten halten: „Mastkälber“ bis einschließlich acht Monate, „Mastrinder“ ab einem Alter von über acht Monaten, „Mastferkel“ bis einschließlich 30 kg, „Mastschweine“ über 30 kg, „Masthühner“ und „Mastputen“.

Nach dem Inkrafttreten der 16. AMG-Novelle am 1. April 2014 hatten zur Mitteilung verpflichtete Tierhalter die Mitteilung über die Haltung dieser Tiere erstmals bis zum 1. Juli 2014 zu tätigen (§ 58a Absatz 3 AMG); Änderungen der Angaben sind innerhalb von 14 Werktagen mitzuteilen (§ 58a Absatz 4 Satz 1 AMG). Mitteilungen über die Arzneimittelverwendung (§ 58b AMG) umfassen die Bezeichnung des angewendeten Tierarzneimittels, Anzahl und Art der behandelten Tiere, Anzahl der Behandlungstage, sowie die insgesamt angewendete Menge von Antibiotika („Arzneimittel, die antibakteriell wirksame Stoffe enthalten“). Auch müssen die Betriebe Angaben machen zur Gesamtzahl der gehaltenen Tiere im Halbjahr und zur Anzahl der in den Betrieb aufgenommenen und aus dem Betrieb abgegebenen Tiere im Verlauf des Halbjahres. Die Meldung erfolgt standardisiert in die Tierarzneimittel (TAM)-Datenbank der Länder im Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere (Antibiotika-Datenbank der Länder). Für die Errechnung und Bewertung der Entwicklung der Verbrauchsmengen sowie der betrieblichen Therapiehäufigkeit zum Zweck der Evaluierung wurden die anonymisierten Daten aufgrund von § 58f Satz 2 Nummer 2 AMG dem BMEL von den Ländern zur Verfügung gestellt.

Die Daten der Antibiotika-Datenbank der Länder liefern somit die Verbrauchsmengen für die von der 16. AMG-Novelle erfassten Nutzungsarten (Grundgesamtheit aller meldepflichtigen Betriebe). Die auf dieser Datengrundlage berechneten Angaben zu Verbrauchsmengen für einzelne Wirkstoffklassen bei den sechs Nutzungsarten der 16. AMG-Novelle sind eine Teilmenge der von den pharmazeutischen Unternehmen gemeldeten Abgabemengen zu bestimmten Wirkstoffen. Die Verbrauchsmengen stellen den Anteil antibiotischer Wirkstoffklassen dar, der bei den sechs Nutzungsarten der 16. AMG-Novelle angewendet wurde.

Die Auswertung der Verbrauchsmengen aus den pseudonymisierten Daten³ zum Zweck der Evaluierung erfolgte durch das BfR. Der Evaluierung zugrunde liegen die Daten vom 2. Halbjahr 2014 (Hj. 14/2) bis zum 2. Halbjahr 2017 (Hj. 17/2; total sieben Halbjahre, 2,27 Mio. gemeldete Antibiotikaanwendungen aus insgesamt 50.292 Betrieben bzw. 71.282 Betriebseinheiten).

Um im Rahmen der Analyse valide Ergebnisse erzielen zu können, wurden umfangreiche Plausibilitätsroutinen angewendet. Anwendungsdaten wurden bei der Auswertung u.a. ausgeschlossen, wenn die angegebene Verbrauchsmenge als nicht plausibel eingeschätzt wurde. Hierfür wurde eine durchschnittliche Dosierung des Wirkstoffes angenommen, und aus den Angaben in der Datenbank das durchschnittliche Gewicht der Tiere zum Zeitpunkt der Anwendung des Antibiotikums geschätzt. Übertraf dieses geschätzte Behandlungsgewicht das Maximalgewicht dieser Tierart bei der Schlachtung um mehr als das Dreifache, so erfolgte der Ausschluss der Datenzeile. Eine Ausnahme von dieser Regel betraf die Anwendung von Colistin. Die für die Plausibilisierung gewählte Dosierung hätte zum Ausschluss einer großen Anzahl von Datensätzen geführt. Es wurde daher angenommen, dass die für die Plausibilisierung gewählte durchschnittliche Dosierung für Polypeptidantibiotika (DDDvet gemäß EMA) möglicherweise der gängigen Praxis nicht entspricht. Deshalb wurden Anwendungsdaten für Colistin nur ausgeschlossen, wenn das geschätzte durchschnittliche Behandlungsgewicht das Zwanzigfache des maximalen Schlachtgewichtes überschritt.

³ Die mit dem Gesetz zur Fortschreibung der Vorschriften für Blut und Gewebezubereitungen und zur Änderung anderer Vorschriften, das am 29. Juli 2017 in Kraft getreten ist, vorgenommene Änderung des Wortlauts des § 58f Satz 2 AMG ermöglichte es, die nach den §§ 58a bis 58d AMG erhobenen Daten für die Evaluierung gemäß § 58g AMG zu nutzen. Vor der Übermittlung der Daten an das BMEL erfolgte eine Pseudonymisierung der Daten, Rückschlüsse auf die Identität der Betriebe werden damit verhindert.

Für die detaillierte Analyse der Entwicklung der wirkstoffklassen-spezifischen Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeiten wurden nur Datenzeilen berücksichtigt, die bzgl. wichtiger Angaben vollständig und plausibel waren. Insgesamt wurden 6 % aller Anwendungszeilen von der detaillierten Auswertung ausgeschlossen. Ohne Anpassung des Ausschlusskriteriums für Colistin wären 96,4 t (54 % der Verbrauchsmenge) ausgeschlossen worden. Die ausgeschlossenen Datensätze hätten insbesondere die Anwendungen bei Masthühnern (90 % der Verbrauchsmenge bei Masthühnern) betroffen.

Therapiehäufigkeit

Die Formel für das Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Therapiehäufigkeit eines Tierhaltungsbetriebs und das Verfahren zur Ermittlung der bundesweiten Kennzahlen finden sich in Kapitel 3.1.1.

Die Auswertung zur Entwicklung der Therapiehäufigkeit zum Zweck der Evaluierung erfolgte durch das BfR. Dieser Analyse liegt derselbe Datensatz zugrunde wie der Analyse der Verbrauchsmengen (siehe oben). Neben der bundesweiten Entwicklung der Kennzahlen erlauben die pseudonymisierten Daten auch Aussagen zur Entwicklung der betriebsindividuellen Therapiehäufigkeit. Die pseudonymisierten Betriebseinheiten wurden hierzu halbjährlich in Therapiehäufigkeitsklassen 1 bis 3 (unter Kennzahl 1, zwischen Kennzahl 1 und 2, über Kennzahl 2) unterteilt.

Für die Betrachtung des Einflusses der Anzahl der gehaltenen Tiere in einem Betrieb auf den Antibiotikaverbrauch und die Therapiehäufigkeit wurde eine Kenngröße „Betriebsgröße“ anhand der „maximal gehaltenen Tierzahl in einem Halbjahr“ gewählt und eine Zuordnung des Betriebs zu einer Größenklasse anhand des Medians der Werte (maximal gehaltene Tierzahl im Halbjahr) für alle Halbjahre mit entsprechenden Angaben getroffen. Für jede der sechs Nutzungsarten wurden die Betriebe gleichmäßig in drei Gruppen (klein, mittel, groß; jeweils 33 % der Betriebe mit bekannter Bestandsgröße) eingeteilt. Für einen Teil der Betriebe wurde keine Eingruppierung vorgenommen. Dies betraf (i) Betriebe, die in keinem der Halbjahre eine Antibiotikaaanwendung berichtet hatten und somit keine Bestandsdaten mitteilen mussten, (ii) Betriebe mit nicht plausiblen Angaben zum Tierbestand sowie (iii) Betriebe, bei denen die Anzahl der gehaltenen Tiere die vorgegebenen Bestandsuntergrenzen nicht überschritt.

2.2.2. Entwicklung der Antibiotikaresistenzen

In Deutschland werden im Rahmen des nationalen Zoonosen-Monitorings repräsentative Daten über das Auftreten von Zoonoseerregern sowie diesbezüglicher Antibiotikaresistenzen in Lebensmitteln, Futtermitteln und lebenden Tieren erfasst, ausgewertet und veröffentlicht. Zoonosen sind infektiöse Krankheiten, die zwischen Tier und Mensch wechselseitig übertragbar sind. Das Zoonosen-Monitoring wird seit dem Jahr 2009 von den Bundesländern im Rahmen der amtlichen Lebensmittel- und Veterinärüberwachung durchgeführt. Die Grundlage für das Zoonosen-Monitoring bildet die Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von Daten über das Auftreten von Zoonosen und Zoonoseerregern entlang der Lebensmittelkette. Die Testung auf Resistenzen erfolgt durch das BfR unter Beachtung des Durchführungsbeschlusses 2013/652/EU⁴, in dem das Untersuchungsverfahren, die zu testenden Wirkstoffe sowie die Bewertungskriterien für die Mehrzahl der Erreger festgelegt sind.

Das BVL führt deutschlandweit kontinuierlich repräsentative Untersuchungen zur Resistenz bei pathogenen Bakterien von Lebensmittel liefernden Tieren und Heimtieren durch, um verlässliche Aussagen über die aktuelle Resistenzsituation sowie die Entwicklung der Resistenzen bei tierpathogenen Bakterien zu treffen. Das BVL hat seit 2001 ein Netzwerk aus ca. 30 nationalen Laboratorien aufgebaut, die nach einem festgelegten Stichprobenplan Bakterien für Untersuchungen sammeln und an das BVL schicken.

⁴ Durchführungsbeschluss 2013/652/EU der Kommission vom 12. 11.2013 zur Überwachung und Meldung von Antibiotikaresistenzen bei zoonotischen und kommensalen Bakterien (C (2013) 2145)

Zur Analyse der Entwicklung der Antibiotikaresistenzen für die Evaluierung wurden Daten von den Bakterienspezies ausgewertet, die sowohl im Rahmen des Zoonosen-Monitorings als auch auf Grundlage des nationalen Resistenzmonitorings bei tierpathogenen Erregern in den Jahren 2009 bis 2017 eingesandt und auf ihre Resistenz gegen antimikrobielle Substanzen untersucht wurden. Für die Evaluierung wurden Daten zu

- *Escherichia (E.) coli* als normalem Darmbakterium von gesunden Tieren (Kommensale),
- *E. coli* als tierpathogenem Erreger,
- *Campylobacter (C.) jejuni* und *C. coli* als Zoonoseerreger und
- *Pasteurella (P.) multocida* als Erreger von Atemwegsinfektionen

herangezogen.

Die Resistenzdaten der kommensalen *E. coli* stammen aus Mastschweinen, Mastkälbern, Masthühnern und Mastputen im landwirtschaftlichen Betrieb sowie aus Proben von Darminhalt dieser Tiere bei der Schlachtung. Andere tierpathogene Erreger wurden nicht einbezogen, weil sie aus Tierpopulationen gewonnen wurden, die von den Regelungen nach §§ 58a bis d AMG nicht erfasst werden bzw. kein Äquivalent im Zoonosen-Monitoring haben. Daten zu Salmonellen wurden nicht einbezogen, da sich bei Salmonellen die Resistenzsituation je nach Serovar (Subspezies) stark unterscheidet und somit die Ergebnisse stark von den vorkommenden Typen beeinflusst werden. Dies führt dazu, dass ein Vergleich über die Zeit in Anbetracht der begrenzten Zahl untersuchter Isolate wenig aussagekräftig wäre.

2.2.3. Informationen aus den Ländern

Die Länderarbeitsgemeinschaft Verbraucherschutz (LAV) hat die Arbeitsgruppe Tierarzneimittel (AG TAM) gebeten, einen Beitrag zur Evaluierung des Antibiotikaminimierungskonzeptes aus Sicht der Länder zu erstellen. Die AG TAM bildete hierfür eine Projektgruppe. Diese setzt sich aus Vertretern der Länder Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Thüringen unter Beteiligung von Vertretern des Bundes zusammen. Im Fokus des Länderberichts stehen die Umsetzung und die Wirkung der 16. AMG-Novelle aus Sicht der amtlichen Überwachung. Der Bericht wurde am 19./20.11.18 als finale Version von der LAV verabschiedet (**Anhang 6**).

In Ergänzung zum Länderbericht führte die SAFOSO AG telefonische, leitfadengestützte Interviews mit Behördenvertretern aus vier Bundesländern durch, die Interesse an einem Gespräch geäußert hatten.

2.2.4. Bundesweite Erhebung bei Tierhaltern und Tierärzten

Die bundesweite online-Erhebung der Erfahrungen von Tierhaltern und Tierärzten mit den Regelungen und Maßnahmen der 16. AMG-Novelle wurde von der SAFOSO AG durchgeführt. Tierhalter und Tierärzte wurden mittels separater elektronischer Fragebögen befragt. Die beiden Fragebögen wurden in Anlehnung an das erstellte Wirkungsmodell und die übergeordneten Evaluierungs-Fragestellungen erarbeitet. Zudem wurde eine vom BMEL mit Kommentaren der Länder vorbereitete Frageliste berücksichtigt. Weiter wurden Ergebnisse von je zwei Fokusgruppensitzungen mit Tierärzten und Tierhaltern zur Konsolidierung des Fragenkatalogs einbezogen. Der Zugang zur Onlinebefragung konnte zu einem hohen Grad kontrolliert werden, da sich die Teilnehmenden zuerst in eine zugangsbeschränkte Datenbank (HITier oder QS, vgl. Abkürzungsverzeichnis) einloggen mussten. Aus diesem Grund erfolgte keine direkte Publikation des Links über verschiedene Verteiler. Ein direkter Versand des Links an die zur Teilnahme aufgerufenen Gruppen über die Behörden konnte aus Datenschutzgründen ebenfalls nicht realisiert werden. Information und Aufruf zur Teilnahme erfolgte über Email-Verteiler und websites verschiedener Branchenverbände sowie in Fachzeitschriften. Die Befragung war vom 20.07. bis 26.08.2018 aufgeschaltet.

Die eingegangenen Umfrageantworten (728 von Tierhaltern und 212 von Tierärzten) wurden nach Abschluss der Umfrage bereinigt. Dazu wurden zuerst insgesamt 89 leere Fragebögen (47 von Tierhaltern und 42 von Tierärzten, wenn lediglich höchstens die ersten 3 Fragen beantwortet worden waren) von der weiteren Auswertung ausgeschlossen. Die verbleibenden Fragebögen wurden hinsichtlich Vollständigkeit und auffälliger Antwortmuster untersucht, die auf eine Manipulation hinweisen könnten (z.B. wiederkehrende Antworten, kurze Eingabezeit). Aufgrund dieser Plausibilitätsprüfung wurden 83 Fragebögen von Tierhaltern aufgrund von unrealistischen Tierzahlangaben, widersprüchlichen Angaben zu gehaltener Tier- und Nutzungsart oder deckungsgleichen Freitextpassagen von der Auswertung ausgeschlossen. Der bereinigte Datensatz und die darauf beruhenden Auswertungen können als robust und repräsentativ für die Zielgruppe der tierhaltenden Betriebe in Deutschland angesehen werden, auch wenn der Fragebogen einen Teil der Laufzeit nicht ausschließlich über die passwortgeschützten Datenbanken zugänglich war. Es gibt keine Hinweise, dass die Ergebnisse durch unberechtigte Teilnehmer oder gezielte Manipulationen verfälscht worden sind.

Nach der Datenbereinigung wurden Antworten von 170 Tierärzten und 598 Tierhaltern ausgewertet. Es waren Teilnehmer aus allen Bundesländern, bei den Tierärzten Teilnehmer mit Praxistätigkeit in allen Bundesländern vertreten, mit Ausnahme der Stadtstaaten Berlin und Hamburg sowie dem Saarland bei den Tierhaltern. **Tabelle 1** gibt eine Übersicht der Antworten nach Nutzungsarten. Die Tierhalter waren aufgefordert, alle betreuten, mitteilungspflichtigen Tier- und Nutzungsarten (TN) anzugeben und die für sie wichtigste zu bezeichnen. Ein Teil der Fragen bezog sich nur auf letztere, wobei 552 Tierhalter den Fragebogen bis zu diesen Fragen ausfüllten. Die Tierärzte waren demgegenüber aufgefordert, nur die vorrangig betreute Tier- oder Nutzungsart anzugeben.

Tabelle 1: Anzahl Teilnehmer nach Tier- und Nutzungsart (TN)

Gruppe		Mast- hühner	Mast- puten	Mast- ferkel	Mast- schweine	Mast- kälber	Mast- rinder
Tierärzte	Vorrangig betreute TN	7	7	51	46	48	11
Tierhalter	Gehaltene TN	60	27	95	211	211	232
Tierhalter	Wichtigste TN	57	25	63	161	115	131

Bei den Ergebnissen der Tierhalter wurde festgestellt, dass die teilnehmenden Betriebe sich betreffend Kennzahlüberschreitungen wie folgt zusammensetzten: 20 % lagen noch nie über Kennzahl 1 und 20 % hatten bereits über Kennzahl 1, nicht aber über Kennzahl 2 gelegen. Weitere 21 % hatten einmalig und 38 % bereits mehrmals über Kennzahl 2 gelegen. Weiter ist beim Vergleich der Einschätzungen von Tierhaltern und Tierärzten wichtig, dass letztere ihre Antworten immer auf mehrere Betriebe bezogen, während der Tierhalter einzig über seinen eigenen Betrieb Auskunft geben kann.

Weitere Details zur Befragung befinden sich in **Anhang 1**.

3. Ergebnisse

3.1. Stand der Umsetzung des Antibiotikaminimierungskonzepts

3.1.1. Systembeschreibung des Antibiotikaminimierungskonzepts der 16. AMG-Novelle

Seit Einführung der 16. AMG-Novelle sind Tierhalter, die Masttiere der Tierarten Huhn, Pute, Rind und Schwein halten, alle 6 Monate zu folgenden Meldungen verpflichtet:

- Anzahl gehaltener Tiere. Daraus wird der Durchschnitt der gehaltenen Tiere im Halbjahr ermittelt.
- Für jeden erfolgten Antibiotikaeinsatz: Bezeichnung des angewendeten Arzneimittels; Anzahl und Art der behandelten Tiere; Anzahl der Behandlungstage und ggf. der sog. „Wirktage“.
- Insgesamt angewendete Menge der jeweiligen Arzneimittel, die antibakteriell wirksame Stoffe enthalten.
- Wurden keine Antibiotika angewendet, kann freiwillig eine „Nullmeldung“ vorgenommen werden.

Bei den betreffenden Nutzungsarten handelt es sich um Mastkälber ab dem Absetzen bis zu einem Alter von einschließlich acht Monaten, Mastrinder ab acht Monaten, Mastferkel ab dem Absetzen bis zu einem Körpergewicht von 30 kg, Mastschweine mit einem Körpergewicht über 30 kg, Mastputen ab dem Zeitpunkt des Schlüpfens und Masthühner ab dem Zeitpunkt des Schlüpfens.

Die Tierarzneimittel-Mitteilungsdurchführungsverordnung regelt Ausnahmen von den Mitteilungsverpflichtungen der Tierhalter nach §§ 58a und 58b AMG, wenn im Betrieb im Kalenderhalbjahr durchschnittlich nicht mehr als 20 zur Mast bestimmte Rinder, 250 zur Mast bestimmte Schweine, 1000 Mastputen oder 10.000 Masthühner gehalten werden. Kleinere Mastbetriebe, d.h. solche, die die o.g. Bestandsuntergrenzen unterschreiten, sind somit von den Mitteilungspflichten der 16. AMG-Novelle ausgeschlossen. Dies dient der administrativen Erleichterung für Tierhalter und Behörden und beeinträchtigt die Repräsentativität zur bundesweiten halbjährlichen Therapiehäufigkeit nicht, weil lediglich solche Mastbetriebe von der Mitteilungspflicht ausgenommen werden, die zu einem sehr geringen Anteil zur Anwendung von Antibiotika in der gewerbsmäßigen Tierhaltung beitragen. Auf Grundlage epidemiologisch-statistischen Prüfungen steht fest, dass die Repräsentativität der Ermittlung der Kennzahlen der bundesweiten halbjährlichen Therapiehäufigkeit auch bei Anwendung der o.g. Bestandsuntergrenzen für die jeweilige Nutzungsart erhalten bleibt (s. amtliche Begründung, Bundesrat-Drucksache 177/14).

Das Erfassen der Angaben erfolgt in der von den zuständigen Länderbehörden zur Verfügung gestellten Antibiotika-Datenbank der Länder, welche Teil der sogenannten HITier-Datenbank (Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere)⁵ ist. Die Mitteilungspflicht des Tierhalters kann an Dritte, z.B. den Tierarzt oder Organisationen wie das privatrechtliche Qualitätssicherungsunternehmen „QS“ (QS Qualität und Sicherheit GmbH) delegiert werden. Aus den erfassten Angaben zu Antibiotikaawendungen sowie zum Tierbestand wird die Therapiehäufigkeit des jeweiligen Tierhaltungsbetriebes nach einem

⁵ www.hi-tier.de

Berechnungsverfahren ermittelt, das in der Bekanntmachung des Berechnungsverfahrens zur Ermittlung der Therapiehäufigkeit eines Tierhaltungsbetriebes durch die zuständige Behörde vom 21. Februar 2013 veröffentlicht worden ist⁶. Die zuständige Behörde ermittelt für jeden einzelnen Betrieb und für jede Tier- und Nutzungsart getrennt die Therapiehäufigkeit (TH) für alle Anwendungen eines Halbjahres mittels der nachstehenden Formel:

$$TH = \frac{\Sigma[(\text{Anzahl behandelter Tiere}) \times (\text{Anzahl Behandlungstage})]}{\text{Durchschnittliche Anzahl gehaltener Tiere pro Halbjahr}}$$

Die Berechnung erfolgt direkt in der Antibiotikadatenbank, in der zu diesem Zweck o.g. Formel hinterlegt ist.

Die betriebliche halbjährliche Therapiehäufigkeit als Messgröße berücksichtigt den Umfang der durchschnittlich im Zeitraum gehaltenen Tiere, die Anzahl der angewendeten Wirkstoffe in der jeweiligen Anwendungsperiode sowie ggf. die Eigenschaft von Arzneimittelspezialitäten, die bei einmaliger Anwendung über mehrere Tage eine antibakterielle Wirkung entfalten, sogenannte Long Acting oder One Shot (LA/OS)- Präparate. Hierfür wird bei der Berechnung die in der Datenbank erfasste Anzahl der Wirktage ergänzend zur Anzahl der Behandlungstage herangezogen. Die betriebliche Therapiehäufigkeit ist eine Kenngröße zur Beschreibung der betrieblichen Antibiotikaaanwendung; sie erlaubt den Vergleich des Antibiotikaeinsatzes bei Betrieben, die Tiere der gleichen Nutzungsart halten.

Aus allen in einem Halbjahr ermittelten einzelnen betrieblichen Therapiehäufigkeiten errechnet das BVL gemäß § 58c Absatz 4 AMG halbjährlich für jede Nutzungsart den Median (Kennzahl 1) und das dritte Quartil (Kennzahl 2) der betrieblichen Therapiehäufigkeiten und veröffentlicht diese bundesweiten Kennzahlen jeweils Ende März und Ende September im Bundesanzeiger. Der Vergleich der betriebsindividuellen Therapiehäufigkeit mit den vom BVL veröffentlichten bundesweiten Kennzahlen bildet die Grundlage für das weitere Vorgehen. Liegt ein Betrieb mit seiner betriebsindividuellen halbjährlichen Therapiehäufigkeit über Kennzahl 1, muss der Tierhalter unter Hinzuziehung eines Tierarztes die Ursachen ermitteln, die zu dieser Überschreitung geführt haben können, und prüfen, wie die Notwendigkeit der Behandlung mit Antibiotika verringert werden kann. Liegt ein Betrieb mit seiner halbjährlichen Therapiehäufigkeit über Kennzahl 2, muss der Tierhalter nach Beratung mit seinem Tierarzt einen schriftlichen Maßnahmenplan zur Senkung des Antibiotikaeinsatzes erarbeiten und diesen der zuständigen Behörde unaufgefordert übermitteln. Diese prüft den Plan und fordert ggf. Nachbesserungen am Plan. Tierhalter können von der zuständigen Überwachungsbehörde zur Umsetzung konkreter Maßnahmen verpflichtet werden, z.B. Impfungen, Änderungen in der Haltung, Fütterung der Tiere, Besatzdichte oder Hygiene vorzunehmen. Es können Bußgelder verfügt und als letzte mögliche Maßnahme das zeitweise Ruhen der Tierhaltung angeordnet werden.

Für den Vollzug der Regelungen der 16. AMG-Novelle sind die Behörden der Länder zuständig. Während in einigen Bundesländern eine zentrale Stelle (z.B. ein Landesamt) diese Aufgaben koordiniert und ausführt, sind in anderen Ländern die unteren Landesbehörden (Kreise, Kreisfreie Städte) zuständig. Die Akteure, Prozesse und Abläufe sind in **Abbildung 3** allgemein illustriert. In den meisten Bundesländern erfolgt die Umsetzung mit leichten organisatorischen Varianten.

⁶ Bundesanzeiger vom 22. Februar 2013, BAnz. AT 22.02.2013

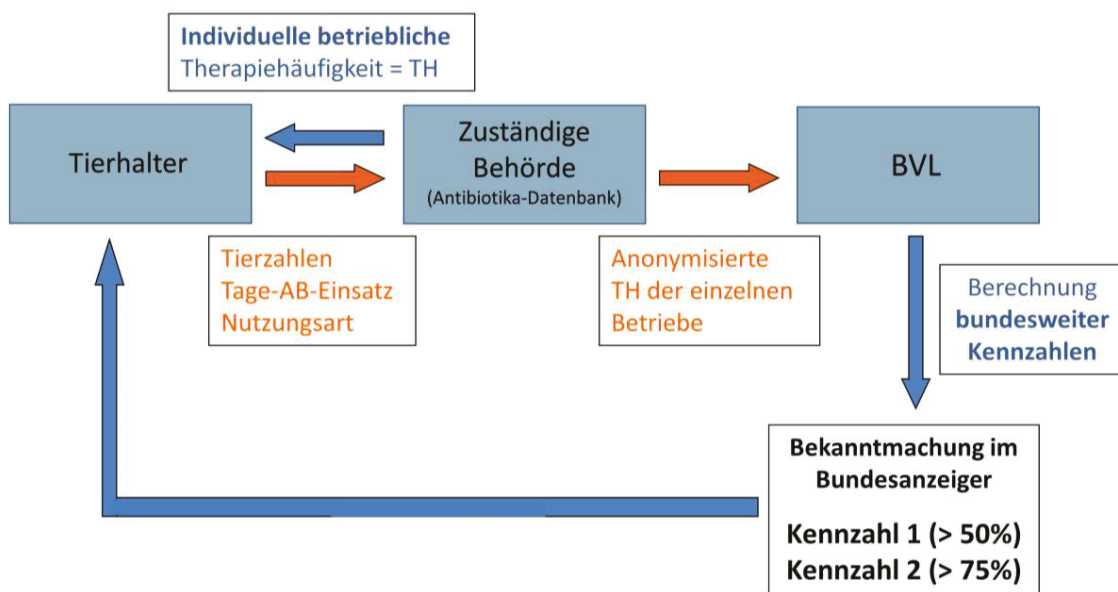


Abbildung 3: Vereinfachte Darstellung der Akteure und Abläufe des Antibiotikaminimierungskonzepts der 16. AMG Novelle.

3.1.2. Stand der Umsetzung

Die Maßnahmen und Regelungen der 16. AMG-Novelle werden seit dem 1. April 2014 umgesetzt, wobei im Zeitraum zwischen der Verkündung des Gesetzes am 10. Oktober 2013 und dem Inkrafttreten am 1. April 2014 die Voraussetzungen zur Anwendung der Regelungen geschaffen wurden und alle beteiligten Akteure die notwendigen Abläufe etabliert haben. So wurde z.B. die Datenbank zur Erfassung der notwendigen Informationen in HITier aufgebaut (s.o.), bei den für die Eingabe verantwortlichen Tierhaltern und Tierärzten eingeführt und alle mitteilungspflichtigen Betriebe und Nutzungsarten registriert. Weiter wurden Hilfestellungen und Instrumente wie Formulare für die Erstellung der Maßnahmenpläne erarbeitet und die Abläufe für die Kontrollen der verschiedenen Anforderungen in den zuständigen Behörden etabliert. Die nachstehende **Tabelle 2** gibt einen Überblick über die Anzahl von Betrieben, die im Hj. 17/2 aufgrund der Mitteilungspflicht nach § 58a AMG Daten an die jeweils zuständige Behörde übermittelt haben.

Tabelle 2: Anzahl der Betriebe, die aufgrund der Mitteilungspflicht nach § 58a AMG im Hj. 17/2 Daten gemeldet hatten.

	Mast- hühner	Mast- puten	Mast- ferkel	Mast- schweine	Mast- kälber	Mast- rinder	Gesamt
Anzahl Betriebe	2.156	1.070	7.192	19.081	11.425	18.800	59.724

Der Länderbericht hält zum Stand der Meldungen folgendes fest: „Die Tierhalter/innen kommen ihrer Mitteilungspflicht grundsätzlich nach. Insgesamt hat die technische Fehlerquote der Meldungen nach den §§ 58a und 58b AMG seit Einführung der Datenbank abgenommen und das Meldeverhalten sich stetig verbessert“.

3.1.3. Einschätzungen von Beteiligten zu Einzelaspekten des Systems

Bei den an der Befragung teilnehmenden Tierärzten und deren Angaben zur Genauigkeit der Therapiehäufigkeit gab es je nach betreuter Nutzungsart Unterschiede:

- Die Mehrzahl (>50 %) der Tierärzte gab für Masthühner, Mastputen und Mastferkel an, die TH reflektiere in der Regel den tatsächlichen Antibiotikaeinsatz recht genau.
- Bei Mastschweinen gab es kein eindeutiges Bild, da jeweils etwa ein Drittel angab, die TH „sei genau“, „sei ungenau aufgrund von unregelmäßigen Einstallungen“ oder die TH sei „lückenhaft, da der Antibiotikaeinsatz oft im vorgelagerten Betrieb erfolge“.
- Bei den Mastkälbern beurteilte die Mehrzahl (>50 %) der Tierärzte die TH als „ungenau aufgrund unregelmäßiger Einstallungen“.
- Bei den Mastrindern wurde die TH als „lückenhaft“ charakterisiert, da der Antibiotikaeinsatz v.a. im vorgelagerten Betrieb erfolge.

Bei den Tierärzten zeigte sich in der Umfrage bei allen Nutzungsarten eine Zweiteilung der Meinungen zum Thema „Untergrenzen der Bestandsgrößen“ für die Meldepflicht. Bei den Tierhaltern wurde diese Frage nicht explizit gestellt, doch in den offenen Schlussbemerkungen häufiger genannt (von „muss erhöht werden“ bis „muss abgeschafft werden“).

Als weiterer möglicher Kritikpunkt steht im Raum, dass eine Verlagerung antibiotischer Behandlungen in Bereiche, die keiner Mitteilungspflicht nach der 16. AMG-Novelle unterliegen, stattfinden könne. Der Länderbericht enthält hierzu Erläuterungen und Beispiele: *„Da eine Behandlung mit Antibiotika im mitteilungspflichtigen Mastbetrieb sich nach aktueller Rechtslage negativ auf die betriebseigene Therapiehäufigkeit auswirkt, wird gehäuft von einer Verlagerung der Behandlungen mit Antibiotika in Bereiche berichtet, die keiner Mitteilungspflicht unterliegen. Beispielsweise unterliegen Baby-Ferkelerzeugerbetriebe, welche Ferkel unmittelbar nach dem Absetzen an den Mastbetrieb abgeben, keiner Mitteilungspflicht nach § 58a und § 58b AMG. Die in vorgenannten Ferkelerzeugerbetrieben gehaltenen Saugferkel werden dort antibiotisch behandelt und werden dann nicht von der Antibiotikaminimierungsstrategie erfasst. Berichten zufolge sollen Mastbetriebe oft - unabhängig von einer diagnostizierten Erkrankung - nur mit Antibiotika behandelte Tiere von Erzeugerbetrieben abnehmen. [...] Anderen Berichten zufolge werden Kälber recht häufig auf Sammelstellen oder bei Viehhandelsunternehmen antibiotisch versorgt und dann vorbehandelt in Mastbetriebe verbracht. Sammelstellen und Viehhandelsunternehmen gelten nicht als Tierhalter, da die Tiere dort nicht einmal einen Tag gehalten werden; sie unterliegen somit ebenfalls nicht der Mitteilungspflicht und die Behandlung dieser Kälber wird ebenfalls nicht vom Antibiotikaminimierungskonzept erfasst.“*

3.2. Kriterium 1: Zeitliche Entwicklung des Umfangs und des Spektrums des Antibiotikaeinsatzes

In den nachfolgenden Abschnitten 3.2.1 bis 3.2.5 werden Ausführungen zu allen Nutzungsarten gemacht. Am Ende von Kapitel 3 werden die wichtigsten Ergebnisse für jede Nutzungsart gesondert in einem Datenblatt zusammengefasst.

3.2.1. Entwicklung der Antibiotikaabgabemengen an Tierärzte gemäß DIMDI-Arzneimittelverordnung

Im Jahr 2017 wurden insgesamt 733 t Antibiotika⁷ an in Deutschland ansässige Tierärzte abgegeben. Gegenüber der ersten Erfassung im Jahr 2011 beträgt die Reduktion bis zur Erfassung 2017 rund 973 t. Dies entspricht einer Abnahme von 57 %. Besonders auffällig ist der erhebliche Rückgang der Abgabemenge von 2014 zu 2015 um 433 t bzw. 35 %. Der größere Anteil wurde in den Jahren 2014 bis 2017 eingespart. Die Mengenangaben (t) von 2011 bis 2017 sind in **Tabelle 3** und **Abbildung 4** dargestellt, die Differenzen zwischen den Jahren 2011, 2014, 2015 und 2017 in **Tabelle 4** und **Abbildung 5**. Die Antibiotikaabgabemengen erlauben keine Aussage zur Anwendung der Antibiotika bei spezifischen Tier- und Nutzungsarten, da die meisten Tierarzneimittel für mehrere Tierarten zugelassen sind. Die wichtigsten Entwicklungen werden nachstehend beschrieben.

Tetrazykline, Penicilline, Sulfonamide

Diese Wirkstoffklassen sind nicht als kritisch (HPCIA) eingestuft und wiesen die quantitativ [t] höchsten Abgabemengen auf. Im Beobachtungszeitraum 2011 bis 2017 wurden die Abgabemengen dieser Wirkstoffe mindestens halbiert, bei Tetrazyklinen von 564 t auf 188 t (-376 t bzw. -66,7 %), bei Penicillinen von 528 t auf 269 t (-259 t bzw. -49 %) und bei Sulfonamiden von 185 t auf 62 t (-123 t bzw. -66,2 %). In der vergleichenden Betrachtung der Zeiträume 2011 bis 2014 und 2014 bis 2017 fällt auf, dass die Abgabemengen dieser Wirkstoffklassen jeweils noch stärker im zweiten Zeitraum reduziert wurden als im erstgenannten (bei Tetrazyklinen -39,4 % vs. -45,1 %; bei Penicillinen -14,8 % vs. -40,2 %; bei Sulfonamiden -34,6 % vs. -48,4 %), wobei von 2014 auf 2015 ein besonders großer Reduktionsschritt festzustellen war.

Makrolide, Polypeptidantibiotika

Makrolide und Polypeptidantibiotika gehören zu den kritischen (HPCIA) Antibiotikaklassen. Im Vergleich zu den vorgenannten Penicillinen, Tetrazyklinen und Sulfonamiden waren die Abgabemengen bei Polypeptidantibiotika geringer. Bei den Makroliden gingen die Abgabemengen über den gesamten Erhebungszeitraum um ca. 118 t (-68 %) auf 55 t zurück, bei den Polypeptidantibiotika um 53 t (-42,2 %) auf 74 t. Vergleicht man die Entwicklung in den Zeiträumen 2011 bis 2014 und 2014 bis 2017, ist zu ersehen, dass von der Gesamtreduktion der geringere Anteil auf die erste Zeitperiode entfiel (bei den Makroliden Reduktion um 64 t (-37,2 %) und bei den Polypeptidantibiotika um 21 t (-16,2 %)) und der größere prozentuale Anteil der Reduktion in der zweiten Zeitperiode erfolgte (bei den Makroliden Reduktion um 54 t (-49,6 %) und bei den Polypeptidantibiotika um 33 t (-31 %)). Auch für diese beiden Wirkstoffklassen ist von 2014 zu 2015 ein besonders großer Reduktionsschritt erfolgt.

⁷ Grundsubstanz, ohne Arzneimittelvormischungen

Fluorchinolone, Cephalosporine der 3./4. Generation

Das Gesamtaufkommen dieser Wirkstoffklassen in t und ihr Anteil an den Gesamtabgabemengen sind vergleichsweise gering. Jedoch gehören sie zu den als kritisch (HPCIA) eingestuften Antibiotikaklassen. Im Beobachtungszeitraum 2011 bis 2017 entwickelten sich ihre Abgabemengen in unterschiedlicher Weise. Bei den Fluorchinolonen kam es zu einer Zunahme der Abgabemengen von 8,2 t um 1,7 t (20,1 %) auf 9,9 t. Derselbe Trend konnte auch bei den Cephalosporinen der 3. Generation beobachtet werden (Zunahme von 2,1 t um 0,2 t (13,5 %) auf 2,3 t), während es bei den Cephalosporinen der 4. Generation zu einer Reduktion kam (von 1,4 t um 0,3 t (-25,6 %) auf 1,1 t). Gemeinsam ist diesen Entwicklungen, dass die Zunahmen der Abgabemengen vorwiegend im Zeitraum 2011 bis 2014 stattfanden bzw. (für Cephalosporine der 4. Generation) die Reduktion schwächer ausgeprägt war. Fluorchinolone nahmen in dieser Periode um 49,7 % zu und anschließend von 2014 bis 2017 um 19,8 % ab; bei Cephalosporinen waren es +12,5 % (3. Gen.) und -1,8 % (4. Gen.) in der früheren und +0,9 % (3. Gen.) bzw. -24,2 % (4. Gen.) in der späteren Periode. Von 2014 auf 2015 setzt bei allen drei Wirkstoffklassen die Trendumkehr von einer Zunahme bzw. einem Stillstand zu einer Abnahme ein.

Kombinationspräparate

Bei den in Deutschland zur Anwendung bei Tieren zugelassenen Präparaten mit mehreren antibakteriellen Wirkstoffen als Kombinationspräparate fand von 2014 bis 2017 eine Abnahme der Antibiotikaabgabemenge von Sulfonamiden plus Folsäureantagonisten (Trimethoprim) von insgesamt rund 60 % statt. Die abgegebene Menge von Sulfonamiden reduzierte sich um 56,6 t (54,1 %) von 95,6 t im Jahr 2014 auf 39 t im Jahr 2017, die von Folsäureantagonisten (Trimethoprim) um 11 t (59 %) von 19 t auf 7,8 t. Bei weiteren zweifach-Wirkstoffkombinationen ergaben sich in den Erfassungsjahren von 2013 bis 2017 kaum Änderungen in den Abgabemengen.

Long-Acting/One-Shot (LA/OS)-Präparate

Die Abgabemengen für antibakterielle Tierarzneimittel mit einer Wirkdauer von mehr als 24 Stunden („Long Acting, One Shot“, LA/OS) betragen im Jahr 2011 13,9 t und damit weniger als 1 % der Gesamtabgabemengen. Für 2017 wurden LA/OS-Abgabemengen von 19,4 t berechnet, was einem Anteil an den Gesamtabgabemengen von 3,7 % und damit einer Verdreifachung dieses Anteils entspricht. Im Zeitraum 2011 bis 2017 nahm die Abgabemenge für diese Tierarzneimittel um 5,5 t bzw. 39,7 % zu. Die stärksten Zunahmen fanden im Zeitabschnitt von 2011 bis 2014 statt; so betrug im Jahr 2014 die Abgabemenge für LA/OS-Präparate 19,0 t. In den folgenden zwei Jahren fielen die Abgabemengen auf 16,8 t, während sie im Jahr 2017 wieder auf ca. 19 t anstiegen. Da die Abgabemengen für LA/OS-Präparate zwischen 2015 und 2017 konstant, die Abgabemengen für alle antibiotischen Wirkstoffe aber insgesamt rückläufig waren, stieg der relative Anteil dieser Präparate an den Abgabemengen an.

Darreichungsform

Im Jahr 2017 entfiel der größte Teil der Antibiotikaabgabemenge mit etwa 661,3 t (90,2 %) auf Präparate für die orale Anwendung, ca. 57 t Grundsubstanz wurden zur parenteralen Anwendung verwendet. Bei den Präparaten für die parenterale Applikation kam es zwischen 2011 und 2017 zu einer Zunahme von 1,8 %, während sich die Menge bei der oralen Applikation um 59,5 % reduzierte. Somit veränderte sich das Mengenverhältnis zwischen den beiden Anwendungsarten zugunsten der parenteralen Anwendung. Das Verhältnis orale Anwendung zu parenteraler Anwendung wurde für 2017 mit ca. 11,7:1 berechnet. Im Jahr 2016 betrug dieses Verhältnis 12,5:1. Die größte Abnahme der Antibiotikaabgabemengen für Präparate zur oralen Applikation erfolgte vom Jahr 2014 zum Jahr 2015 (2014: 1156 t; 2015: 739,0 t). Damit betrug die Abnahme ca. 36 %.

Tabelle 3: Abgabemengen [t] antibakteriell wirksamer Substanzen (Antibiotikaabgabemengen) nach Wirkstoffklasse an in Deutschland ansässige Tierärzte, 2011 bis 2017. Scheinbare Abweichungen sind rundungsbedingt.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tetracykline	564	566	454	342	221	193	188
Penicilline	528	501	473	450	299	279	269
Makrolide	173	145	126	109	52,5	54,7	54,7
Sulfonamide	185	162	152	121	72,6	68,8	62,4
Polypeptidantibiotika	127	123	125	107	81,8	68,9	73,6
Aminoglykoside	47,1	40,5	39,4	37,8	24,7	26,1	29,3
Folsäureantagonisten	39,9	26,2	24,3	19,1	10,3	9,8	7,8
Lincosamide	16,8	15,2	16,9	14,6	10,8	9,9	10,9
Fluorchinolone	8,2	10,4	12,1	12,3	10,6	9,3	9,9
Pleuromutiline	14,1	18,4	15,5	13,0	11,2	9,9	13,4
Fenicole	6,1	5,7	5,2	5,3	5,0	5,1	5,6
Cephalosp., 1. Gen.	2,0	2,1	2,1	2,1	1,9	2,0	2,0
Cephalosp., 3. Gen.	2,1	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Cephalosp., 4. Gen.	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,1	1,1
Sonstige *	0,12	0,11	1,89	2,47	0,31	2,80	3,41
Gesamt	1.706	1.619	1.452	1.238	805	742	733

* Die Gruppe „Sonstige“ beinhaltet Fusidinsäure, Ionophore, Nitrofurane, Nitroimidazole.

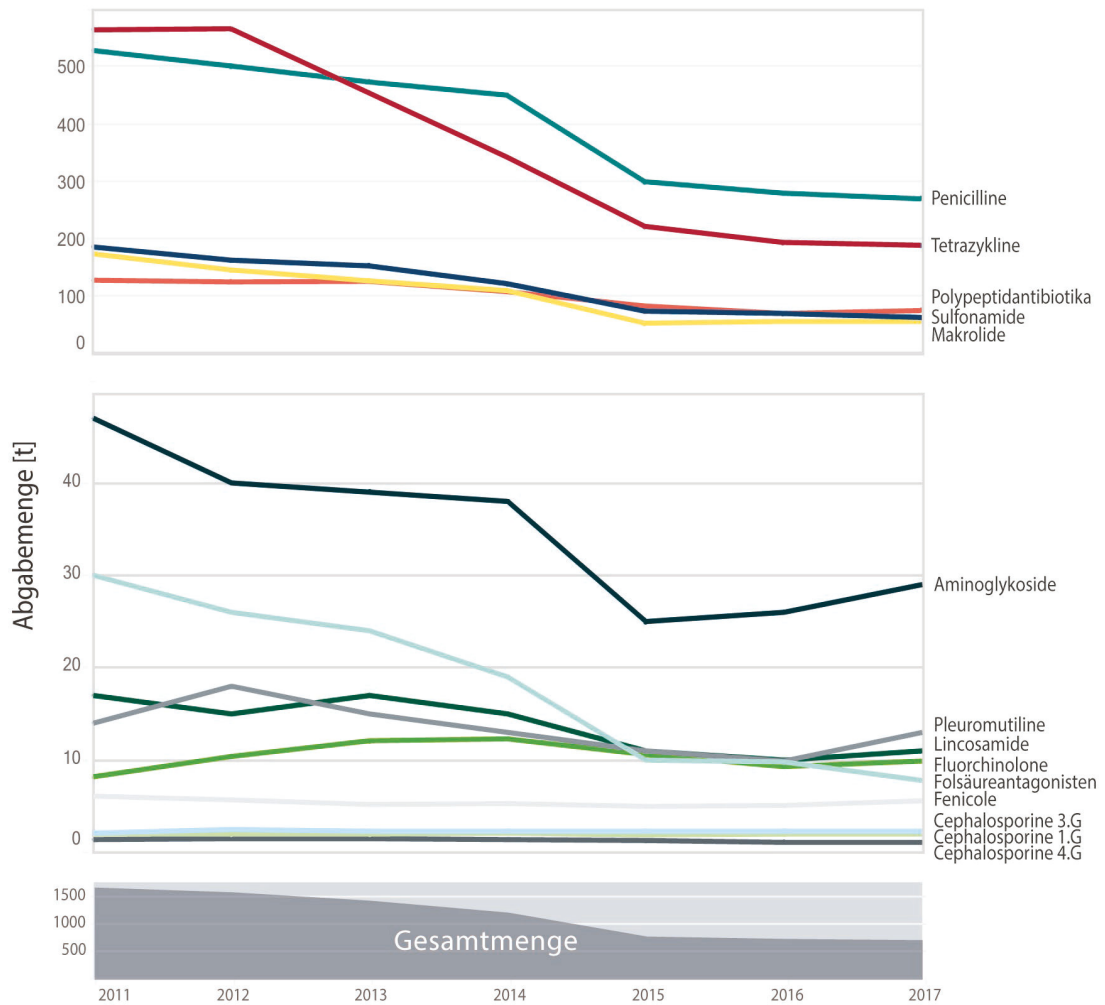


Abbildung 4: Veränderung der Abgabemengen antibakteriell wirksamer Substanzen [t] nach Wirkstoffklasse an in Deutschland ansässige Tierärzte, 2011 bis 2017.

Tabelle 4: Differenzen [t und %] der Abgabemengen antibakteriell wirksamer Substanzen (Antibiotikaabgabemengen) nach Wirkstoffklasse an in Deutschland ansässige Tierärzte; 2011 bis 2017, 2014 bis 2015 und 2014 bis 2017. Scheinbare Abweichungen sind rundungsbedingt.

	Differenz [t] 2011-2017	Differenz [%] 2011-2017	Differenz [t] 2011-2014	Differenz [%] 2011-2014	Differenz [t] 2014-2015	Differenz [%] 2014-2015	Differenz [t] 2014-2017	Differenz [%] 2014-2017
Tetrazykline	-377	-66,7	-223	-39,4	-121	-35,5	-154	-45,1
Penicilline	-259	-49,0	-78	-14,8	-150	-33,4	-181	-40,2
Makrolide	-118	-68,4	-64,5	-37,2	-56,2	-51,7	-53,9	-49,6
Sulfonamide	-122	-66,2	-64	-34,6	-48,4	-40,0	-59	-48,4
Polypeptidantib.	-53,8	-42,2	-20,7	-16,2	-24,8	-23,3	-33,1	-31,0
Aminoglykoside	-17,8	-37,8	-9,4	-19,9	-13,1	-34,6	-8,5	-22,4
Folsäureantag.	-22,1	-73,9	-10,7	-35,9	-8,9	-46,4	-11,3	-59,2
Lincosamide	-6,0	-35,4	-2,2	-13,1	-3,8	-26,3	-3,8	-25,7
Fluorchinolone	+1,7	+20,1	+4,1	+49,7	-1,8	-14,5	-2,4	-19,8
Pleuromutiline	-0,7	-5,2	-1,1	-8,0	-1,8	-13,6	+0,4	+3,1
Fenicole	-0,5	-8,9	-0,8	-13,8	-0,2	-4,7	+0,3	+5,8
Cephalosp., 1. G.	-0,06	-2,8	+0,04	+2,1	-0,13	-6,1	-0,10	-4,8
Cephalosp., 3. G.	+0,28	+13,5	+0,26	+12,5	-0,04	-1,5	+0,02	+0,9
Cephalosp., 4. G.	-0,37	-25,6	-0,03	-1,8	-0,08	-5,4	-0,34	-24,2
Sonstige*	+3,3	+2669	+2,4	+1911	-2,2	-87,3	+0,9	+37,7
Gesamt	-973	-57,0	-467	-27,4	-433	-35,0	-505	-40,8

*Die Gruppe „Sonstige“ beinhaltet Fusidinsäure, Ionophore, Nitrofurane, Nitroimidazole.

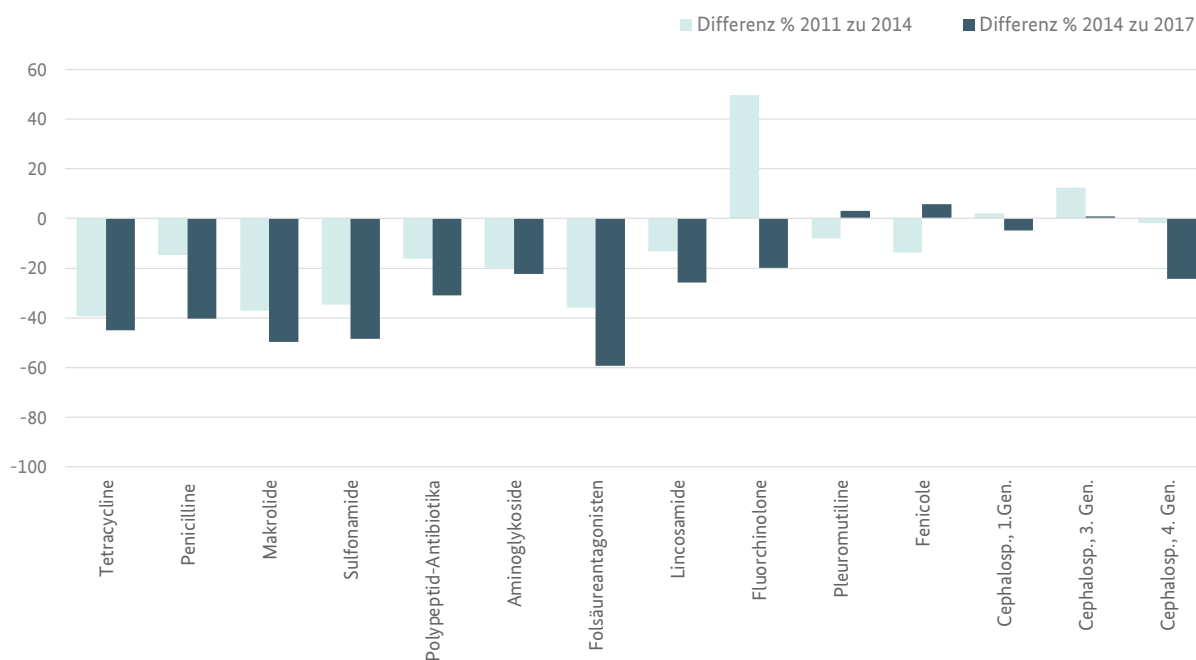


Abbildung 5: Darstellung der Differenzen der Antibiotikaabgabemengen der Jahre 2011 bis 2014 (hellblau) und der Jahre 2014 bis 2017 (dunkelblau) in Prozent

3.2.2. Entwicklung der Antibiotikaverbrauchsmengen in mitteilungspflichtigen Betrieben

Während das vorangehende Kapitel die von pharmazeutischen Unternehmen und Großhändlern an die Tierärzte abgegebenen Antibiotikaabgabemengen darstellt, wird nachfolgend die Entwicklung der Antibiotikaverbrauchsmengen erläutert. § 58b AMG schreibt das Melden der tatsächlich angewendeten Menge an Antibiotika durch die Tierhalter vor. Diese Angaben liefern somit die Antibiotikaverbrauchsmengen für die in der 16. AMG-Novelle aufgeführten Nutzungsarten. Diese Verbrauchsmengen sind nur eine Teilmenge der Antibiotikaabgabemenge, da von den Regelungen der 16. AMG-Novelle nur sechs Nutzungsarten und Betriebe ab einer bestimmten Betriebsgröße erfasst werden.

Die nach der Plausibilisierung für alle sechs Nutzungsarten insgesamt berücksichtigte Gesamtverbrauchsmenge sank um 31,6 % von 298 t im Hj. 14/2 auf 204 t im Hj. 17/2. Auf Wirkstoffklassenebene betrug die Reduktion der Verbrauchsmenge bei Penicillinen 26,7 % (119,2 t; 87,4 t), Tetracyklinen 38,5 % (80,4 t; 49,4 t), Sulfonamiden 58,3 % (23,5 t; 9,8 t), Aminoglykosiden 21,7 % (6,7 t; 5,2 t) und Folsäureantagonisten 76,0 % (3,7 t; 0,9 t). Für Makrolide war die Reduktion mit 28,9 % (26,6 t; 18,9 t) und für Polypeptidantibiotika mit 16,0 % (27,4 t; 23,0 t) deutlich geringer. Die Verbrauchsmenge für Fluorchinolone verringerte sich um 19,2 % von 2,1 t auf 1,7 t. Während für Cephalosporine der 4. Generation eine Abnahme der Verbrauchsmenge um 11,1 % (35 kg; 31 kg) beobachtet werden konnte, lag die Verbrauchsmenge für Cephalosporine der 3. Generation nach einer leicht ansteigenden Tendenz in den ersten Halbjahren im Hj. 17/2 mit einem Anstieg um 5 % (20 kg; 21 kg) leicht über dem Ausgangsniveau des Hj. 14/2. Für Fenicole stieg die insgesamt erfasste Verbrauchsmenge um 11,4 % von 0,8 t auf 0,9 t an.

Tabelle 5: Vergleich der Verbrauchsmengen für alle Wirkstoffklassen zwischen Hj. 14/2 und Hj. 17/2.

	Verbrauchsmenge [t] im Hj. 14/2	Verbrauchsmenge [t] im Hj. 17/2	Differenz der Verbrauchsmenge [t] von Hj. 14/2 zu 17/2	Differenz der Verbrauchsmenge [%] von Hj. 14/2 zu 17/2
Aminoglykoside	6,652	5,211	-1,441	-21,7
Cephalosporine 3. G.	0,020	0,021	+0,000	+0,7
Cephalosporine 4. G.	0,035	0,031	-0,004	-11,1
Fenicole	0,813	0,905	+0,092	+11,4
Fluorchinolone	2,135	1,726	-0,409	-19,2
Folsäureantagonisten	3,715	0,893	-2,822	-76,0
Lincosamide	3,612	3,224	-0,388	-10,7
Makrolide	26,640	18,949	-7,692	-28,9
Penicilline	119,234	87,415	-31,819	-26,7
Pleuromutiline	3,906	3,273	-0,633	-16,2
Polypeptidantibiotika	27,427	23,045	-4,383	-16,0
Sulfonamide	23,459	9,782	-13,677	-58,3
Tetracyklone	80,373	49,447	-30,926	-38,5
Gesamt	298,022	203,921	-94,101	-31,6

Die nachstehende **Abbildung 6** zeigt die recht unterschiedliche Veränderung der verabreichten Wirkstoffmengen über die Zeit, aufgeschlüsselt nach Wirkstoffklassen und Nutzungsarten. Es wird deutlich, dass trotz insgesamt fallender Tendenz in einigen Halbjahren auch ein Anstieg, d.h. eine vermehrte Anwendung im Vergleich zum vorherigen Halbjahr, beobachtet werden kann.

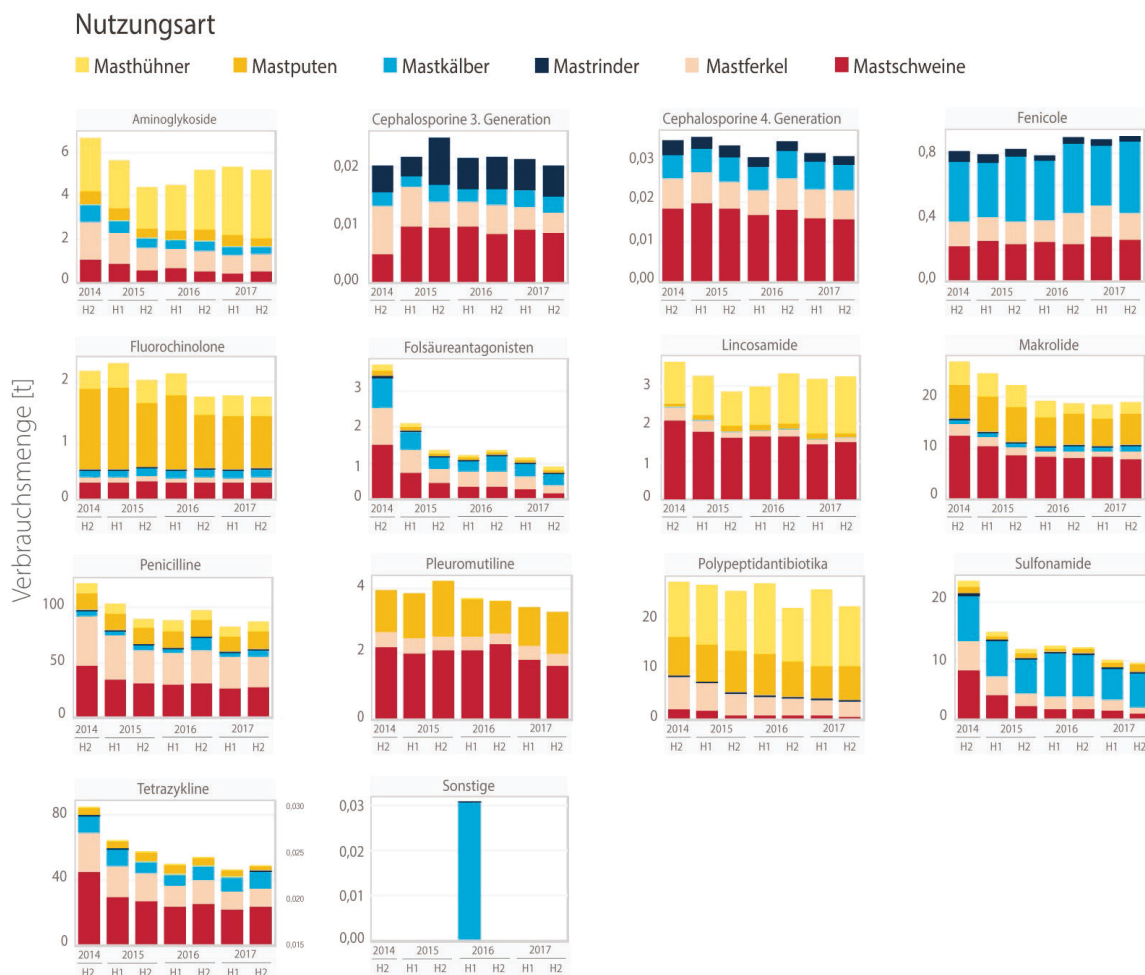


Abbildung 6: Entwicklung der Antibiotikaverbrauchsmengen [t] je Wirkstoffklasse. Die Skalierung der Mengen unterscheidet sich zwischen den Wirkstoffklassen.

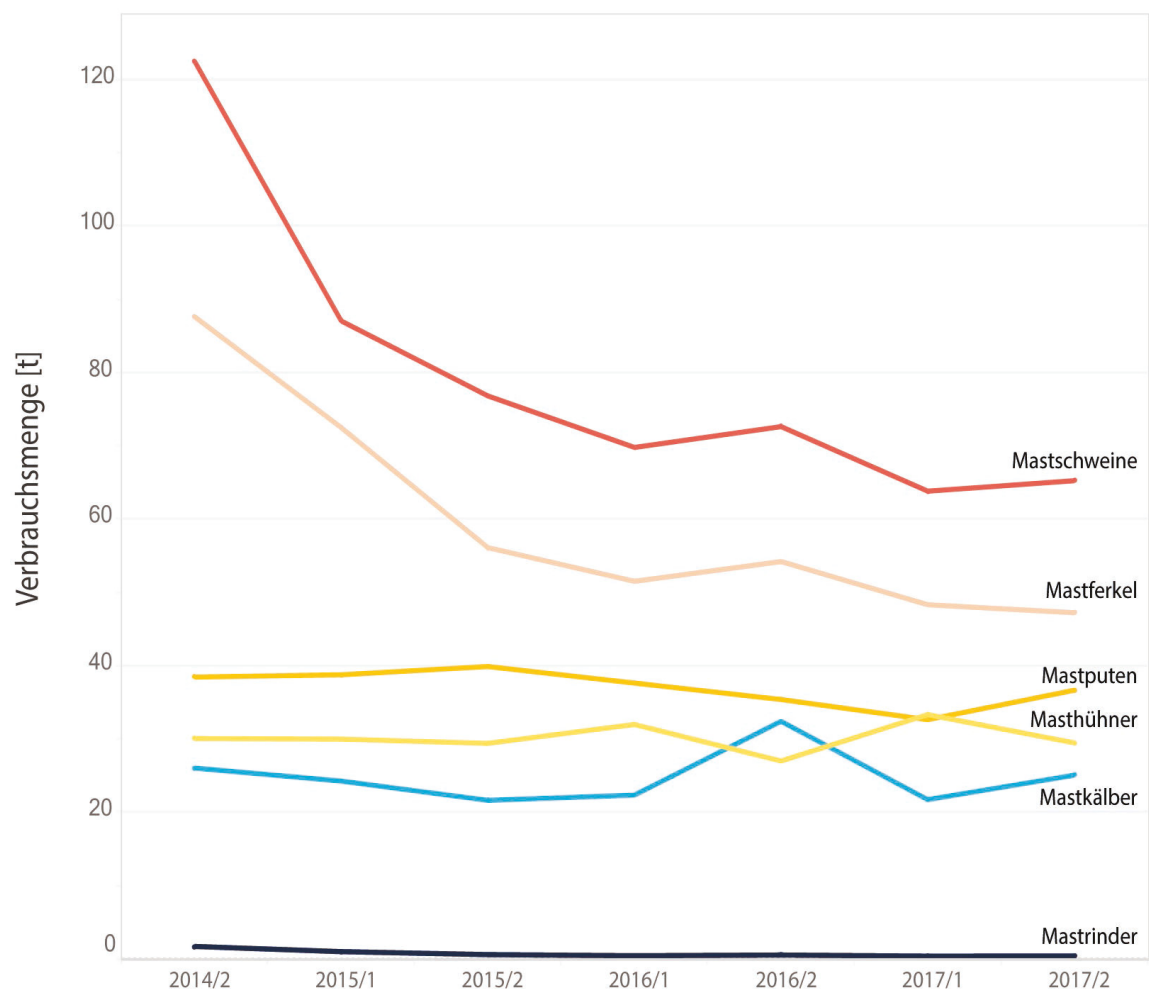
Entwicklung der Antibiotikaverbrauchsmengen bei den einzelnen Nutzungsarten

Der größte Teil der Gesamtverbrauchsmenge wurde bei Mastferkeln und Mastschweinen eingesetzt, gefolgt von Mastputen, Masthühnern und Mastkälbern. Bei Mastrindern wurden nur geringe Mengen angewendet (siehe nachstehende **Abbildung 7**).

Bei allen Nutzungsarten kann im Hj 17/2 im Vergleich zum Hj. 14/2 eine Reduktion der Verbrauchsmenge beobachtet werden, allerdings fällt die Reduktion sehr unterschiedlich aus. Die nachstehende **Tabelle 6** fasst die wichtigsten Eckdaten zusammen: Beim Mastferkel und Mastschwein ist die deutlichste Reduktion der Antibiotikaverbrauchsmenge zu verzeichnen. Während bei Mastschweinen im Hj. 14/2 115,0 t Antibiotika angewendet wurden, reduzierte sich dies bis zum Hj. 17/2 um 43,3 % auf 65,2 t. Bei Mastferkeln fiel die Verbrauchsmenge um 46,1 % von 87,5 t auf 47,2 t. Beim Masthühnern, Mastputen und Mastkälbern war die Reduktion deutlich geringer. Bei Masthühnern verringerte sich die eingesetzte Menge um 0,9 % von 29,7 t auf 29,5 t, bei Mastputen um 3,8 % von 38,1 t auf 36,7 t, und bei Mastkälbern um 3,9 % von 26,0 t auf 25,0 t. Bei Mastrindern verringerte sich die ohnehin sehr geringe eingesetzte Menge um 76,4 % von 1,3 t auf 0,4 t.

Tabelle 6: Vergleich der Gesamtverbrauchsmengen (t) für alle Nutzungsarten zwischen Hj. 14/2 und Hj. 17/2.

	Verbrauchsmenge [t] Hj. 14/2	Verbrauchsmenge [t] Hj. 17/2	Differenz Verbrauchsmenge [t] Hj. 14/2 zu 17/2	Differenz Verbrauchsmenge [%] Hj. 14/2 zu 17/2
Mastferkel	87,5	47,2	-40,3	-46,1
Mastschweine	115,0	65,2	-49,8	-43,3
Masthühner	29,7	29,5	-0,3	-0,9
Mastputen	38,1	36,7	-1,5	-3,8
Mastkälber	26,0	25,0	-1,0	-3,9
Mastrinder	1,7	0,4	-1,3	-76,4
Gesamt	298,0	203,9	-94,1	-31,6

**Abbildung 7:** Trend der Antibiotikaverbrauchsmengen [t] bei den einzelnen Nutzungsarten.

Einsatz der Wirkstoffklassen bei den einzelnen Nutzungsarten

Je nach Nutzungsart machen unterschiedliche Wirkstoffklassen den größten Anteil an der Verbrauchsmenge aus. Entsprechend der insgesamt hohen Mengen, die bei Schweinen (Mastferkeln und Mastschweinen) eingesetzt wurden, macht die Anwendung bei Schweinen (Mastferkeln und

Mastschweinen) für die meisten Wirkstoffklassen den höchsten Anteil aus. Im Unterschied hierzu wurde der größte Teil der Aminoglykoside bei Masthühnern eingesetzt. Polypeptidantibiotika wurden am meisten bei Masthühnern und Mastputen eingesetzt, während Makrolide zu etwa gleichen Teilen bei Geflügel (Masthühnern und Mastputen) und Schweinen (Mastferkel und Mastschweine) und in nur geringer Menge bei Rindern (Mastkälber und Mastrinder) eingesetzt wurden. Cephalosporine der 3. und 4. Generation wurden bei Rindern und Schweinen eingesetzt, sie sind nicht für den Einsatz bei Masthühnern und Mastputen zugelassen. Fluorchinolone wurden am meisten bei Mastputen eingesetzt. Fenicole wurden vorwiegend bei Mastkälbern angewendet. Lincosamide kamen am meisten bei Mastschweinen und Masthühnern zur Anwendung. Einzelheiten zur Entwicklung der Verbrauchsmengen unterschiedlicher Wirkstoffklassen bei den einzelnen Nutzungsarten können den Datenblättern entnommen werden.

Kombinationspräparate

Bei den von der 16. AMG-Novelle erfassten Nutzungsarten wurden fünf verschiedene Wirkstoffklassen in Kombinationspräparaten eingesetzt. Davon entfiel der größte Mengenanteil auf Sulfonamide, gefolgt von Aminoglykosiden, Folsäureantagonisten, Lincosamiden und Penicillinen. Während für Sulfonamide und Folsäureantagonisten insbesondere im Zeitraum Hj. 14/2 bis Hj. 15/2 ein deutlicher Rückgang beobachtet werden konnte, stieg die Anwendung von Aminoglykosiden und Lincosamiden in Kombinationspräparaten seit dem Hj. 16/1 leicht an. Penicilline wurden insgesamt sehr wenig in Kombinationspräparaten eingesetzt. Während Aminoglykosid-Lincosamid-Kombinationen insbesondere bei Masthühnern eingesetzt wurden, wurde die Kombination Sulfonamid-Folsäureantagonist (Trimethoprim) vorwiegend bei Mastferkeln, Mastschweinen und Mastkälbern eingesetzt.

Long Acting- und One Shot- Präparate

Long Acting- und One Shot-Präparate (LA/OS) sind Injektionspräparate und werden daher bei Schweinen und Rindern, aber nicht beim Geflügel angewendet. Insgesamt werden acht verschiedene Wirkstoffklassen als LA/OS angewendet. Den größten Anteil an den auf LA/OS entfallenden Verbrauchsmengen machten Penicilline und Fenicole aus, von denen jeweils ca. 650 – 800 kg pro Halbjahr in LA/OS-Präparaten Anwendung fanden. Ein deutlich kleinerer Anteil entfiel auf Tetrazykline. Aminoglykoside wurden in geringen Mengen eingesetzt. Makrolide und Fluorchinolone wurden in ähnlichem Umfang wie Tetrazykline eingesetzt. Cephalosporine der 3. und 4. Generation wurden in sehr geringen Mengen (<100 kg) bei den betrachteten Nutzungsgruppen als LA/OS-Präparate angewendet. Die auf LA/OS-Präparate entfallende Verbrauchsmenge schwankte im betrachteten Zeitraum zwischen 1,8 t und 2,2 t. Zusammen mit der insgesamt gesunkenen Gesamtverbrauchsmenge führte dies dazu, dass der Anteil der auf diese Präparate entfallenden Verbrauchsmenge an der Gesamtverbrauchsmenge von 0,6 % auf 0,9 % angestiegen ist.

3.2.3. Vergleich der Entwicklung der Antibiotikaabgabemengen mit den Antibiotikaverbrauchsmengen in mitteilungspflichtigen Betrieben

Tabelle 7 und **Abbildung 8** verdeutlichen den Anteil der jährlichen Antibiotikaverbrauchsmengen bei den sechs von der 16. AMG-Novelle erfassten Nutzungsarten an den Antibiotikaabgabemengen im Zeitraum 2015 bis 2017.

Im Jahre 2015 betrug die Verbrauchsmenge 59,0 % (474,7 t) der gesamten Abgabemenge von 805,3 t. In 2016 reduzierte sich dieser Anteil auf 57,5 % (426,9 t von 742,3 t). Eine weitere Reduktion dieses Anteils konnte für 2017 beobachtet werden. Der Anteil der Verbrauchsmengen an den Abgabemengen betrug 55,1 % (404,1 t von 733,1 t). Somit reduzierte sich die Antibiotikaverbrauchsmenge in den von der 16. AMG-Novelle erfassten Nutzungsarten etwas deutlicher als die auf alle Tier- bzw. Nutzungsarten bezogene Antibiotikaabgabemenge.

Für die einzelnen Wirkstoffklassen zeigte sich im Zeitraum 2015 bis 2017 ein sehr unterschiedliches Bild. Die Verbrauchsmengen der Penicilline und Tetracykline, die den größten Anteil an der Gesamtverbrauchsmenge stellten, machten 64 % bzw. 53 % der Abgabemenge in den drei Beobachtungsjahren aus. Der Anteil der Verbrauchsmengen für Sulfonamide und Aminoglykoside an der Abgabemenge lag mit 34 % bzw. 38 % jeweils deutlich niedriger. Im Gegensatz hierzu wurde der überwiegende Anteil der Abgabemengen von Makroliden und Polypeptidantibiotika bei den von der AMG-Novelle erfassten Nutzungsarten verbraucht. Der Anteil der Verbrauchsmengen an der Abgabemenge betrug 76 % der 161,8 t Makrolide und 68 % der 224,3 t Polypeptidantibiotika. Bei den Fluorchinolonen betrug die Verbrauchsmenge in den Jahren 2015 bis 2017 39 % der Abgabemenge. Im Gegensatz hierzu wurden nur geringfügige Mengen von Cephalosporinen bei den von der 16. AMG-Novelle erfassten Nutzungsarten verbraucht. Der Anteil betrug ca. 2 % für Cephalosporine der 3. Generation und 6 % für Cephalosporine der 4. Generation. Der Verbrauch von Cephalosporinen der 1. Generation wurde in der Antibiotika-Datenbank nicht berichtet. Etwa 59 % der Abgabemengen der Lincosamide, 64 % der Pleuromutiline und 32 % der Fenicole wurden bei den von der 16. AMG-Novelle erfassten Nutzungsarten eingesetzt.

Die Veränderung der Anteile der Verbrauchsmengen an den Abgabemengen für die einzelnen Wirkstoffklassen wird in **Abbildung 8** getrennt für die Jahre 2015, 2016 und 2017 dargestellt. Für die meisten Wirkstoffklassen reduzierte sich der Anteil der Verbrauchsmengen an den Abgabemengen in den drei Jahren, d.h. in den von der AMG-Novelle erfassten Nutzungsarten reduzierte sich die Menge deutlicher als in der gesamten Abgabemenge. Hiervon abweichend stieg der Anteil der Verbrauchsmenge von Cephalosporinen der 4. Generation von 5,3 % in 2015 auf 6,0 % in 2017 an, die Verbrauchsmenge (von 0,070 t auf 0,064 t) sank somit in geringerem Umfang als die Abgabemengen (von 1,325 t auf 1,062 t) in diesem Zeitraum. Auch der Anteil der Verbrauchsmenge der Polypeptidantibiotika an der Abgabemenge stieg in 2017 im Vergleich zu 2015 leicht (von 65,0 % auf 66,9 %) an, die Verbrauchsmenge sank in geringerem Umfang (von 53,2 t auf 49,2 t) als die Abgabemenge (von 81,8 t auf 73,6 t).

Tabelle 7: Vergleich der Antibiotikaverbrauchsmengen und der Antibiotikaabgabemengen im Zeitraum 2015 bis 2017. Abgabemenge (in Tonnen) und Anteil der Verbrauchsmenge als % der Abgabemenge für die einzelnen Wirkstoffklassen

Jahr	Wirkstoffklasse	Abgabemengen [t]	Verbrauchsmengen [t]	Anteil [%]
2015	Aminoglykoside	24,687	10,002	40,52
2016		26,140	9,691	37,07
2017		29,303	10,542	35,98
2015	Cephalosporine 1. Generation	1,947	0	0
2016		1,962	0	0
2017		1,974	0	0
2015	Cephalosporine 3. Generation	2,280	0,047	2,07
2016		2,301	0,043	1,89
2017		2,335	0,042	1,80
2015	Cephalosporine 4. Generation	1,325	0,070	5,30
2016		1,122	0,066	5,91
2017		1,062	0,064	5,98
2015	Fenicole	5,026	1,611	32,06
2016		5,121	1,682	32,85
2017		5,577	1,788	32,06
2015	Fluorchinolone	10,555	4,258	40,35
2016		9,339	3,820	40,90
2017		9,905	3,465	34,99
2015	Folsäureantagonisten	10,261	3,488	33,99
2016		9,768	2,620	26,82
2017		7,808	2,051	26,27
2015	Lincosamide	10,769	6,073	56,39
2016		9,877	6,264	63,42
2017		10,857	6,386	58,82
2015	Makrolide	52,463	46,986	89,56
2016		54,663	37,922	69,37
2017		54,723	37,506	68,54
2015	Penicilline	299,446	194,280	64,88
2016		278,969	179,735	64,43
2017		269,056	170,560	63,39
2015	Pleuromutiline	11,218	8,054	71,80
2016		9,944	7,377	74,19
2017		13,374	6,701	50,10
2015	Polypeptidantibiotika	81,842	53,211	65,02
2016		68,918	50,184	72,82
2017		73,576	49,231	66,91
2015	Sonstige*	0,314	0	0
2016		2,795	0,031	1,10
2017		3,405	0	0
2015	Sulfonamide	72,619	26,984	37,16
2016		68,787	23,159	33,67
2017		62,399	19,882	31,86
2015	Tetrazykline	220,530	119,665	54,26
2016		192,550	104,296	54,17
2017		187,753	95,847	51,05

*Die Gruppe „Sonstige“ beinhaltet Fusidinsäure, Ionophore, Nitrofurane, Nitroimidazole.

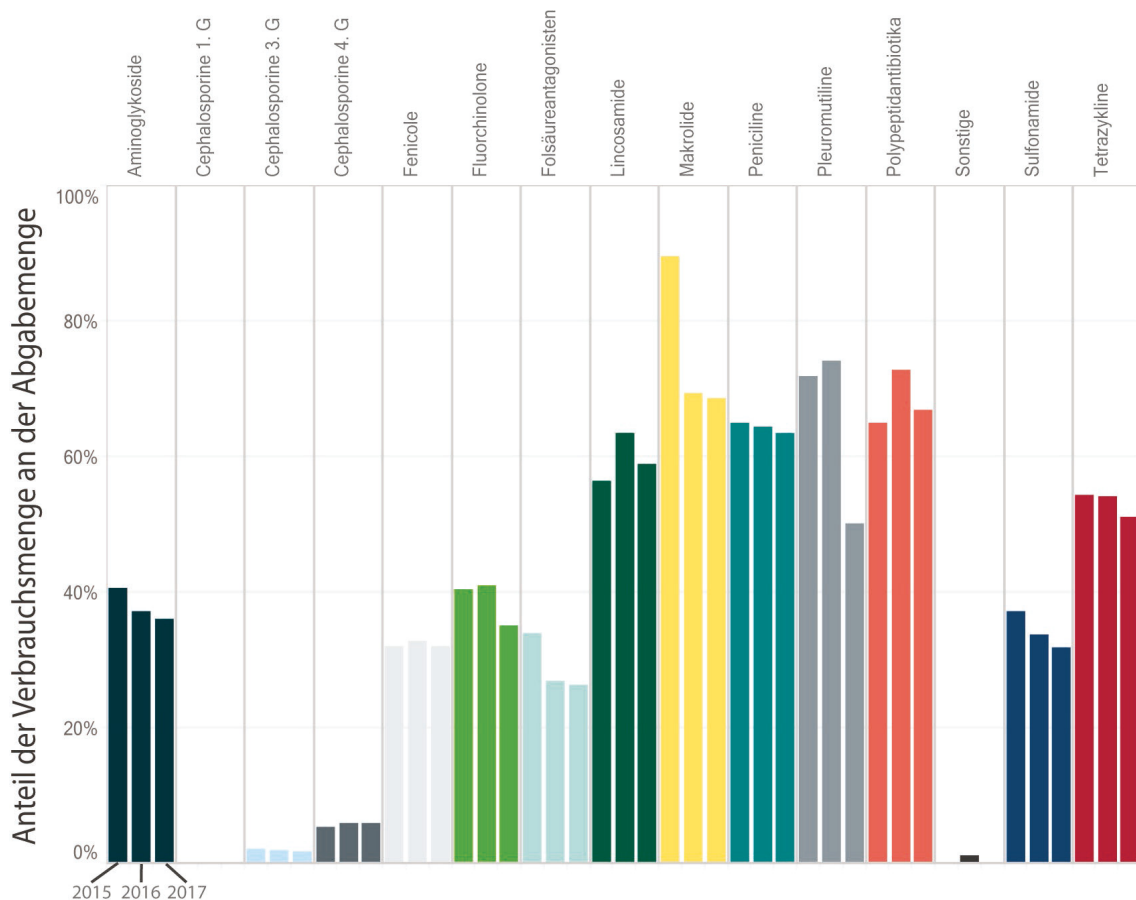


Abbildung 8: Graphische Darstellung des Vergleichs Antibiotikaverbrauchsmengen und Antibiotikaabgabemengen (s. Tabelle 7). Verbrauchsmengen als % der Abgabemenge (als 100 % gesetzt) für die einzelnen Wirkstoffklassen im Zeitraum 2015 bis 2017. Die Gruppe „Sonstige“ beinhaltet Fusidinsäure, Ionophore, Nitrofurane, Nitroimidazole.

3.2.4. Entwicklung der betrieblichen Therapiehäufigkeit

Verlauf der bundesweiten Kennzahlen

In **Abbildung 9** wird der zeitliche Verlauf der beiden bundesweiten Kennzahlen 1 und 2 von Hj. 14/2 bis Hj. 17/2 dargestellt. Für Mastschweine, Mastferkel und Mastputen konnte über den gesamten Zeitraum betrachtet ein statistisch signifikant abfallender Trend der Kennzahlen für die betriebliche Therapiehäufigkeit ermittelt werden. Für Mastkälber, Mastrinder und Masthähnchen war dieser eindeutige Trend nicht festzustellen.

Kennzahl 1
Kennzahl 2

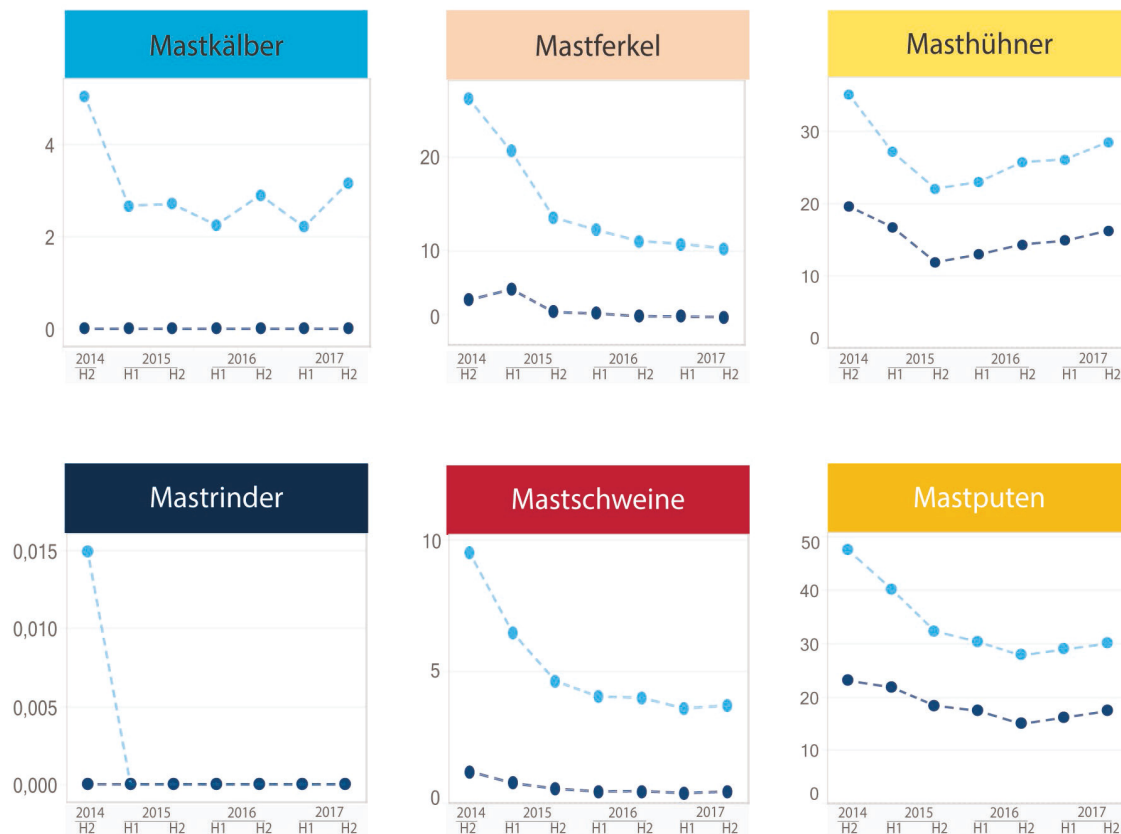


Abbildung 9: Zeitliche Entwicklung der vom BVL veröffentlichten bundesweiten Kennzahlen, jeweils für Kennzahl 1 (dunkelblau) und Kennzahl 2 (hellblau).

Betriebe ohne Antibiotikaeinsatz

Der Anteil von Betrieben mit einer Therapiehäufigkeit „Null“ für alle sieben Halbjahre mit erfasster Therapiehäufigkeit unterschied sich je Nutzungsart. Er betrug 11,9 % der 5.339 Betriebe mit Mastferkeln, 11,3 % der 14.151 Betriebe mit Mastschweinen, 6,3 % der 1.309 Betriebe mit Masthühnern, 4,9 % der 736 Betriebe mit Mastputen, 30,4 % der 6.092 Betriebe mit Mastkälbern und 52,1 % der 12.623 Betriebe mit Mastrindern.

Betrachtung der kontinuierlichen Entwicklung der betrieblichen Therapiehäufigkeit

Betrachtet man die kontinuierliche Entwicklung der Therapiehäufigkeit, d.h. unter Berücksichtigung der einzelbetrieblichen Werte in allen sieben Beobachtungshalbjahren, so zeichnet sich kein eindeutiges Bild ab. Die gemittelten durchschnittlichen betrieblichen Therapiehäufigkeiten in den beiden letzten Beobachtungshalbjahren (Zeitraum Hj. 17/1 und Hj. 17/2) lagen für alle Nutzungsarten unter denen der ersten beiden Beobachtungshalbjahre (Zeitraum Hj. 14/2 und Hj. 15/1). Die statistische Analyse zeigt aber für alle Nutzungsarten, dass für die Mehrzahl der einzelnen Betriebe kein signifikanter Veränderungstrend der betrieblichen Therapiehäufigkeit über die einzelnen Halbjahre hinweg belegt werden kann. Am häufigsten trat eine statistisch signifikante Reduktion der einzelbetrieblichen Therapiehäufigkeit bei Mastferkeln auf. Bei Betrieben mit Masthähnchen war diese Tendenz am wenigsten ausgeprägt. Trends in der kontinuierlichen Entwicklung der betrieblichen Therapiehäufigkeiten sind **Abbildung 10** zu entnehmen.

Betrachtung der Entwicklung der betrieblichen Therapiehäufigkeit in Abhängigkeit von der Betriebsgröße

Die allgemeine Tendenz der signifikanten Reduktion der betrieblichen Therapiehäufigkeit im Zeitraum Hj. 17/1 und Hj. 17/2 im Vergleich zum Ausgangszeitraum Hj. 14/2 und Hj. 15/1 trifft für alle Nutzungsarten und alle Betriebsgrößenklassen (siehe Kapitel 2.2.1., Unterabschnitt „Therapiehäufigkeit“) zu. **Abbildung 10** verdeutlicht die Verteilung der betrieblichen Therapiehäufigkeit in allen sieben Beobachtungshalbjahren für alle sechs Nutzungsarten getrennt nach den drei Betriebsgrößenklassen. Der Median und das 3. Quartil der betrieblichen Therapiehäufigkeit zeigten in allen drei Betriebsgrößenklassen einen ähnlichen Verlauf, allerdings auf unterschiedlich hohem Niveau. In großen Betrieben zeigten der Median und das 3. Quartil in der Regel einen höheren Wert als in mittleren und kleinen Betrieben.



Abbildung 10: Entwicklung der betrieblichen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre nach Nutzungsart und Betriebsgröße. Die Balken erstrecken sich vom 1. bis zum 3. Quartil, schließen also die mittleren 50 % der Werte ein.

Betrachtung der Entwicklung der betrieblichen Therapiehäufigkeit in Abhängigkeit von der Therapiehäufigkeitsklasse

Auch die Betrachtung der Entwicklung der Therapiehäufigkeit innerhalb der drei Therapiehäufigkeitsklassen (siehe Kapitel 2.2.1., Unterabschnitt „Therapiehäufigkeit“) gibt ein ähnliches Bild (**Abbildung 11**). In allen drei Therapiehäufigkeitsklassen deuten sich ähnliche Tendenzen bei der

Entwicklung des Medians der Therapiehäufigkeiten an. Der signifikant abfallende Trend des Medians und 3. Quartils wird bei Mastferkeln und Mastschweinen insbesondere in der Therapiehäufigkeitsklasse 3 (über Kennzahl 2) deutlich. Er ist aber ebenfalls für die Therapiehäufigkeitsklasse 2 (zwischen Kennzahl 1 und Kennzahl 2) erkennbar. Auch bei Mastputen ist der abfallende Trend am deutlichsten in der Therapiehäufigkeitsklasse 3 erkennbar. Die Reduktion ist aber auch in geringerem Umfang in der Therapiehäufigkeitsklasse 2 zu erkennen. Bei Masthühnern wird deutlich, dass der ab dem Hj. 16/1 beobachtete Anstieg der Therapiehäufigkeit hauptsächlich die Therapiehäufigkeitsklassen 2 und 3 betraf. Bei Mastrindern ist keine deutliche Veränderung der Therapiehäufigkeit in Therapiehäufigkeitsklasse 3 erkennbar.

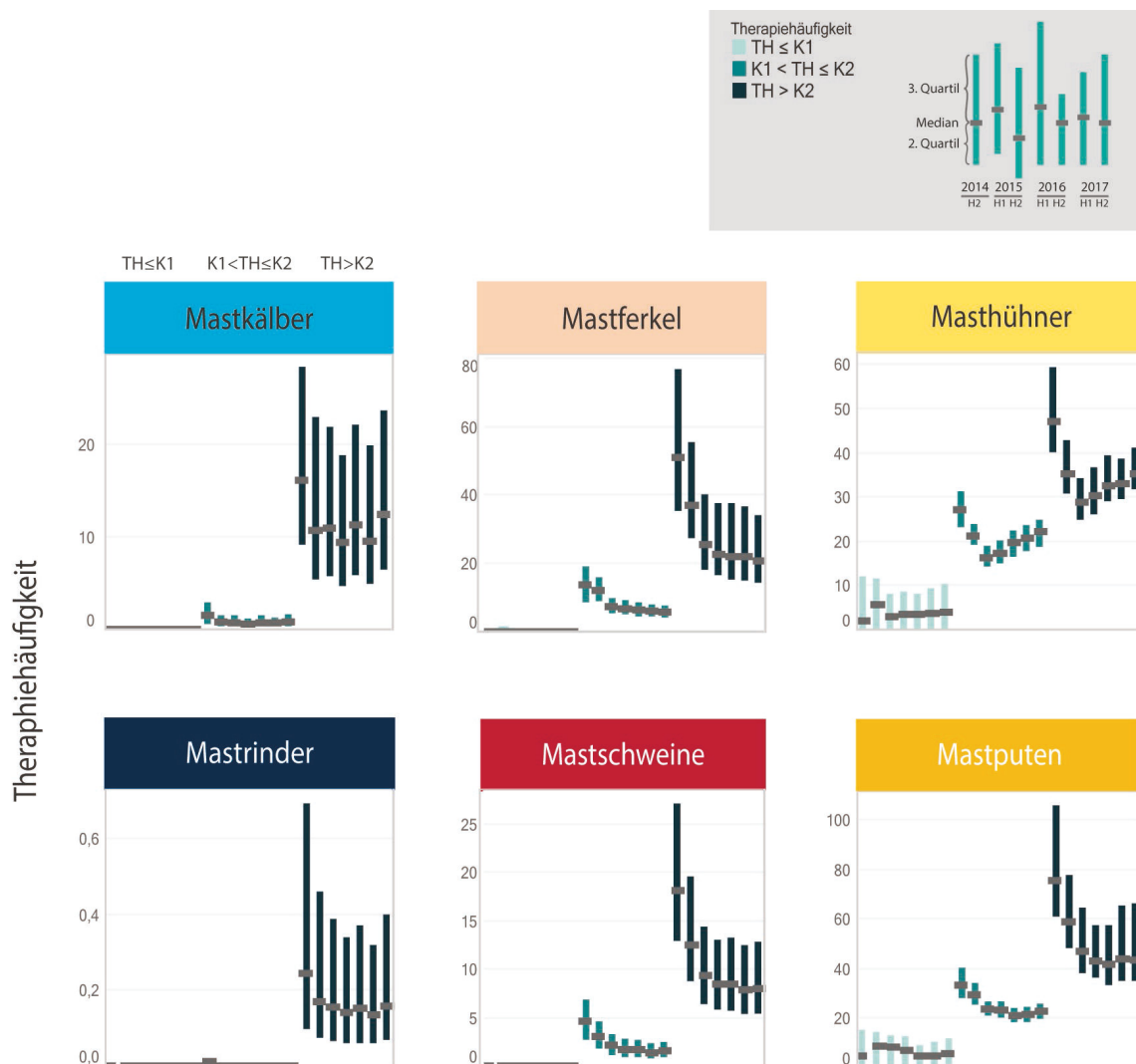


Abbildung 11 Entwicklung der betrieblichen Therapiehäufigkeit über sieben Halbjahre nach Nutzungsart und Therapiehäufigkeitsklasse. Die Balken erstrecken sich vom 1. bis zum 3. Quartil, schließen also die mittleren 50 % der Werte ein.

Kontinuität der Einstufung der Betriebe anhand der betrieblichen Therapiehäufigkeiten in Abhängigkeit von der Betriebsgröße

Betrachtet man die Zeiträume, über die hinweg kontinuierlich eine Überschreitung der Kennzahl 2 beobachtet werden konnte, so wird deutlich, dass die Phasen der Überschreitung der Kennzahl 2 nicht immer durchgehend waren oder längere Zeiträume betrafen. **Abbildung 12** zeigt die Anzahl der Betriebe, die in keinem, einem oder fortlaufend mehreren Halbjahren die Kennzahl 2 überschritten. Der Anteil der Betriebe, die in allen sieben Beobachtungshalbjahren unter Kennzahl 2 lagen (d.h. in keinem Halbjahr

Kennzahl 2 überschritten), ist bei allen Nutzungsarten am höchsten und schwankte zwischen 35,8 % (Masthühner) und 52,2 % (Mastrinder). Der Anteil der Betriebe, die über alle sieben Halbjahre hinweg die Kennzahl 2 überschritten, unterscheidet sich zwischen den einzelnen Nutzungsarten. Insgesamt 12,5 % der Betriebe mit Mastkälbern überschritten in allen sieben Halbjahren die Kennzahl 2. Für die anderen Nutzungsarten lag dieser Anteil zwischen 1,1 % (Masthühner) und 6,6 % (Mastferkel). Die Anzahl der Halbjahre mit Überschreitung der Kennzahl 2 unterschied sich auch zwischen den einzelnen Betriebsgrößenklassen. Kleine Betriebe überschritten häufiger in keinem Halbjahr die Kennzahl 2, mittlere und große Betriebe überschritten dagegen häufiger in mehreren Halbjahren die Kennzahl 2. Bei Mastrindern überschritten 34 % der großen Betriebe in allen sieben Halbjahren die Kennzahl 2, bei Mastferkeln betrug dieser Anteil 13,8 % der großen Betriebe und bei Mastputen 11,8 % der großen Betriebe. Mit zunehmender Betriebsgröße nahm auch der Anteil der Betriebe in der Therapiehäufigkeitsklasse 3 zu. Die Daten werden hier nicht gezeigt (siehe **Anhang 2**).

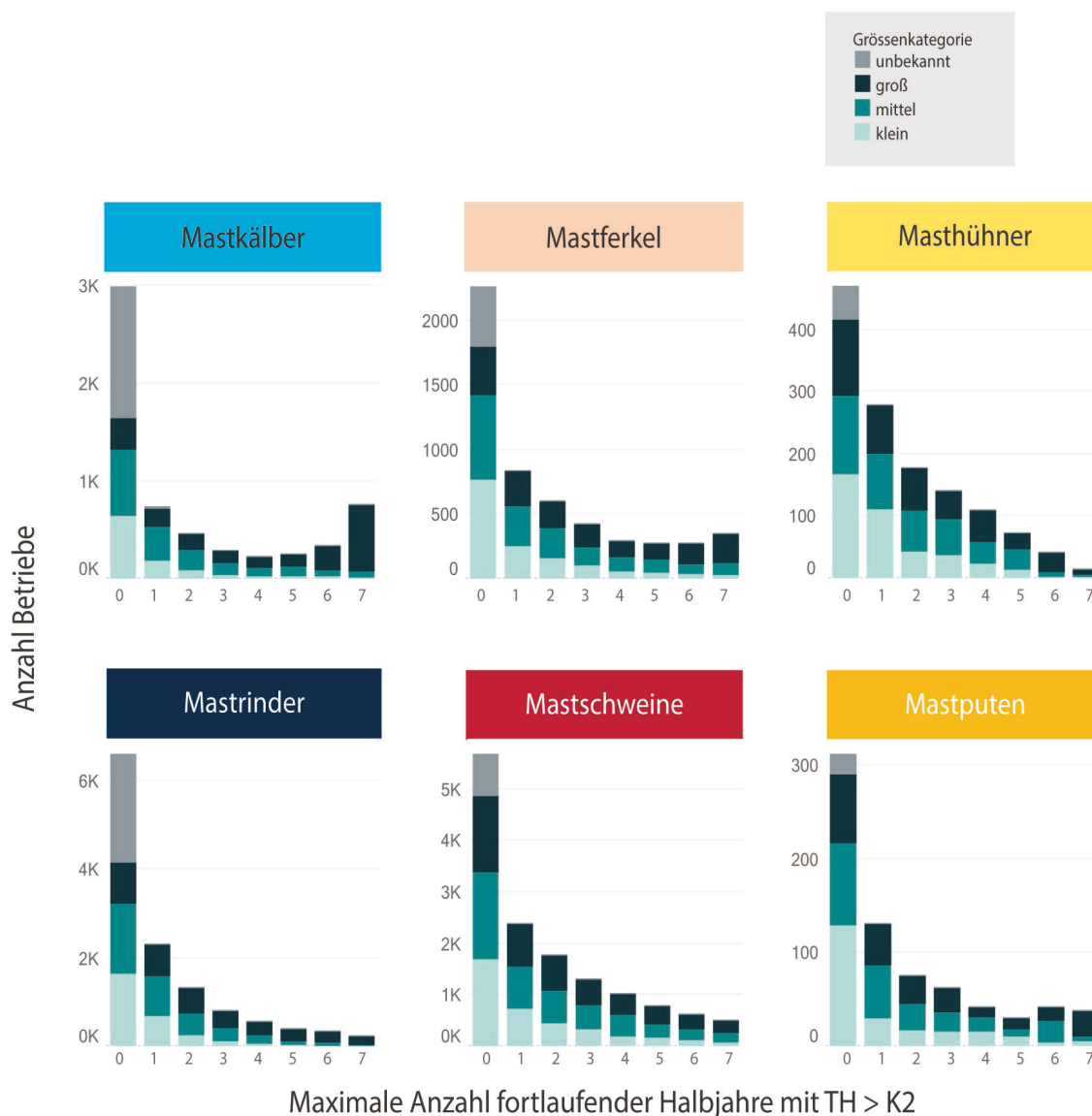


Abbildung 12: Anzahl der Betriebe und Halbjahre mit fortlaufender Überschreitung der Kennzahl 2. Die Kennzahlüberschreitung muss in aufeinander folgenden Halbjahren stattgefunden haben.

Wechsel der Einstufung der Betriebe zwischen den Therapiehäufigkeitsklassen

Der Wechsel der Zuordnung zu einer Therapiehäufigkeitsklasse im Folgehalbjahr fand für die einzelnen Nutzungsarten in unterschiedlichem Ausmaß statt (siehe nachstehende **Tabelle 8**). Für Betriebe in der Therapiehäufigkeitsklasse 1 (unter Kennzahl 1) und Betriebe in der Therapiehäufigkeitsklasse 3 (über Kennzahl 2) wurde jeweils auch im Folgehalbjahr am häufigsten (meist über 50 %) eine Einstufung in die gleiche Therapiehäufigkeitsklasse beobachtet. Für Betriebe in der Therapiehäufigkeitsklasse 2 (zwischen Kennzahl 1 und Kennzahl 2) war diese Tendenz weniger deutlich, und es konnte ein Wechsel in die Therapiehäufigkeitsklasse 1 (unter Kennzahl 1) oder auch ein Wechsel in Therapiehäufigkeitsklasse 3 (über Kennzahl 2) beobachtet werden. Mit zunehmender Betriebsgröße nahm auch der Anteil der Betriebe in Therapiehäufigkeitsklasse 3 (über Kennzahl 2) zu.

Tabelle 8: Wahrscheinlichkeit des Wechsels zwischen den Eingruppierungen in Therapiehäufigkeits(TH)-Klassen unter Berücksichtigung aller Betriebe, für die über den gesamten Zeitraum Therapiehäufigkeiten vorliegen.

		Wahrscheinlichkeit des Wechsels		
Nutzungsart	von TH-Klasse	zu TH-Klasse		
		TH ≤ K1	K1 < TH ≤ K2	TH > K2
Mastkälber	TH ≤ K1	89,1 %	7,0 %	3,9 %
Mastkälber	K1 < TH ≤ K2	24,3 %	56,1 %	19,6 %
Mastkälber	TH > K2	8,5 %	16,7 %	74,8 %
Mastrinder	TH ≤ K1	92,2 %	0,0 %	7,8 %
Mastrinder	K1 < TH ≤ K2	48,2 %	0,0 %	51,8 %
Mastrinder	TH > K2	49,6 %	0,0 %	50,4 %
Mastferkel	TH ≤ K1	77,8 %	16,9 %	5,3 %
Mastferkel	K1 < TH ≤ K2	31,1 %	48,2 %	20,8 %
Mastferkel	TH > K2	9,5 %	24,5 %	66,1 %
Mastschweine	TH ≤ K1	75,0 %	16,4 %	8,7 %
Mastschweine	K1 < TH ≤ K2	29,5 %	46,5 %	24,0 %
Mastschweine	TH > K2	16,9 %	25,8 %	57,3 %
Masthühner	TH ≤ K1	72,9 %	18,1 %	9,0 %
Masthühner	K1 < TH ≤ K2	36,3 %	35,7 %	28,0 %
Masthühner	TH > K2	19,3 %	30,4 %	50,2 %
Mastputen	TH ≤ K1	72,6 %	19,0 %	8,4 %
Mastputen	K1 < TH ≤ K2	38,4 %	39,5 %	22,1 %
Mastputen	TH > K2	14,4 %	25,1 %	60,5 %

Vergleich der Entwicklung der wirkstoffklassenspezifischen gemittelten Therapiehäufigkeiten

Betrachtet man die Therapiehäufigkeit in den letzten beiden Halbjahren im Vergleich zu den ersten beiden Halbjahren, so lässt sich für die meisten Wirkstoffklassen für die gemittelte Therapiehäufigkeit eine signifikante Reduktion beobachten (**Tabelle 9**). Im Gegensatz hierzu wurde ein Anstieg der Therapiehäufigkeit für Cephalosporine der 3. Generation bei Mastkälbern sowie für Aminoglykoside und Lincosamide bei Masthühnern ermittelt. Keine signifikante Veränderung der gemittelten Therapiehäufigkeit zeigte sich für Fluorchinolone bei Masthühnern, Fenicole bei Mastferkeln und Mastschweinen sowie für Aminoglykoside und Lincosamide bei Mastputen.

Auch das Ausmaß der Reduktion war bei den einzelnen Nutzungsarten und Wirkstoffklassen sehr unterschiedlich. So reduzierte sich die gemittelte Therapiehäufigkeit für Penicilline bei Mastferkeln und Mastputen um mehr als zwei Behandlungstage, bei Mastkälbern und Mastrindern aber nur geringfügig. Die Anwendungshäufigkeit von Tetracyclinen reduzierte sich am deutlichsten bei Mastferkeln, aber auch bei Mastkälbern und Mastschweinen konnte eine Reduktion um ca. einen Behandlungstag beobachtet werden. Ein ähnliches Bild ergibt sich auch für Sulfonamide und Folsäureantagonisten, hier konnte auch bei

Masthühnern und Mastputen eine Reduktion um ca. einen Behandlungstag beobachtet werden. Die Reduktion der Therapiehäufigkeit fiel für Makrolide nicht so deutlich aus. Die deutlichste Reduktion um knapp einen Behandlungstag konnte für diese Wirkstoffklasse bei Mastferkeln ermittelt werden. Polypeptidantibiotika wurden insbesondere bei Mastferkeln deutlich seltener angewandt, die gemittelte Therapiehäufigkeit sank um vier Behandlungstage. Bei Mastkälbern, Mastschweinen und Mastputen reduzierte sich die Therapiehäufigkeit um ca. einen Tag, bei Masthühnern fiel die Reduktion am geringsten aus. Fluorchinolone wurden nur bei Mastputen deutlich seltener eingesetzt, die gemittelte Therapiehäufigkeit sank um mehr als einen Behandlungstag. Die Anwendungshäufigkeit für Cephalosporine der 3. und 4. Generation sank nur sehr geringfügig. Bei Mastkälbern nahm die Therapiehäufigkeit mit Cephalosporinen der 3. Generation geringfügig zu.

Tabelle 9: Ergebnis des Vergleichs der wirkstoffklassenspezifischen gemittelten Therapiehäufigkeiten für die verschiedenen Nutzungsarten in den Zeiträumen Hj. 14/2 und Hj. 15/1 sowie Hj. 17/1 und Hj. 17/2.

Wirkstoffklasse	Mastkälber	Mastrinder	Mastferkel	Mast-schweine	Mast-hühner	Mastputen
Aminoglykoside	-0,11	-0,03	-0,54	-0,06	0,61	-0,51
Cephalosporine 3. Gen.	0,03	-0,01	-0,33	0,00		
Cephalosporine 4. Gen.	-0,02	-0,02	-0,03	-0,01		
Fenicole	-0,03	-0,04	-0,02	-0,01		
Fluorchinolone	-0,06	-0,02	-0,07	-0,02	0,02	-1,13
Folsäureantagonisten	-1,03	-0,13	-1,71	-1,21	-1,23	-1,42
Lincosamide	-0,03	-0,04	-0,45	-0,04	0,61	0,73
Makrolide	-0,11	-0,06	-0,93	-0,27	-0,80	-0,55
Penicilline	-0,13	-0,03	-2,69	-0,51	-0,87	-2,27
Pleuromutiline			-0,35	-0,31		-0,44
Polypeptidantibiotika	-1,22	-0,39	-4,15	-1,31	-0,23	-0,96
Sulfonamide	-1,17	-0,19	-1,73	-1,22	-1,24	-0,68
Tetrazykline	-0,97	-0,11	-1,86	-0,99	-0,53	-0,76

Dargestellt wurde die Änderung der Therapiehäufigkeit (Median) in Betrieben mit mindestens einer Antibiotikaaanwendung. Eine signifikant abfallende Tendenz der Therapiehäufigkeit ist grün hinterlegt, ein signifikant ansteigender Wert rot. Werte ohne signifikante Änderung sind grau hinterlegt, weiße Zellen verdeutlichen, dass keine Anwendung berichtet wurde. Die Zahlenwerte geben die Differenz der gemittelten Therapiehäufigkeiten der beiden Beobachtungszeiträume an.

3.2.5. Entwicklung der Anzahl der angegebenen Wirktage

Da in der Antibiotika-Datenbank der Länder aus Gründen der Praktikabilität ausschließlich der Begriff „Wirktage“ verwendet wird und nicht der Begriff „Behandlungstage“ gemäß § 58b Absatz 1 Satz 1 Nr. 3 AMG, umfasst der nachfolgend verwendete Begriff der „Wirktage“ die Anzahl der Behandlungstage, im Fall der LA/OS-Präparate ggf. ergänzt um die Anzahl der Tage, an denen das Arzneimittel seinen therapeutischen Wirkstoffspiegel behält.

Die Angaben zur Anzahl der Wirktage für die einzelnen Wirkstoffklassen schwanken in einem weiten Bereich. Generell zeigt sich eine Tendenz, dass für Kombinationspräparate eine kürzere Wirkdauer angegeben wird als für die entsprechenden Monopräparate. Für Cephalosporine der 3. Generation und Fluorchinolone wurde bei Mastkälbern und Mastrindern gehäuft eine Wirkdauer von einem Tag angegeben,

während bei Mastferkeln und Mastschweinen am häufigsten drei Tage angegeben wurden. Bei Masthühnern und Mastputen waren die Angaben zur Wirkdauer weniger heterogen als bei den anderen Nutzungsarten.

Über die sieben Beobachtungshalbjahre hinweg konnten auch Änderungen in den Angaben zur Wirkdauer beobachtet werden. Während bei Folsäureantagonisten, Penicillinen, Pleuromutilinen, Polypeptiden und Cephalosporinen der 3. Generation eine Abnahme des Medians der angegebenen Wirktage zu beobachten war, nahm bei Makroliden der Median der angegebenen Wirktage zu. Zudem ist erkennbar, dass sich die Streuung der angegebenen Wirktage bei einigen Wirkstoffklassen verringerte. Dies trifft auf Aminoglykoside, Folsäureantagonisten, Lincosamide und Makrolide zu. Bei den Fluorchinolonen und Sulfonamiden deutet sich ein ähnlicher Trend im letzten Beobachtungshalbjahr an.

Bei der Anwendung von LA/OS-Präparaten war für Cephalosporine der 3. Generation und Makrolide eine Vereinheitlichung auf sieben Wirktage erkennbar, für andere Wirkstoffklassen ist die Tendenz weniger klar. Für Fluorchinolone lag am Ende des Beobachtungszeitraums der Median der Wirktage bei 3 Tagen, für Cephalosporine der 4. Generation und Tetrazykline bei 4 Tagen. Für Aminoglykoside, Fenicole und Penicilline konnte keine Veränderung in der Angabe der Wirktage erkannt werden und schwankte in den Halbjahren zwischen 2 und 4 Tagen.

3.3. Kriterium 2: Entwicklung von Antibiotikaresistenzen bei Bakterien von relevanten Nutzungsarten

3.3.1. Kommensale *E. coli*

Insgesamt zeigte die Resistenz von im Darm normalerweise vorkommenden (kommensalen) *E. coli* bei den verschiedenen relevanten Nutzungsarten im betrachteten Zeitraum von 2009 bis 2017 einen rückläufigen Trend (**Tabelle 10**). Dabei gibt es Unterschiede sowohl zwischen den betrachteten Lebensmittelketten als auch zwischen den unterschiedlichen Wirkstoffklassen. Die Lebensmittelkette umfasst alle Produktionsstufen von der Primärerzeugung beim Landwirt über die Lebensmittelgewinnung im Schlachthof bis hin zum im Einzelhandel angebotenen Lebensmittel. In allen vier Lebensmittelketten (Mastkalb, Mastschwein, Masthuhn, Mastpute) zeigte sich eine signifikante Zunahme des Anteils der Isolate, die gegen alle getesteten Antibiotika sensibel waren, und ein signifikanter Rückgang der Isolate, die gegen mehr als drei Wirkstoffe resistent waren.

Entwicklung der Resistenzraten bei kommensalen *E. coli* im Zeitraum 2009 bis 2017, differenziert nach den einzelnen Wirkstoffen

Im Hinblick auf die einzelnen Wirkstoffe zeigt sich ein heterogeneres Bild. Während die Resistenz gegenüber Tetrazyklin und Sulfonamiden in allen Lebensmittelketten rückläufig war, war dies für Ampicillin (Penicillin), Trimethoprim (Folsäureantagonist) und Gentamicin (Aminoglykosid) nicht einheitlich. Für Colistin (Polypeptidantibiotikum) und Cefotaxim (Cephalosporin der 3. Generation) wurde nur in jeweils einer Lebensmittelkette ein Rückgang des Anteils resistenter Isolate beobachtet, nämlich Colistin bei Puten und Cefotaxim bei Masthähnchen. Bei diesen beiden waren auch die Ausgangswerte der Resistenz am höchsten. Gegenüber Ciprofloxacin (Fluorchinolon) zeigte die Resistenz beim Mastkalb einen Rückgang der Häufigkeit, während bei der Pute ein Anstieg der Resistenzraten zu beobachten war. Betrachtet man die Jahre einzeln im Vergleich zu den jeweils zuletzt erhobenen Daten (bei Masthühnern und Mastputen 2016, bei Mastschweinen und Mastkälbern 2017), zeigt sich ebenfalls eine überwiegend

rückläufige Tendenz der Resistenzraten, wobei die Differenz zur Anfangsphase (2009 bis 2013) häufiger signifikant ist zu den Jahren 2014 bis 2015. Die Unterschiede erklären sich zum Teil dadurch, dass die Zahl der Isolate begrenzt ist, so dass numerische Differenzen nicht statistisch signifikant sind, können aber auch auf eine abflachende Wirkung der Maßnahmen hinweisen. Im Vergleich zum Jahr 2014 zeigte die Resistenzlage im Jahr 2016 bei Masthühnern und Mastputen nur noch bei multiresistenten Isolaten signifikante Reduktionen. Bei den Mastschweinen ist nur der Anteil der für alle Substanzen sensiblen Isolate gestiegen. Bei Mastkälbern konnte beim Vergleich der Daten des letzten verfügbaren Jahrs keine Verbesserung der Resistenzlage mehr festgestellt werden. Der Anteil der gegen alle genannten Wirkstoffe sensiblen Isolate war in allen Lebensmittelketten stabil oder nahm zu. Trotzdem war der Anteil an gegenüber mindestens einem Wirkstoff resistenten kommensalen *E. coli* Isolate bei Masthühnern und Mastputen im Jahr 2016 nach wie vor sehr hoch (70-80 %). Bei Mastschweinen betrug der Anteil rund 50 %. Bei Mastkälbern nahm der Anteil resistenter Isolate von 2009 bis 2017 von >80 % auf rund 50 % ab.

Aus Sicht der öffentlichen Gesundheit liegt die Priorität bei Resistenzen gegen Wirkstoffe, die von der WHO als kritisch (HPCIA) eingestuft wurden, also den Cephalosporinen der 3. und 4. Generation, den Fluorchinolonen, den Makroliden und den Polypeptidantibiotika. Letztere werden im Wesentlichen durch den Wirkstoff Colistin repräsentiert. Der Anteil gegen Colistin (Polypeptidantibiotikum) resistenter Isolate verminderte sich nur bei Mastputen. Bei den Mastputen nahm hingegen die Resistenz gegen Ciprofloxacin (Fluorchinolon), das ebenfalls zu den Substanzen von kritischer Wichtigkeit gehört, signifikant zu. Hier werden bei den Isolaten von Masthühnern und Mastputen deutlich höhere Resistenzraten beobachtet als bei solchen von Mastkälbern und Mastschweinen.

Tabelle 10: Trend der Resistenzraten bei kommensalen *E. coli* Isolaten aus Proben aus den Beständen und aus Darminhalt am Schlachthof gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017.

Alle Wirkstoffe	Mast- hühner	Mastputen	Mast- schweine	Mastkälber
Anteil sensibel gegen alle Wirkstoffe	Grün	Grün	Grün	Grün
Anteil sensibel gegen alle Wirkstoffe incl. Colistin	Grün	Grün	Grün	Grün
Anteil multiresistente (>3 Wirkstoffe)	Grün	Grün	Grün	Grün
Anteil multiresistente (>3 Wirkstoffe) incl. Colistin	Grün	Grün	Grün	Grün
Wirkstoffklassen (getester Wirkstoff)				
Fluorchinolone (Ciprofloxacin)	Grün	Rot	Grün	Grün
Polypeptidantibiotika (Colistin)	Grün	Grün	Grün	Grün
Cephalosporine 3. Gen. (Cefotaxim)	Grün	Grün	Grün	Grün
Penicilline (Ampicillin)	Grün	Grün	Grün	Grün
Tetrazykline (Tetrazyklin)	Grün	Grün	Grün	Grün
Sulfonamide (Sulfamethoxazol)	Grün	Grün	Grün	Grün
Folsäureantagonisten (Trimethoprim)	Grün	Grün	Grün	Grün
Aminoglykoside (Gentamicin)	Grün	Grün	Grün	Grün

Grün symbolisiert eine positive Entwicklung (Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate). Ein signifikanter Anstieg der Resistenzrate ist rot dargestellt. Hat im Zeitraum keine signifikante Veränderung stattgefunden, ist dieses grau dargestellt. Für Colistin lagen für 2009 keine Daten vor, daher wird die Gesamtbewertung jeweils mit (2010 bis 2017) und ohne Colistin (2009 bis 2017) dargestellt.

3.3.2. *Campylobacter* spp.

Insgesamt zeigten sich bei der Resistenz von *Campylobacter* spp. aus den vier betrachteten Lebensmittelketten weniger eindeutige Tendenzen. Auch lagen im Hinblick auf Isolate vom Fleisch nur von Masthühnern und Mastputen ausreichend Proben für eine Beurteilung vor. Bei Mastschweinen und Mastkälbern werden auf Schlachtkörpern und dem Fleisch nur sehr selten *Campylobacter* nachgewiesen, so dass hier nur Isolate aus Darminhalt bzw. Kot vorlagen. Bei Mastschweinen wird darüber hinaus fast ausnahmslos *C. coli* nachgewiesen, so dass auch keine Isolate von *C. jejuni* bewertet werden konnten. Durchwegs zeigte sich, dass Isolate von *C. coli* häufiger resistent waren als solche von *C. jejuni*. Bei den zeitlichen Trends ergaben sich deutliche Unterschiede zwischen den Wirkstoffen. Während die Resistenz gegenüber Ciprofloxacin und Nalidixinsäure bei *C. jejuni* von Masthühnern und Mastputen, und bei *C. coli* vom Mastschwein sowie bei *C. jejuni* von Mastkälbern zunahm, war die Resistenz gegen Tetrazyklin und Erythromycin bei *C. coli* von Mastputen rückläufig. Die Resistenz gegenüber Streptomycin war bei *C. jejuni* von Mastputen und Masthühnern rückläufig. Ansonsten wurden keine signifikanten Trends beobachtet.

Tabelle 11: Trend der Resistenzraten bei *Campylobacter*-Isolaten gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017.

	Masthühner		Mastputen		Mast- schweine	Mastkälber	
	<i>C. coli</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>	<i>C. coli</i>	<i>C. jejuni</i>
Alle Wirkstoffe							
Anteil sensible Isolate							
Wirkstoffklassen (getesteter Wirkstoff)							
Fluorchinolone (Ciprofloxacin)							
Chinolone (Nalidixinsäure)							
Makrolide (Erythromycin)							
Tetrazykline (Tetrazyklin)							
Aminoglycoside (Streptomycin)							
Aminoglycoside (Gentamicin)							

Grün symbolisiert eine positive Entwicklung (Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate). Ein signifikanter Anstieg der Resistenzrate ist rot dargestellt. Hat im Zeitraum keine signifikante Veränderung stattgefunden, ist dieses grau dargestellt.

Wenn die Analyse ohne Berücksichtigung der Isolate aus Lebensmitteln aus dem Einzelhandel durchgeführt wurde, zeigte sich bei Masthühnern ein signifikanter Rückgang der Resistenz von *C. coli* gegen Erythromycin. Die Veränderungen der Resistenz von *C. jejuni* gegenüber Streptomycin und Tetrazyklin waren jedoch nicht mehr signifikant. Bei der Lebensmittelkette Mastputen führt der Ausschluss der Lebensmittel-Isolate ebenfalls zu Veränderungen. Hier war jetzt der Rückgang der Resistenz gegenüber Tetrazyklin und Erythromycin in beiden betrachteten Spezies signifikant. Der Anstieg der Resistenz gegenüber Ciprofloxacin bei *C. jejuni* erwies sich als nicht mehr signifikant.

Betrachtet man die Situation für die einzelnen Jahre gegenüber dem jeweils letzten Jahr, von dem Daten vorlagen⁸, so bestätigt sich der ansteigende Trend der Resistenzen bei den drei betrachteten Lebensmittelketten (für Mastschweine liegen hier keine Daten vor) gegenüber Ciprofloxacin v.a. bei *C. jejuni*. Auch gegenüber Tetrazyklin wurden bei Masthühnern in zwei früheren Jahren niedrigere Resistenzraten

⁸ bei Masthühnern und Mastputen 2016, bei Mastkälbern 2015

nachgewiesen als 2016. Bei Mastputen zeigt sich ein Anstieg der Resistenzraten von *C. jejuni* gegenüber Ciprofloxacin. Gleichzeitig ist bei *C. coli* von Mastputen ein Rückgang der Resistenzraten gegenüber Tetrazyklin und Erythromycin zu verzeichnen.

3.3.3. Bakterienisolate von klinisch erkrankten Tieren (*E. coli* und *P. multocida*)

Die Resistenzsituation bei Isolaten von erkrankten Tieren zeigte teilweise einen anderen Trend als die Isolate von kommensalen Bakterien. Dabei muss beachtet werden, dass die Resistenzraten zu Beginn der Beobachtungsperiode je nach Bakterienspezies unterschiedlich hoch waren. Während bei *E. coli*-Isolaten das Ausgangsresistenzniveau generell hoch war, war es bei *P. multocida*-Isolaten eher niedrig. Daher ist es bei Letzteren grundsätzlich schwieriger, signifikante Reduktionen statistisch festzustellen.

Insgesamt zeigte die Resistenz von klinischen *E. coli*-Isolaten von verschiedenen Tierarten eine gleichbleibende bis leicht rückläufige Tendenz. Dabei bedeutet gleichbleibend, dass keine signifikanten Unterschiede zum Studienjahr 2017 gefunden werden konnten. Es konnten auch keine signifikante Zunahme der vollständig sensiblen Isolate gezeigt werden. Für Enrofloxacin (Fluorchinolon) bei Masthühnern konnte hingegen für die Jahre 2009, 2011 und 2015 ein signifikanter Rückgang der Resistenzrate gezeigt werden. Vereinzelt positive Effekte sind auch bei den Wirkstoffen Cefotaxim (3. Generation Cephalosporin), Ampicillin (Penicillin) und Tetrazyklin zu sehen. Die Isolate von Mastferkeln zeigten die stärkste Abnahme der Resistenzraten.

Bei *P. multocida*-Isolaten hingegen wurde gegenüber den Makroliden Tilmicosin und Tulathromycin ein signifikanter Anstieg der Resistenzraten festgestellt. Gegenüber den Wirkstoffen Gentamicin (Aminoglycosid) und Cefotaxim (3. Generation Cephalosporin) gab es aber keine Veränderung der Resistenzraten.

Detailliertere Angaben finden sich im **Anhang 4**.

3.4. Kriterium 3: Erkenntnisse und Erfahrungen der Überwachungsbehörden und Kriterium 4: Erfahrungen von Tierhaltern und Tierärzten

3.4.1. Feststellungen zur Abnahme des Verbrauchs

Eine fortschreitende Sensibilisierung von Tierhaltern und Tierärzten zum Umgang mit Antibiotika in den vergangenen Jahren wird im Länderbericht bestätigt. Dort wird hierzu festgestellt: *„Die Antibiotikaabgabemengen gemäß DIMDI-Arzneimittelverordnung haben sich seit der Diskussion um die Einführung eines Antibiotikaminimierungskonzeptes im Jahr 2011 um mehr als die Hälfte reduziert. Dies spiegelt sich auch in den Daten der staatlichen Antibiotika-Datenbank zur Berechnung der betrieblichen Therapiehäufigkeit wider. [...] Der Einsatz von Antibiotika in der Nutztierhaltung konnte nennenswert gesenkt werden.“*

Auch die an der Befragung teilnehmenden Tierärzte waren zu 86 % der Meinung, dass der Antibiotikaeinsatz seit 2014 eindeutig (44 %) oder tendenziell (42 %) abgenommen habe. In der Tendenz wurde die Meinung, der Antibiotikaeinsatz sei zurückgegangen, von den Tierhaltern geteilt. Jedoch wurde die Reduktion zurückhaltender bewertet: zu einem größeren Teil (39 %) wurde ein unveränderter Einsatz und zu einem kleineren Teil (20 %) eine eindeutige Abnahme wahrgenommen; eine tendenzielle Abnahme beobachteten 37 %. Ein geringer Teil der Antwortenden (2 %) sagte aus, der Einsatz habe zugenommen. Die Ergebnisse können durch die von den Teilnehmenden gehaltenen Tierarten und ihren teilweise hohen Antibiotikaeinsatz erklärt werden (siehe Kapitel 2.2.4. zur Umfragemethodik).

Die befragten Tierärzte berichteten über Veränderungen ihres Verschreibeverhaltens, weniger Kombinationspräparate anzuwenden (besonders die Nutzungsarten Mastputen, Mastferkel, Mastschweine und Mastrinder mit jeweils um 50 %) und rund ein Drittel gab an, bei Mastferkeln, Mastschweinen und Mastkälbern vermehrt alte/herkömmliche Antibiotikawirkstoffklassen einzusetzen. Auch 29 % der Tierhalter berichteten in der Umstellung der Behandlungspraxis auf ihrem Betrieb vom Einsatz anderer Wirkstoffe (nicht weiter spezifiziert).

3.4.2. Feststellungen zur Sensibilisierung bzgl. des Antibiotikaeinsatzes

Der Länderbericht stellt hierzu fest: *„Viele Tierhalter/innen haben ein Bewusstsein für das Problem entwickelt und möchten selbst Optimierungen im Bestand erwirken. Neben der grundsätzlichen Sensibilisierung für die Thematik des Antibiotikaeinsatzes scheint inzwischen auch ein ökonomischer Anreiz zu bestehen, Infektionskrankheiten soweit wie möglich zu vermeiden.“*

Fast 90 %⁹ der befragten Tierärzte stellten eine Sensibilisierung zum Thema bei den Tierhaltern und 80 % auch bei der Tierärzteschaft fest. Über 60 % stimmten zu, dass die Gesetzgebung einen Beitrag zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes geleistet habe. Auch wurde ein Effekt auf bewussteren Einsatz und vermehrte

⁹ „stimme voll und ganz zu“, „stimme zu“, „stimme eher zu“ auf einer insgesamt sechsstufigen Antwortskala von voller Zustimmung bis voller Ablehnung der jeweiligen Aussage

Nutzung anderer Tiergesundheitsmaßnahmen wahrgenommen (jeweils 70 %). Knapp 60 % der Tierhalter bescheinigten der 16. AMG-Novelle, dass sie zu einem bewussteren Einsatz von Antibiotika beigetragen und dass sie zur vermehrten Nutzung von anderen Tiergesundheitsmaßnahmen wie Impfen beigetragen habe.

3.4.3. Feststellungen zu Anwendungsmustern und Wirktagen

Der Einsatz der Antibiotika hat sich allgemein laut der befragten Zielgruppen wie folgt verändert:

- Vermehrte Einzeltierbehandlung wurde übereinstimmend von Tierärzten und Tierhaltern der relevanten Nutzungsarten (Mastferkel, Mastschweine, Mastkälber) als häufigste Veränderung genannt.
- Ebenfalls häufig genannt wurden von Tierärzten die folgenden Veränderungen: verzögertes Verschreiben (40 %) sowie kürzere Therapiedauer (32 %).

Der Länderbericht führt dazu aus: *„Der Wert [der Wirktage] ist infolgedessen von den Tierärztinnen und Tierärzten festzulegen, kann maßgeblichen Einfluss auf die Höhe der Therapiehäufigkeit haben und entscheidend sein, ob ein Tierhalter zu den „Vielverbrauchern“ hinsichtlich seines betrieblichen Antibiotikaeinsatzes gehört oder nicht. Im Rahmen der Überwachung konnte dementsprechend beobachtet werden, dass bei einmaliger Verabreichung des identischen Antibiotikums an eine Tierart in der Datenbank zum Teil ein Wirktag, aber auch bis zu 7 Wirktage angegeben werden. Diese „Stellschraube“ haben sowohl Tierärzte als auch Tierhalter rasch erkannt, kann jedoch durch die Behörde nicht überwacht bzw. geahndet werden.“* Über 90 % der Tierärzte gaben an, sich „immer“ (64 %) oder „meistens“ (28 %) an die Wirktage-Empfehlung zu halten. 5 % gaben aber auch an, sich „nie“ daran zu halten. Die Tierhalter, die die Meldung nicht delegiert haben, gaben an, beim Melden die Wirktage-Empfehlung immer (76 %) oder meistens (11 %) zu übernehmen. Über 70 % der befragten Tierärzte stimmten zu, dass ihre Arbeit dadurch erschwert werde, dass die Wirktage nicht verbindlich festgelegt seien. Eine verbindliche Festlegung der Wirktage wurde von allen befragten Zielgruppen gewünscht.

3.4.4. Feststellungen zu Impfungen und anderen Gesundheitsmaßnahmen

Der Länderbericht führt dazu aus: *„Positiv zu verzeichnen ist weiterhin, dass seit Inkrafttreten der 16. AMG Novelle eine Zunahme präventiver Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionen (z.B. Impfungen) sowie eine Änderung von oralen Gruppenbehandlungen hin zu parenteralen Einzeltierbehandlungen festzustellen ist. Bei Vorortkontrollen und bei der Sichtung von Maßnahmenplänen war zu erkennen, dass bei vielen Betrieben u.a. die Diagnostik intensiviert, Therapien gezielter und Hygienemaßnahmen (z.B. striktes Rein-/Rausverfahren, Reinigung und Desinfektion von Tränkwasseranlagen) konsequenter durchgeführt sowie das Management (z.B. durch Verbesserung des Stallklimas und der Fütterung in Form von höherem Rohfasergehalt und Säurezusatz sowie Verlängerung von Säugezeiten) optimiert worden sind. [...] Insgesamt kann festgestellt werden, dass Tierhalter/Innen vieles im Betrieb beeinflussen können, um die Tiergesundheit zu verbessern und auf einem hohen Niveau zu halten. Diese Möglichkeiten wurden von den meisten Tierhaltern/Innen genutzt und müssen fortgeführt werden, um eine gute Tiergesundheit zu gewährleisten.“*

Tierhalter und Tierärzte stellten dazu Folgendes fest: Als vermehrt eingesetzte Tierarzneimittel wurden in beiden Umfragegruppen am häufigsten präventive Maßnahmen (Impfstoffe) genannt, gefolgt von alternativen Möglichkeiten, die Symptome einer Infektion zu mildern (z.B. Entzündungshemmer, homöopathische oder pflanzlichen Wirkstoffe). Auch zum Einsatz kommen u.a. Prä-/Probiotika, ätherische Öle, Cortison, Vitamine, und weitere Futterzusatzstoffe. Von 33 % der Tierärzte wurde allerdings auch angegeben, dass sie keine anderen Tierarzneimittel anstelle von Antibiotika einsetzen würden.

Bezüglich sonstiger Maßnahmen, welche sowohl im Rahmen eines Maßnahmenplans als auch als generelle Investition zur Verbesserung der Tiergesundheit ergriffen wurden, wurden in der Umfrage durch die Tierärzte die folgenden am häufigsten genannt (Medianwert, geschätzter Prozentsatz der Kunden, die diese Maßnahme anwendeten): vermehrte Impfung 25 %, verbesserte Hygiene 20 %, verbesserte Fütterung / Futterzusätze 15 %. Folgende Maßnahmen wurden laut den Tierhaltern am häufigsten ergriffen: vermehrte Impfungen (37 %), verbesserte Haltung/Klima/Umbau (39 %), verbesserte Hygiene (38 %), verbesserte Fütterung / Futterzusätze (34 %). Zum Teil deckten sich diese Aussagen natürlich auch mit der Frage nach alternativen Behandlungsmethoden/Tierarzneimitteln.

3.4.5. Feststellungen zur Kenngröße „Therapiehäufigkeit“

Die Länder erachten die Beibehaltung des Halbjahresrhythmus zur halbjährlichen Erfassung der Antibiotikaanwendungen, wie in der 16. AMG-Novelle geregelt, für sinnvoll. Im Länderbericht wird dazu ausgeführt: *„Die Länder erachten die Beibehaltung der halbjährlichen Erfassung der Antibiotikaanwendungen bis auf weiteres für sinnvoll. Auf diese Weise können u.a. jahreszeitliche Schwankungen und damit klimabedingte Ursachen hinsichtlich des Antibiotikaeinsatzes in einem Betrieb nachgewiesen werden.“*

Kritisch sehen die Länderbehörden jedoch die festgelegten Zeiträume für die Umsetzung der Maßnahmen: *„Die nachfolgenden Fristen erscheinen aus der Erfahrung des Evaluierungszeitraumes heraus jedoch zu lang, da die Tierhalter dadurch bei der Erstellung eines Maßnahmenplans auf lange zurückliegende Ereignisse Bezug nehmen müssen. Zum Teil wurden Maßnahmen bereits vor Erstellung des Maßnahmenplanes ergriffen und die Erstellung des Plans erfolgt retrospektiv.“*

Tierhalter und Tierärzte stellten fest, dass die Therapiehäufigkeit für die Tiergesundheitsberatung bzw. Managemententscheidungen nur begrenzt eingesetzt werden können. Dies vorwiegend wegen der späten Kommunikation, die zu einer späten Erstellung der Maßnahmenpläne führen. Während die Kennzahlberechnung entweder zu häufig (Tierärzte 27 %, Tierhalter 30 %) oder gerade richtig häufig (Tierärzte 23 %, Tierhalter 56 %) erfolgt, findet deren Mitteilung nur für 22 % (Tierärzte) und 28 % (Tierhalter) früh genug statt, um sie als Grundlage für Beratung bzw. Managemententscheidungen nutzen zu können. Die für die Mitteilungen zum Antibiotikaeinsatz zusammengestellten Daten nutzten die befragten Tierhalter selten (31 %) oder gar nicht (54 %) für weitere, betriebsinterne Zwecke. Auch bei den befragten Tierärzten gaben 45 % an, ausschließlich andere Daten für die Beratung zu nutzen und nur <10 % bescheinigten daher der Kennzahl 2 einen relevanten Nutzen für die Tiergesundheitsberatung.

3.4.6. Feststellungen zu Auswirkungen auf Tiergesundheit und Tierwohl

Der Länderbericht führt dazu aus: *„Inakzeptabel sind einzelne Hinweise auf tierschutzrelevantes Unterlassen von Behandlungen bei erkrankten Tieren: In einigen Fällen soll den behandelnden Tierärzten vom Tierhalter mitgeteilt worden sein, dass aufgrund einer möglichen Kennzahlüberschreitung keine Behandlung mehr erfolgen solle. Weiterhin wird berichtet, dass an Schlachtbetrieben vermehrt Schlachtbefunde notiert werden, die auf eine nicht ausreichende Behandlung von Tieren hinweisen. Valide Daten liegen in den Ländern diesbezüglich bisher nicht vor, denn das Antibiotikaminimierungskonzept enthält kein Verfahren, um der Häufigkeit von Antibiotikaanwendungen in einem Betrieb Maßzahlen zur Beschreibung der Tiergesundheit gegenüber zu stellen.“*

In der Befragung von Tierhaltern und Tierärzten wurden beide Gruppen nach ihrem Eindruck zur Veränderung der Tiergesundheit seit Inkrafttreten der 16. AMG-Novelle befragt. Die Tierärzte nahmen eine Zunahme von Todesfällen, erkrankten Tieren und Schlachtbefunden wahr. Alle im Fragebogen genannten Veränderungen konnten von den Tierhaltern seltener festgestellt werden – sowohl die Aussagen zur Zu- als

auch zur Abnahme der genannten Phänomene wurden hier von rund zwei Dritteln der Antwortenden mit „konnte ich nie feststellen“ oder „konnte ich selten feststellen“ beantwortet.

Eine Mehrheit der Tierärzte stimmte zu, nun häufiger zu überlegen, ob ein Tier noch behandelt oder gemerzt werden solle (58 %¹⁰). Diese Aussage wurde auch von einer Mehrzahl der Tierhalter getroffen (63 %). Nur knapp über 20 % der Tierärzte stimmten zu, dass die 16. AMG-Novelle die Tiergesundheit fördere und dass eine weitere Reduktion des Antibiotikaeinsatzes ohne negative Auswirkung auf die Tiergesundheit möglich sei.

Sowohl in der Befragung der Tierhalter und Tierärzte als auch im Länderbericht kam die mögliche Verknüpfung von (reduziertem) Antibiotikaeinsatz mit Tierschutzaspekten zur Sprache. Eine Mehrheit (je 80 %) der Tierärzte und der Tierhalter sagten aus, dass sie sich seit Inkrafttreten der 16. AMG-Novelle zwischen ihren Verpflichtungen zum Tierschutz und zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes hin- und hergezogen fühlen.

Sowohl im Länderbericht als auch als Ergebnis von Gesprächen mit Teilnehmern aus den Fokusgruppendifkussionen, Informationen von einem Schlachthofveterinär und Vertretern der zuständigen Behörden in den Ländern wurde die weiterführende Überlegung thematisiert, mittels der Schaffung einer zentralen Tiergesundheitsdatenbank unter Verknüpfung von Arzneimittel-, Tierschutz- und Tiergesundheitsrecht einen übergreifenden Tiergesundheitsindex zu entwickeln.

3.4.7. Feststellungen zu den Maßnahmenplänen

Die in Maßnahmenplänen vorwiegend ergriffenen Maßnahmen und Charakteristika der damit einhergehenden Beratung wurden bereits unter Punkt „Feststellungen von Tierhaltern und Tierärzten zu Impfungen und anderen Gesundheitsmaßnahmen“ beschrieben. Nachstehend geht es um die Erstellung, Umsetzung, und Kontrolle der Maßnahmen durch die zuständigen Behörden, d.h. um den Prozess und nicht um den Inhalt der Maßnahmen.

Die Länder halten aufgrund ihrer gemachten Erfahrungen fest: „Der Umfang und die Qualität der Maßnahmenpläne sind maßgeblich vom/von der betreuenden Tierarzt/-ärztin abhängig und können sehr unterschiedlich ausfallen. Die Maßnahmenpläne werden teilweise individuell in Zusammenarbeit mit dem/der bestandsbetreuenden Tierarzt/-ärztin auf den jeweiligen Betrieb zugeschnitten. Zum Teil werden sie jedoch allein von Tierärztinnen/Tierärzten oder mit wenig Einbeziehung der Tierhalter/innen erstellt. Einige Tierärzte/innen nutzen zur Erstellung von Maßnahmenplänen ein einfaches System aus Textbausteinen; diese Maßnahmenpläne sind weniger betriebsspezifisch und entsprechen sich von Halbjahr zu Halbjahr weitestgehend. Insgesamt hat die Qualität der Maßnahmenpläne nach Einschätzung der Länder seit Inkrafttreten der AMG-Novelle stetig zugenommen.“

Tierhalter zogen, ihren Selbstauskünften in der Umfrage zufolge, bis auf wenige Ausnahmen (3 %) den Tierarzt zur Planung des Maßnahmenplans hinzu (entsprechend der Regelung in § 58d Absatz 2 Satz 1 AMG). Dem Tierarzt fällt daher eine zentrale Rolle zu und somit ist er ein äußerst einflussreicher Faktor bezüglich Qualität und Erfolgchancen des Plans.

Bezüglich des Vereinbarens und Umsetzens des Maßnahmenplans ergaben sich Schwierigkeiten. Hierzu aus dem Bericht der Länder: „Vor-Ort Kontrollen zeigen, dass die meisten Tierhalter/Innen Maßnahmen entsprechend des Plans bereitwillig umsetzen. [...] Schwierigkeiten bei der Umsetzung des Maßnahmenplanes werden u. a. bei Betrieben festgestellt, deren bauliche Gegebenheiten und das Management zwar gut sind, in

¹⁰ „stimme voll und ganz zu“, „stimme zu“, „stimme eher zu“ auf einer insgesamt sechsstufigen Antwortskala von voller Zustimmung bis voller Ablehnung der jeweiligen Aussage

denen aber eine Antibiotikabehandlung aufgrund der krankheitsfördernden Organisationsstruktur (z.B. Kälbermast (viele Herkünfte mit unterschiedlichen Gesundheitsstatus), Ferkel von verschiedenen Erzeugern) erforderlich ist“.

In der Befragung stimmten nur 20 % der Tierärzte der folgenden Aussage zu „Das Vereinbaren des Maßnahmenplans ist einfach und effizient“, 65 % widersprachen der Aussage „Die Meldung/Übermittlung des Maßnahmenplans ist einfach und effizient“ und nur 30 % fanden „Die Beurteilung des Plans durch die zuständige Behörde ist kompetent und termingerecht“ respektive „Die erforderlichen Angaben sind sinnvoll“¹¹. Die bisher geplanten Maßnahmen konnten laut Tierärzten bei ihren Kunden voll und ganz (6 %), meistens (34 %) oder ein wenig (38 %) umgesetzt werden. Die Umsetzung wurde von den Tierhaltern positiver als von den Tierärzten gesehen: Die ergriffenen Maßnahmen konnten voll und ganz (26 %), zum größten Teil (42 %) oder zu geringen Teilen (17 %) umgesetzt werden; bei 15% fast gar nicht oder gar nicht.

Zum Reduktionspotential führt der Länderbericht aus: „Eine Reduktion des Antibiotikaeinsatzes ist nicht unbegrenzt möglich. Aufgrund der mittlerweile stark gesunkenen bundesweiten Kennzahlen, kann ein einmaliges Krankheitsgeschehen mit ordnungsgemäßer Behandlung bereits zu einem Überschreiten der Kennzahl 2 führen. Die Erstellung eines Maßnahmenplanes ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn es grundsätzlich Verbesserungspotential in den Betrieben gibt. Ist dies nicht der Fall, stellt ein Maßnahmenplan einen unnötigen bürokratischen Aufwand für Tierhalter/Innen, beratende Tierärzte/Innen sowie der überprüfenden Behörden dar.“

In der Umfrage schrieben 43 % der Antwortenden eine spätere Verbesserung der betrieblichen Therapiehäufigkeit den ergriffenen Maßnahmen zu, bei 53 % konnte sie aber nicht reduziert werden. Jeweils ca. 90 % der Tierärzte stimmten den Aussagen „Bei manchen Kunden sind die möglichen Maßnahmen ausgeschöpft“ und „Bei manchen Kunden sind Maßnahmen wirtschaftlich nicht umsetzbar“ zu.

3.4.8. Feststellungen zum administrativen Aufwand und Nutzen

Insgesamt ist der Vollzug der Vorschriften der 16. AMG-Novelle zur Antibiotikareduzierung für die Behörden nach deren Einschätzung, wie in den telefonischen Interviews mit Vertretern von Länderbehörden von diesen erläutert wurde, mit nennenswertem Aufwand verbunden. In allen Bundesländern musste an entsprechenden Stellen vermehrt Personal eingesetzt werden, dies ging aber zumindest übergangsweise auch mit individuellen Mehrbelastungen von Mitarbeitern der zuständigen Behörden einher. Nach Darstellung der befragten Behörden und laut Länderbericht benötigen die Tierhalter weiterhin erhebliche Hilfestellung und Beratung zur Erfüllung der Meldevorgaben, u.a. aufgrund der komplexen Eingabe in die Datenbank. Aufwendig für die Vollzugsbehörden sind auch Plausibilitätsprüfungen der Daten und das Abklären von nicht getätigten Nullmeldungen (Unterscheiden von Betrieben, die tatsächlich keine Antibiotika eingesetzt haben (diese sind nicht verpflichtet, eine „Nullmeldung“ einzugeben), und solchen, die unzulässiger Weise die Meldung unterlassen haben). Auch die Kontrolle der fristgerechten Vorlage und Sichtung der Maßnahmenpläne ist mit Verwaltungsaufwand verbunden. Der ebenfalls beträchtliche Aufwand für die Ermittlung von Nichtmeldern (Betriebe, die aufgrund ihrer Betriebsausrichtung und Bestandsgrößen mitteilungspflichtig wären, sich aber nicht anmelden) hat mit fortschreitender Zeit seit Einführung der 16. AMG-Novelle abgenommen, da inzwischen der überwiegende Teil der bestehenden, mitteilungspflichtigen Betriebe als solche gemeldet und registriert sind.

Trotz des bestehenden Vollzugsaufwands kommt der Länderbericht zu dem Fazit: „Zusammenfassend ist festzustellen, dass das Antibiotikaminimierungskonzept aus Sicht der Länder grundsätzlich bei den Beteiligten gut etabliert und von diesen erfolgreich umgesetzt worden ist.“

¹¹ „stimme eher nicht zu“, „stimme nicht zu“, „stimme gar nicht zu“ auf einer insgesamt sechsstufigen Antwortskala von voller Zustimmung bis voller Ablehnung der jeweiligen Aussage

Allgemein anerkannt wird auch, dass die 16. AMG-Novelle einen Beitrag zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes und des überlegten Einsatzes von anderen Tiergesundheitsmaßnahmen in der Tierhaltung geleistet hat. Die geschaffenen Quantifizierungs- und Vergleichsmöglichkeiten des Antibiotikaeinsatzes werden von den Vollzugsbehörden grundsätzlich als positiv für die Betriebe, Tierärzte und Behörden angesehen. So können die Behörden z.B. Kontrollen mehr risikobasiert als zuvor planen, und Tierhalter können in Zusammenarbeit mit ihren Tierärzten reagieren, wenn ihr Antibiotikaeinsatz im Vergleich hoch liegt. Dies trägt zu einer Effizienzsteigerung bei.

Der Länderbericht hält zum Meldeaufwand fest: *„Die Tierhalter/innen haben bei der Erfüllung der Meldevorgaben intensive Unterstützung und Hilfestellung benötigt. Dies erfolgte behördenseitig deutschlandweit in unzähligen telefonischen Beratungsgesprächen bis hin zu langwierigen Erklärungen zum Bedienen der Datenbank. (...) Die Qualität der Meldungen ist jedoch trotz vorgenannter Anstrengungen für die Überwachungsbehörden noch immer nicht zufriedenstellend: Nach wie vor kommt es zu unkorrekten Dateneingaben und Fehlermeldungen in der Antibiotikadatenbank. Die recht hohe Fehlerquote ergibt sich einerseits aus der Komplexität der Dateneingabe und andererseits durch Meldungen, bei denen – vorsätzlich oder fahrlässig – z. B. falsche Tierzahlen oder zu wenig Behandlungs-/Wirkstage angegeben werden. Um u.a. Meldefehler und -verstöße aufzudecken, müssen zeitaufwändige Plausibilitätsprüfungen von den Behörden durchgeführt werden. Die höchste Fehlerquote weisen dabei Meldungen der Arzneimittelanwendung durch Dritte bei gleichzeitiger Mitteilung der Tierzahlen durch den Tierhalter auf“.*

Die Meldungen des Antibiotikaeinsatzes werden laut Umfrageteilnehmenden in den meisten Fällen von den Tierärzten für ihre Kunden übernommen: 95 %¹² der Betriebe haben die Meldungen an den Tierarzt delegiert. Für die Meldungen nutzten 57 % der Tierärzte ausschließlich oder vorwiegend QS, 7 % je zur Hälfte QS und HITier, und 36 % ausschließlich oder vorwiegend HITier. Der Zeitaufwand, den das Melden in Anspruch nimmt, wurde von befragten Tierärzten mit 8 % (Median, Streuung von 0 % - 50 %) der tierärztlichen Arbeitszeit eingeschätzt. Rund zwei Drittel der befragten Tierärzte (68 %) beurteilten diesen Zeitaufwand als groß (37 %), sehr groß (8 %) oder viel zu groß (24 %). Bei den Tierhaltern gaben 60 % an, das Melden des Antibiotikaeinsatzes an den Tierarzt delegiert zu haben. Die Schätzung des Zeitaufwandes jener Tierhalter, die die Antibiotikamitteilungen selber vornahmen, betrug pro Meldeperiode (Halbjahr) 60 Minuten (Median, Streuung 3 bis 1.500 Minuten). 30 % der Befragten gaben an, einmalig oder mehrfach Unterstützung der Behörden für Meldungen erhalten zu haben.

Es wurde durch alle befragten Akteure darauf hingewiesen, dass Dateneingaben teilweise doppelt resp. an mehreren Stellen getätigt werden müssen und die veterinärrechtlichen Bereiche, welche Meldungen erfordern (Tierarzneimittel, Tiergesundheit, Tierschutz) gegenwärtig nicht verknüpft sind. So muss z.B. die Anzahl gehaltener Tiere (Bestandsmeldung) zweimal erfolgen, einmal nach Tiergesundheitsrecht/Viehverkehrsverordnung (VVVO) und einmal nach Tierarzneimittelrecht nach § 58a AMG. Sollen die nach VVVO gemeldeten Daten in die Tierarzneimitteldatenbank übernommen werden, bedarf es einer einmaligen Autorisierung. Weiter muss durch den Tierhalter in jeder Meldeperiode eine schriftliche Bestätigung erfolgen, dass von der tierärztlichen Behandlungsanweisung nicht abgewichen wurde, wenn die Erfassung des Antibiotikaeinsatzes an den Tierarzt delegiert wurde. Dieser administrative Aufwand wurde von allen befragten Gruppen als aufwändig und unnötig beurteilt.

Der Länderbericht hält zur Frage des Nutzens fest: *„Das Gros der Tierhalter/innen zweifelt nicht an Sinn und Rechtmäßigkeit der 16. AMG-Novelle. Insgesamt ist eine stetig steigende Sensibilität für das Thema ‚Antibiotikaverbrauch nach Art und Menge‘ bei Tierärztinnen und Tierärzten sowie Tierhalterinnen und -haltern zu erkennen“.*

Aufgrund des oben beschriebenen Aufwandes für verschiedene Akteure zu den einzelnen Maßnahmen und Regelungen bzw. deren Umsetzung wird jedoch von manchen Beteiligten das Verhältnis von Aufwand und Nutzen auch kritisch bewertet. Der Nutzen wurde von den Umfrageteilnehmern übereinstimmend in der

¹² Kunden der teilnehmenden Tierärzte, die die Mitteilungspflicht an ihren Tierarzt delegiert haben, Schätzung in %, Median

Sensibilisierung und dem Beitrag zur Reduktion des Einsatzes gesehen. Über 60 % der Tierärzte stimmten zu, dass die Gesetzgebung einen Beitrag zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes geleistet habe. Dieser Zweckmäßigkeit der Gesetzgebung stimmten auch 40 % der Tierhalter zu. Aufwand und Nutzen sahen allerdings nur weniger als 20 % der Tierärzte und 26 % der Tierhalter in einem akzeptablen Verhältnis. Nur jeweils knapp über 20 % der Tierärzte stimmten zu, dass die 16. AMG-Novelle die Tiergesundheit fördere und dass eine weitere Reduktion des Antibiotikaeinsatzes möglich wäre¹³.

3.5. Datenblätter

Die Datenblätter auf den folgenden Seiten geben einen gesonderten Überblick über die Zahlen und Entwicklungen jeweils einer Nutzungsart.

¹³ „stimme voll und ganz zu“, „stimme zu“, „stimme eher zu“ auf einer insgesamt sechsstufigen Antwortskala von voller Zustimmung bis voller Ablehnung der jeweiligen Aussage

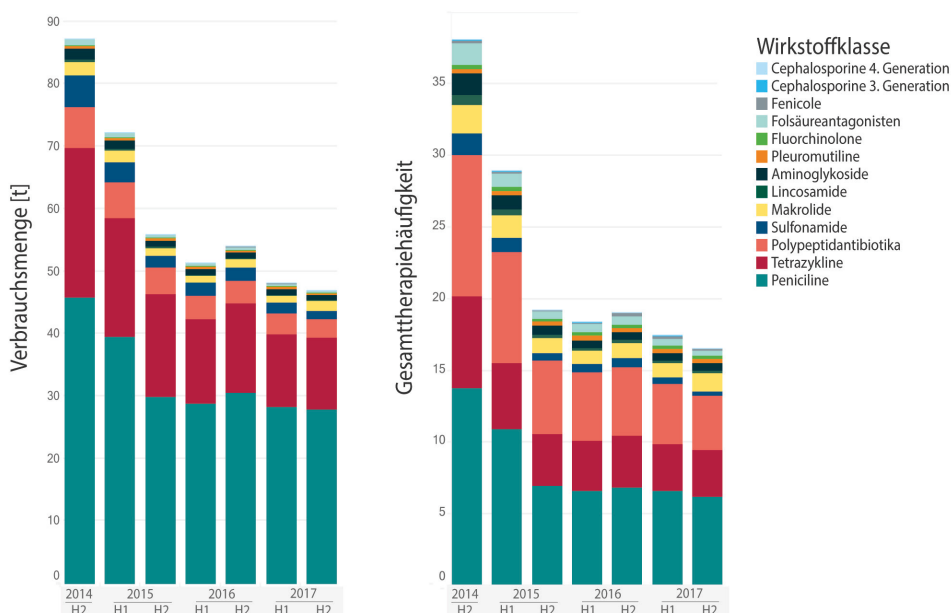
Datenblatt

Mastferkel

Verbrauchsmengen

Bei Mastferkeln sank die Verbrauchsmenge von ca. 87 t im Hj. 14/2 um 40 t (46 %) auf 47 t im Hj. 17/2. Dabei wurden am häufigsten Penicilline und Tetracykline eingesetzt. Für diese beiden Wirkstoffklassen, die mehr als 75 % der Gesamtverbrauchsmenge bei dieser Nutzungsart ausmachen, ist eine deutliche Reduktion der Verbrauchsmenge über die Zeit erkennbar, bei Penicillinen von 46 t auf 28 t und bei Tetracyklinen von 24 t auf 12 t (siehe Abbildung). Bezogen auf die gesamte Verbrauchsmenge im jeweiligen Halbjahr nahm die anteilige Anwendung von Penicillinen von 52,6 % im Hj. 14/2 auf 59,2 % im Hj. 17/2 zu. Der Anteil der Sulfonamide an der gesamten Verbrauchsmenge sank von ca. 6 % im Hj.

14/2 auf ca. 3 % im Hj. 17/2. Die Verbrauchsmenge von Makroliden sank von 2,2 t auf 1,7 t, allerdings erhöhte sich bezogen auf die Gesamtverbrauchsmenge ihr Anteil von 2,6 % auf 3,5 %. Cephalosporine der 3. und 4. Generation machten zusammen einen Anteil von weniger als 0,02 % an der Gesamtverbrauchsmenge dieser Nutzungsart aus. Fluorchinolone stagnierten bei einer Verbrauchsmenge von 0,08 t, damit erhöhte sich ihr Anteil an der Verbrauchsmenge von 0,1 % auf 0,2 %. Die Verbrauchsmengen der Polypeptidantibiotika haben seit dem Hj. 14/2 kontinuierlich abgenommen. Die Verbrauchsmenge an Long acting/One shot-Präparaten sank bei dieser Nutzungsart von 0,4 t auf 0,3 t.



Entwicklungen bei der Nutzungsart Mastferkel über 7 Halbjahre.

Links: Entwicklung der Verbrauchsmenge je Wirkstoffklasse

Rechts: Entwicklung der Gesamt-Therapiehäufigkeit je Wirkstoffklasse

Therapiehäufigkeit

Die Therapiehäufigkeit bei Mastferkeln ist seit 2014 statistisch signifikant gesunken und fiel im Vergleich der Nutzungsarten am deutlichsten aus. Dieses Absinken war in kleinen, mittleren und großen Betrieben zu beobachten, wobei die Therapiehäufigkeit in großen Betrieben höher als in mittleren und kleinen Betrieben blieb. **Wirkstoffklassenspezifische Therapiehäufigkeit:** Bei Mastferkeln dominiert der Einsatz von Penicillinen und Polypeptidantibiotika, ge-

folgt von Tetracyklinen. Für diese drei Wirkstoffklassen ist eine rückläufige Tendenz zu beobachten. Penicilline wurden bei mindestens 50 % der Betriebe eingesetzt. Bei mindestens 25 % der Betriebe wurden in jedem Halbjahr Polypeptidantibiotika oder Tetracykline bzw. in einzelnen Halbjahren Fluorchinolone oder Makrolide eingesetzt. Für Sulfonamide und Folsäureantagonisten ist eine deutliche Reduktion der Therapiehäufigkeiten zu erkennen.

Resistenzen

Kommensale *E. coli*

Aus der Lebensmittelkette gibt es zu Mastferkeln keine spezifischen Ergebnisse, da diese erst in die Kategorie „Mastschweine“ übergehen, bevor sie der Schlachtung und der Lebensmittelkette zukommen.

E. coli, klinische Isolate

Die Ergebnisse zu den *E. coli*-Isolaten von Ferkeln werden stellvertretend für die Tierart „Schwein“ dargestellt, da sie sich in ihrem Resistenzverhalten nicht von den Produktionsstufen Läufer oder Mastschwein unterscheiden. Bei *E. coli*-Isolaten von Ferkeln konnte eine Zunahme der vollständig sensiblen Isolate gezeigt werden. Die Anzahl der Isolate, die vollständig sensibel waren, stieg seit dem Studienjahr 2010 fast kontinuierlich an, um im Jahr 2017 eine Rate von 21 % zu erreichen. Gleichzeitig nahm die Rate der Isolate, die gegen mehr als drei Substanzen resistent waren, genauso kontinuierlich ab (ca. 21 % im Jahr 2017). Der Anstieg der vollständig sensiblen Isolate war für die Studienjahre 2009 bis 2012 statistisch signifikant. Seit dem Studienjahr 2015 war die Änderung der Resistenzraten bei keinem der getesteten Wirkstoffe statistisch signifikant.

Alle Wirkstoffe	2009	2010	2011	2012	2015	2016
Anteil sensibel gegen alle Wirkstoffe	Grün			Grün	Grau	
Anteil multiresistente (>3 Wirkstoffe)	Grau		Grün			Graue
Wirkstoffklassen (getestete Wirkstoffe)						
Fluorchinolone (Ciprofloxacin)	Grau			Grau		
Fluorchinolone (Enrofloxacin)	Grau					
Polypeptidantibiotika (Colistin)	Grau		Grün		Grau	
Cephalosporine 3. Gen. (Cefotaxim)	Grau					
Penicilline (Ampicillin)	Grau		Grün	Grün	Grau	
Tetrazykline (Tetrazyklin)	Grün				Grau	
Sulfonamide+Folsäureantagonisten (Sulfamethoxazol+Trimethoprim)	Grün	Grün	Grün		Grau	
Aminoglycoside (Gentamicin)	Grau					

Vergleich der Resistenzraten von *E. coli*, klinische Isolate, gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017. Als Referenzjahr wurde das Jahr 2017 gewählt. Grün symbolisiert eine positive Entwicklung (Signifikanter Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate). Graue Flächen signalisieren keinen Unterschied zwischen dem jeweiligen Jahr und dem Referenzjahr. Blassgrüne Farbtöne signalisieren Veränderungen auf einem geringeren Signifikanzniveau von $p < 0,1$.

Mastferkel in der Umfrage

Laut Tierärzten

- hat das Verschreiben von Kombinationspräparaten für Mastferkel abgenommen (51 %)
- verschreiben Tierärzte Antibiotika bei Mastferkeln verzögert (49 %)
- haben sich Einzeltierbehandlungen vermehrt (47 %)
- werden mehr Impfstoffe (65 %) und mehr Entzündungshemmer (57 %) eingesetzt

Laut Tierhaltern

- hat sich die Art der Antibiotikaaanwendung dahingehend verändert, dass vermehrt Einzeltiere behandelt werden (55 %) und andere Wirkstoffe eingesetzt werden (33 %)
- wird bei Mastferkeln häufiger die Überlegung angestellt, ob ein Tier antibiotisch behandelt oder besser gemerzt werden soll („stimmt voll und ganz“ 21 %; „stimmt“ 32 %; „stimmt eher“ 16 %)
- war die am häufigsten ergriffene Maßnahme „Verbesserte Fütterung, Futterzusätze“ (69 %), gefolgt von „vermehrte Impfung“ (51 %)

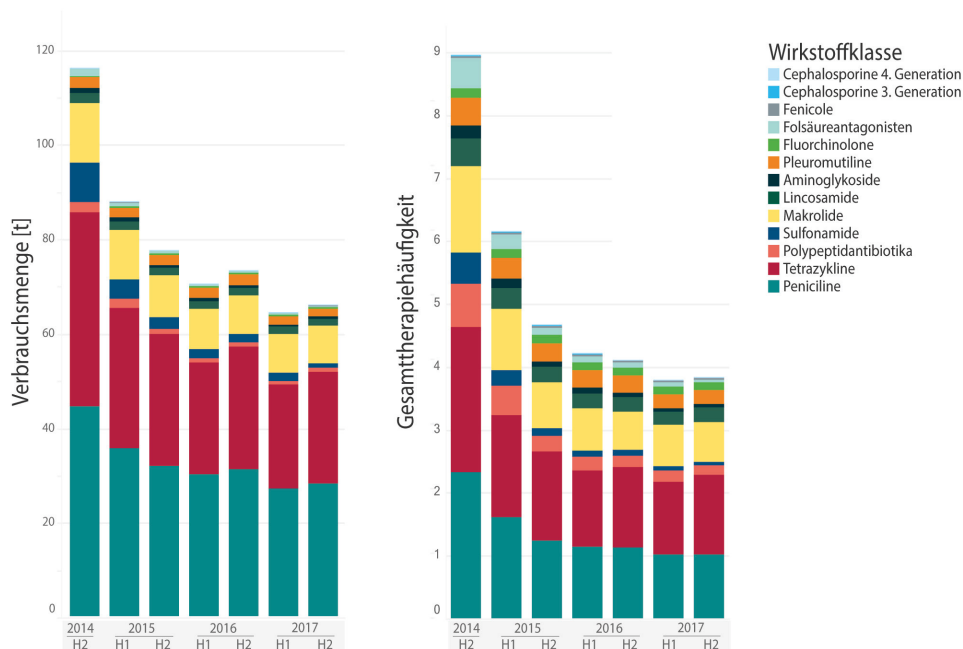
Datenblatt

Mastschwein

Verbrauchsmengen

Bei Mastschweinen wurden im Hj. 14/2 insgesamt ca. 115 t Antibiotika angewendet; diese Menge reduzierte sich bis zum Hj. 17/2 um 50 t (43 %) auf ca. 65 t. Das ist in Bezug auf die Reduktion der Menge in t die stärkste Reduktion der Verbrauchsmenge aller betrachteten Nutzungsarten. Penicilline und Tetrazykline, die im Hj. 14/2 mit insgesamt 74 % (44,1 t bzw. 40,5 t) bei dieser Nutzungsart den größten Anteil an der Gesamtverbrauchsmenge stellten, machten im Hj. 17/2 76 % (27,8 t bzw. 23,4 t) der Verbrauchsmenge aus. Der Anteil der Sulfonamide an der gesamten Verbrauchsmenge reduzierte

sich von ca. 7 % (8,3 t) im Hj. 14/2 auf ca. 1,5 % (1,0 t) im Hj. 17/2. Die Verbrauchsmengen für diese drei Wirkstoffklassen sanken somit alle. Auch die Verbrauchsmengen der Makrolide und Polypeptidantibiotika sanken um 37 % bzw. 66 % von 12,4 t auf 7,8 t (Makrolide) bzw. 2,2 t auf 0,7 t (Polypeptidantibiotika) deutlich. Bei den Fluorchinolonen und Cephalosporinen der 3. und 4. Generation waren die Verbrauchsmengen gering und veränderten sich kaum. Die Gesamtverbrauchsmenge an Long Acting-/One Shot-Präparaten stieg von 0,7 t auf 0,8 t an.



Entwicklungen bei der Nutzungsart Mastschwein über 7 Halbjahre.

Links: Entwicklung der Verbrauchsmenge je Wirkstoffklasse

Rechts: Entwicklung der Gesamt- Therapiehäufigkeiten je Wirkstoffklasse

Therapiehäufigkeit

Die Therapiehäufigkeit bei Mastschweinen ist seit 2014 statistisch signifikant gesunken. Dieses Absinken war in kleinen, mittleren und großen Betrieben zu beobachten, wobei die Therapiehäufigkeit in großen Betrieben höher als in mittleren und kleinen Betrieben blieb. **Wirkstoffklassenspezifische Therapiehäufigkeiten:** In jedem Halbjahr wurden Penicilline bei mindestens 50 % und Tetrazykline oder Fluorchinolone bei mindestens 25 % der Betriebe eingesetzt. Bei Makroliden war dies nur für die Hj. 14/2 bis 16/1 der Fall, anschließend reduzierte sich der Anteil weiter. Für die beiden dominierenden Wirkstoffklassen Tetrazykline und Penicilline war ein abnehmender Trend in der Therapiehäufigkeit (3. Quartil von 1,7 auf 0,3 für Penicilline, von 2,1 auf 0,1

für Tetrazykline) zu beobachten. Auf den Einsatz von Sulfonamiden und Folsäureantagonisten (Trimethoprim) wurde weitgehend verzichtet (der Wirkstoff wurde in weniger als 25 % der Betriebe; ab Hj. 15/2 sogar in weniger als 5 % der Betriebe eingesetzt). Die Therapiehäufigkeiten sanken auch für Makrolide, Polypeptidantibiotika, Cephalosporine der 3. und 4. Generation und Fluorchinolone. Die Reduktion der Therapiehäufigkeit war für Cephalosporine nur gering. Cephalosporine der 3. Generation wurden allerdings ohnehin kaum eingesetzt. Vergleicht man die Tendenzen bei den Verbrauchsmengen und den Therapiehäufigkeiten, so ist jeweils ein rückläufiger Trend zu beobachten.

Resistenzen

Kommensale *E. coli*

Bei den Mastschweinen war der Anteil der Isolate, die gegen mindestens eine oder mehr als 3 Substanzen resistent waren, im Jahr 2017 niedriger als 2011 und 2015. Zwischen 2015 und 2017 stieg der Anteil gegen alle geprüften Substanzen sensibler Isolate.

Alle Wirkstoffe	2009	2011	2015
Anteil sensibel gegen alle Wirkstoffe			
Anteil multiresistente (>3 Wirkstoffe)			
Wirkstoffklassen (getester Wirkstoff)			
Fluorchinolone (Ciprofloxacin)			
Polypeptidantibiotika (Colistin)			
Cephalosporine 3. Gen. (Cefotaxim)			
Penicilline (Ampicillin)			
Tetrazykline (Tetrazyklin)			
Sulfonamide (Sulfamethoxazol)			
Folsäureantagonisten (Trimethoprim)			
Aminoglycoside (Gentamicin)			

Vergleich der Resistenzraten von Isolaten von kommensalen *E. coli*-Isolaten vom Mastschwein in den Jahren 2009, 2011 und 2015 mit solchen aus dem Jahr 2017. Grün symbolisiert eine statistisch signifikante positive Entwicklung (Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate) bei Isolaten aus dem Jahr 2017. Graue Flächen signalisieren keinen Unterschied zwischen dem jeweiligen Jahr und dem Referenzjahr. Blassgrüne Farbtöne signalisieren Veränderungen auf einem geringeren Signifikanzniveau von $p < 0,1$.

E. coli, klinische Isolate

Die Daten zu klinischen Isolaten werden auf dem Datenblatt „Mastferkel“ stellvertretend für die Tierart „Schwein“ dargestellt, da sie sich in ihrem Resistenzverhalten nicht von den Produktionsstufen Läufer oder Mastschwein unterscheiden. Bei den *E. coli*-Isolaten von Mastferkeln konnte eine signifikante Zunahme der vollständig sensiblen Isolate in den Studienjahren 2009 bis 2012 nachgewiesen werden. Diese ging einher mit einer kontinuierlichen Abnahme der mehrfachresistenten Isolate.

Mastschweine in der Umfrage

Laut Tierärzten

- hat das Verschreiben von Kombinationspräparaten für Mastschweine abgenommen (48 %)
- findet eine vermehrte Einzeltierbehandlung statt (54 %)
- werden mehr Impfstoffe (61 %) und mehr Entzündungshemmer (50 %) eingesetzt

Laut Tierhaltern

- hat der Einsatz von Antibiotika „eindeutig“ (30 %) oder zumindest „tendenziell“ (35%) abgenommen, besonders zugenommen hat die Einzeltierbehandlung (55 %)
- wird häufiger die Überlegung angestellt, ob ein Tier antibiotisch behandelt oder besser ausgemerzt werden soll („stimmt voll und ganz“ 23 %; „stimmt“ 31 %; „stimmt eher“ 14 %)
- bestand häufiger als bei allen anderen Nutzungsarten eine Maßnahme darin, die Herkunft der Tiere zu wechseln (35 %)

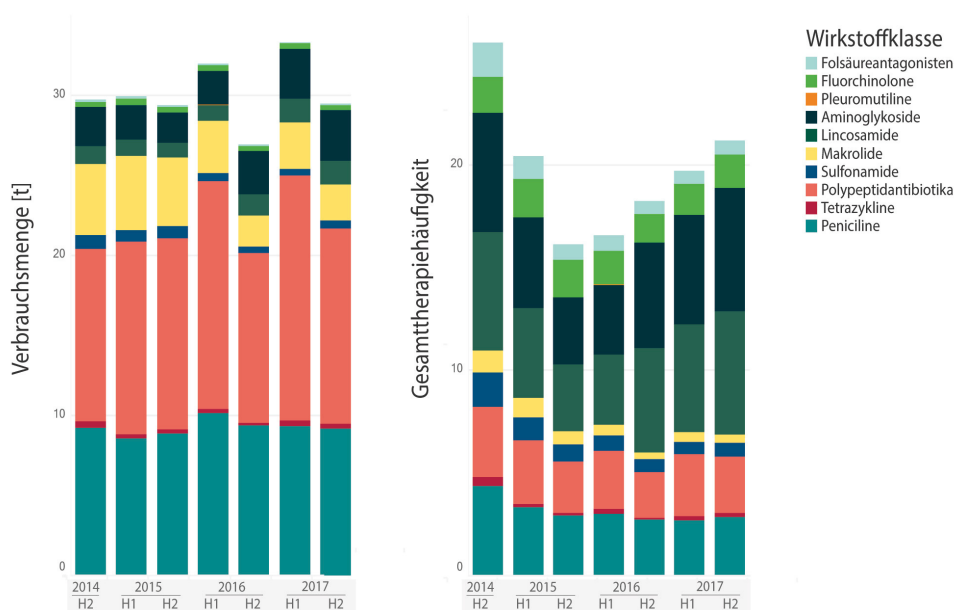
Datenblatt

Masthühner

Verbrauchsmengen

Die Gesamtverbrauchsmenge bewegte sich bei Masthühnern über die beobachteten Halbjahre zwischen 29t und 33t. Auf Polypeptidantibiotika entfiel der größte Einzelanteil an der Gesamtverbrauchsmenge, sowohl in Bezug auf die Nutzungsart Masthühner als auch in Bezug auf die Gesamtverbrauchsmenge von Polypeptidantibiotika aller Nutzungsarten. Er lag für die Masthühner im Hj. 14/2 bei 36,2% (10,8t) und stieg zum Hj. 17/2 auf 41,3% (12,2t) an. Penicilline wurden bei dieser Nutzungsart ebenfalls häufig angewendet. Sie hatten im Hj. 14/2 mit 9,2 t einen Anteil von 31,1%, der sich auch im Hj. 17/2 auf 9,2t und einen Anteil von 31,1% belief. Auch der Anteil von Aminoglykosiden an der Gesamtverbrauchsmenge ist bei Masthühnern von allen Nutzungsarten am höchsten. Sie machten im Hj. 14/2 mit 2,4t einen Anteil von 8,2% und im Hj. 17/2 mit 3,1 t einen

Anteil von 10,7% an der Gesamtverbrauchsmenge bei dieser Nutzungsart aus. Tetracykline und Sulfonamide wurden bei Masthühnern nur in geringen Mengen eingesetzt. Die Verbrauchsmenge von Makroliden, einer weiteren bei Masthühnern bedeutenden Wirkstoffklasse, wurde von 4,4 t im Hj. 14/2 auf 2,2 t im Hj. 17/2 halbiert, genauso wie ihr auf die Gesamtverbrauchsmenge bezogener Anteil (von 14,9% auf 7,6%). Der Anteil der Fluorchinolone im jeweiligen Halbjahr blieb relativ konstant bei ca. 0,35t, was einem Anteil zwischen 1-2% an der Gesamtverbrauchsmenge entspricht. Aminoglykosid-Lincosamid-Kombinationen wurden mengenmäßig insbesondere bei Masthühnern eingesetzt. Die Anwendung von Aminoglykosiden und Lincosamiden stieg um ca. 30% an.



Entwicklungen bei der Nutzungsart Masthühner über 7 Halbjahre.

Links: Entwicklung der Verbrauchsmenge je Wirkstoffklasse

Rechts: Entwicklung der Gesamt-Therapiehäufigkeit je Wirkstoffklasse

Therapiehäufigkeit

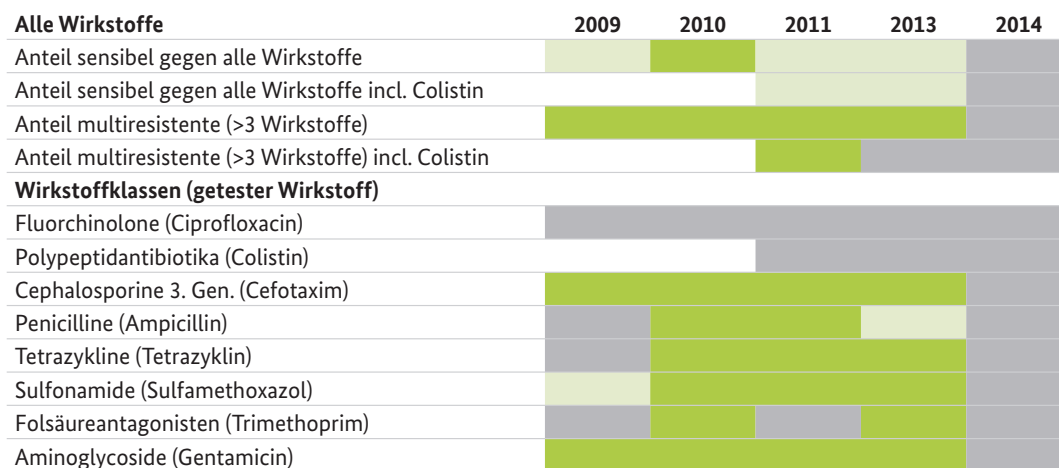
Die Therapiehäufigkeit bei Masthühnern ist seit 2014 statistisch signifikant gesunken. Dieses Absinken war in kleinen, mittleren und großen Betrieben zu beobachten, wobei die Therapiehäufigkeit in großen Betrieben höher als in mittleren und kleinen Betrieben blieb. Allerdings fiel die Reduktion der Therapiehäufigkeit bei den Masthühnern von allen Nutzungsarten am geringsten aus und stieg seit dem Hj. 15/2 kontinuierlich wieder an. **Wirkstoffklassenspezifische Therapiehäufigkeiten:** Bei Masthühnern dominierte der

Einsatz von Aminoglykosiden, Penicillinen, Lincosamiden und Polypeptidantibiotika. Bei Penicillinen kann bei allen Betriebsgrößenklassen eine abnehmende Tendenz beobachtet werden. In allen Halbjahren wurden zudem bei mindestens 25% der Betriebe Penicilline, Aminoglykoside, Lincosamide oder Polypeptidantibiotika eingesetzt. Fluorchinolone wurden in allen Halbjahren bei mindestens 5% der Betriebe verwendet. Für die Entwicklung der Therapiehäufigkeit für Fluorchinolone ergibt sich kein eindeutiger Trend.

Resistenzen

Kommensale *E. coli*

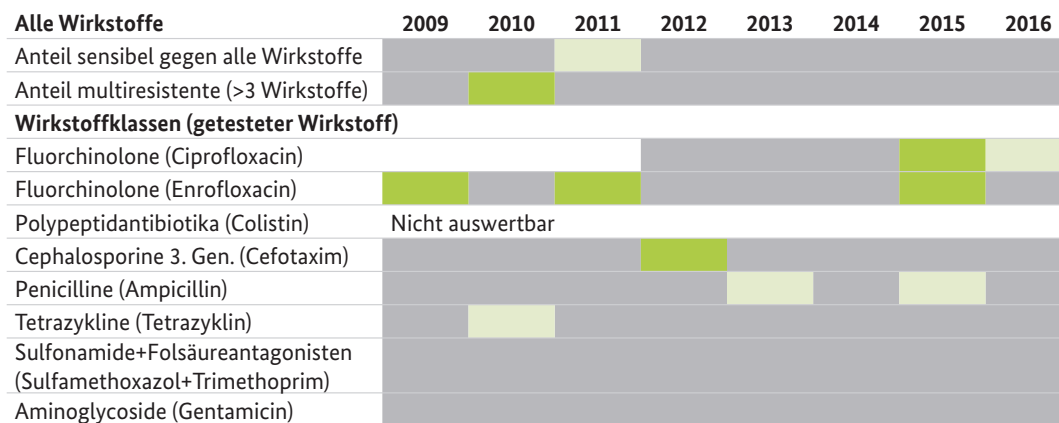
Insgesamt ergibt sich ein steigender Trend des Anteils der sensiblen Isolate bei Masthühnern, allerdings konnte für Fluorchinolone und Polypeptidantibiotika (Colistin) kein signifikanter Rückgang der Resistenzraten festgestellt werden.



Vergleich der Resistenzraten von kommensalen *E. coli*-Isolaten vom Masthuhn in den Jahren 2009 – 2014 mit solchen aus dem Jahr 2016. Grün symbolisiert eine statistisch signifikante positive Entwicklung (Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate) im Jahr 2016 gegenüber dem gezeigten Jahr. Graue Flächen signalisieren keinen Unterschied zwischen dem jeweiligen Jahr und dem Referenzjahr. Blassgrüne Farbtöne signalisieren Veränderungen auf einem geringeren Signifikanzniveau von $p < 0,1$. Für Colistin lagen für 2009 und 2010 keine Daten vor, daher wird die Gesamtbewertung jeweils mit (2011-2016) und ohne Colistin (2009-2016) dargestellt.

E. coli, klinische Isolate

Insgesamt gab es kaum signifikante Änderungen der Resistenzraten von *E. coli* von Masthühnern¹. Eine Ausnahme war das Fluorchinolon Enrofloxacin. Hier konnte 2017 gegenüber den Jahren 2009, 2011 und 2015 eine signifikante Abnahme der Resistenzrate verzeichnet werden. Insgesamt überwog die Anzahl der Isolate mit weniger als 3 Resistenzen (60 % - 92 %).



Vergleich der Resistenzraten von *E. coli*, klinische Isolate, gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017. Als Referenzjahr wurde das Jahr 2017 gewählt. Die Farbgebung entspricht derjenigen in der Abbildung zu kommensalen *E. coli*.

Masthühner in der Umfrage

Laut Tierärzten

- reflektiert die Therapiehäufigkeit den Antibiotikaeinsatz bei Masthühnern in der Regel recht genau (57 %), mehr als bei anderen Nutzungsarten
- verschreiben Tierärzte Antibiotika bei Masthühnern verzögert (57 %)

Laut Tierhaltern

- hat sich der Einsatz von Antibiotika bei den Masthühnern besonders eindeutig verändert: „eindeutig abgenommen“ (21 %) oder „tendenziell abgenommen“ (46 %), gefolgt von Verbesserungen bei Fütterung und Hygiene (je 42 %)

1 Zu beachten sind bei dieser Tierart die niedrigen Isolatzahlen, so dass die Aussagekraft eingeschränkt ist.

Datenblatt

Mastputen

Verbrauchsmengen

Die Gesamtverbrauchsmenge bewegte sich bei Mastputen über den betrachteten Zeitraum relativ konstant zwischen 33 t und 40 t. Penicilline stellten im Hj. 14/2 mit 38 % (14,5 t) den größten Anteil an der Gesamtverbrauchsmenge dieser Nutzungsart, der bis zum Hj. 17/2 mit 44,7 % (16 t) sogar noch größer wurde. Die Verbrauchsmengen der Tetrazykline reduzierten sich über den ausgewerteten Zeitraum von 5,0 t (13 %) auf 3,5 t (10 %). Weitere bedeutende Wirkstoffklassen waren Makrolide mit 6,0 t und Polypeptidantibiotika

mit 7,0 t Verbrauchsmenge im Hj. 17/2. Für diese Wirkstoffklassen ist kein einheitlicher Trend zu beobachten, ihr Anteil an der Gesamtverbrauchsmenge blieb relativ konstant bei ca. 17 % (Makrolide) und 19 – 23 % (Polypeptidantibiotika). Bezogen auf die Fluorchinolone-Verbrauchsmenge aller Nutzungsarten entfiel mit ca. 50 % der größte Anteil auf Puten. Innerhalb der Nutzungsart Mastputen reduzierte er sich jedoch von 3,4 % (Hj. 14/2) auf 2,4 % (Hj. 17/2).



Entwicklungen bei der Nutzungsart Mastputen über 7 Halbjahre.

Links: Entwicklung der Verbrauchsmenge je Wirkstoffklasse

Rechts: Entwicklung der Gesamt-Therapiehäufigkeit je Wirkstoffklasse

Therapiehäufigkeit

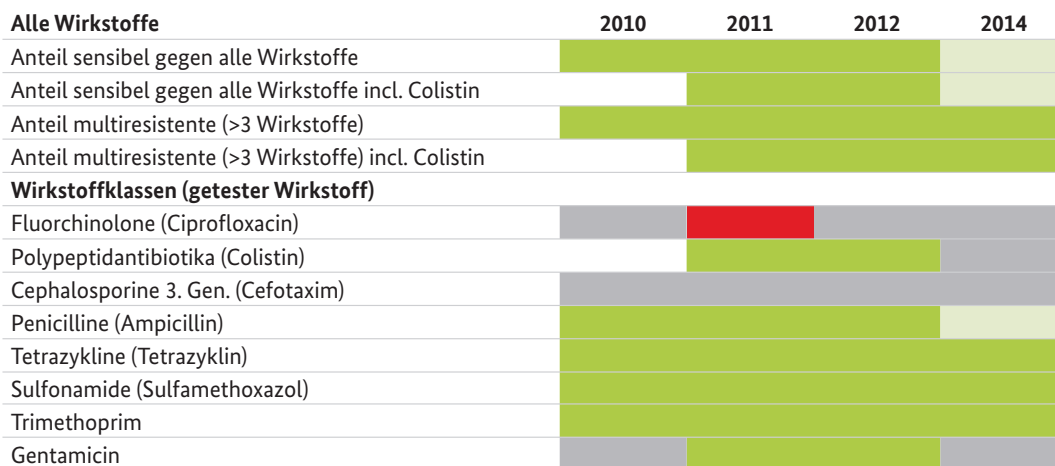
Die Therapiehäufigkeit bei Mastputen ist seit 2014 statistisch signifikant gesunken. Dieses Absinken war in kleinen, mittleren und großen Betrieben zu beobachten, wobei die Therapiehäufigkeit in großen Betrieben höher als in mittleren und kleinen Betrieben blieb. **Wirkstoffklassenspezifische Therapiehäufigkeit:** Bei Puten dominiert der Einsatz von Penicillinen, Polypeptidantibiotika, Makroliden, Tetrazyklinen

und Fluorchinolonen. Die höchsten wirkstoffspezifischen Therapiehäufigkeiten wurden für Penicilline dokumentiert. Bei Mastputen wurden in allen Halbjahren bei mindestens 50 % der Betriebe Penicilline eingesetzt. Ferner wurden in allen Halbjahren bei mindestens 25 % der Betriebe Fluorchinolone oder Polypeptidantibiotika bzw. in der Mehrzahl der Halbjahre Makrolide oder Tetrazykline eingesetzt.

Resistenzen

Kommensale *E. coli*

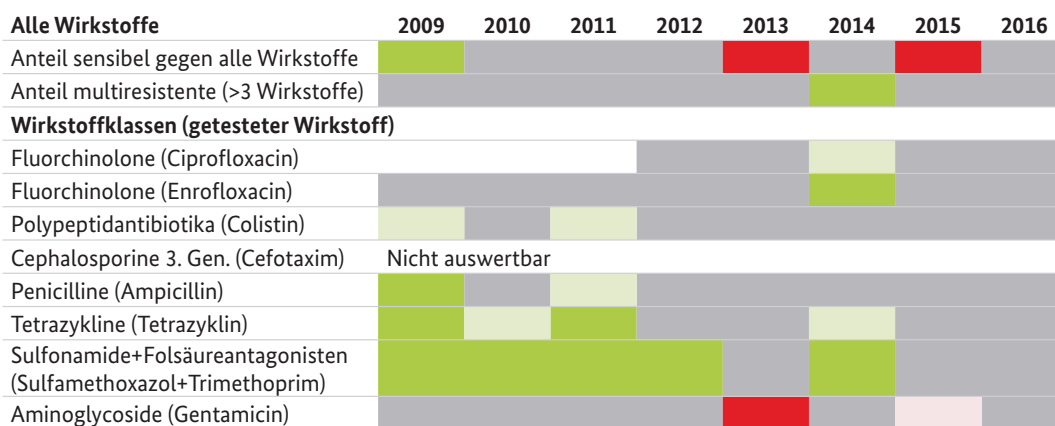
Insgesamt zeigten sich 2016 weniger Resistenzen als in den Vorjahren. Eine Ausnahme von dieser rückläufigen Tendenz bildet die Resistenz von *E. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch gegenüber dem Fluorchinolone Ciprofloxacin, die 2016 höher war als 2011, und die unverändert niedrige Resistenz gegenüber den Cephalosporinen.



Vergleich der Resistenzraten von Isolaten von kommensalen *E. coli*-Isolaten von der Pute in den Jahren 2010 – 2014 mit solchen aus dem Jahr 2016. Grün symbolisiert eine statistisch signifikante positive Entwicklung (Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate) bei Isolaten aus dem Jahr 2016. Ein signifikanter Anstieg der Resistenzrate ist rot dargestellt. Graue Flächen signalisieren keinen Unterschied zwischen dem jeweiligen Jahr und dem Referenzjahr. Blassgrüne Farbtöne signalisieren Veränderungen auf einem geringeren Signifikanzniveau von $p < 0,1$. Für Colistin lagen für 2010 keine Daten vor, daher wird die Gesamtbewertung jeweils mit (2011-2016) und ohne Colistin (2010-2016) dargestellt.

E. coli, klinische Isolate

E. coli-Isolate von Mastputen zeigten im Jahr 2017 bei den älteren Wirkstoffen wie Tetrazyklin und Trimethoprim/ Sulfamethoxazol eine signifikante Abnahme der Resistenzraten im Vergleich zu den früheren Jahren. Für Enrofloxacin konnte eine signifikante Veränderung nur gegenüber 2014 gesehen werden. Bei einigen Wirkstoffen (u.a. Gentamicin) zeigte sich jedoch eine Abnahme der Anzahl der vollständig sensiblen Isolate gegenüber dem Jahr 2013. Der Anteil der vollständig empfindlichen Isolate stieg zum Studienjahr 2015 auf 57 % an, sank jedoch bis zum Studienjahr 2017 wieder auf 37 % ab. Gleichzeitig pendelte sich der Anteil an Isolaten, die gegen mehr als 3 Substanzen resistent waren bei ca. 10% ein.



Vergleich der Resistenzraten von *E. coli*, klinische Isolate, gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017. Als Referenzjahr wurde das Jahr 2017 gewählt. Die Farbgebung entspricht derjenigen in der Abbildung zu kommensalen *E. coli*.

Mastputen in der Umfrage

Laut Tierärzten

- Reflektiert die Therapiehäufigkeit den Antibiotikaeinsatz bei Mastputen in der Regel recht genau (57%), mehr als bei den anderen Nutzungsarten
- werden seit Verabschiedung der 16. AMG-Novelle mehr Impfstoffe (71%) eingesetzt

Laut Tierhaltern

- hat sich der Einsatz von Antibiotika bei den Mastputen besonders eindeutig verändert: „eindeutig abgenommen“ (32%) oder „tendenziell abgenommen“ (52%)

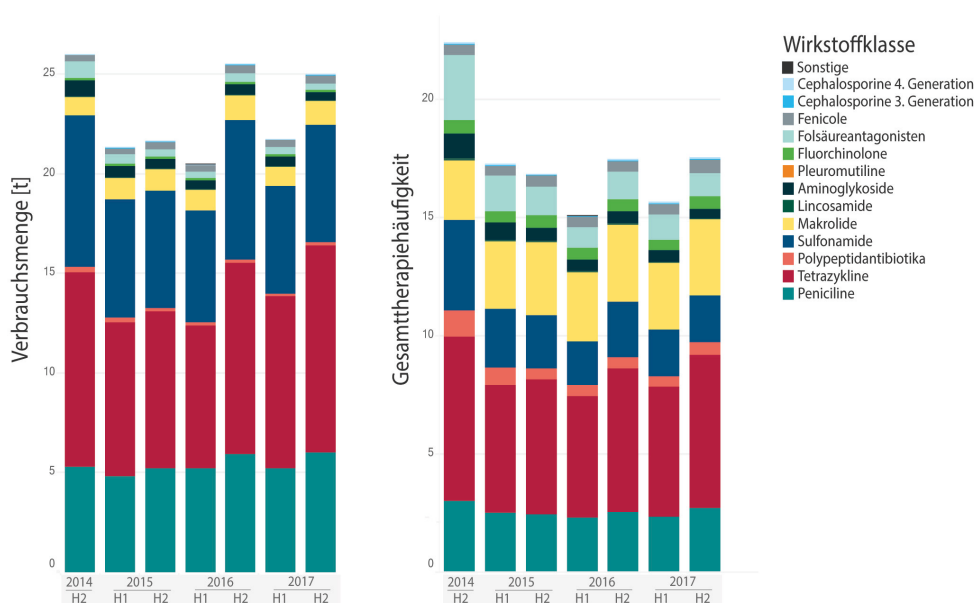
Datenblatt

Mastkalb

Verbrauchsmengen

Bei der Nutzungsart der Mastkälber bewegte sich die Gesamtverbrauchsmenge über die betrachteten Halbjahre relativ konstant zwischen 21 t und 26 t. Es wurden am meisten Tetracycline eingesetzt, gefolgt von Sulfonamiden und Penicillinen. Von diesen Wirkstoffklassen war nur für Sulfonamide ein Trend zur mengenmäßigen Reduktion zu erkennen und zwar von 7,6 t im Hj. 14/2 auf 5,9 t im Hj. 17/2. Bezogen auf die gesamte Verbrauchsmenge bei Mastkälbern im jeweiligen Halbjahr stieg der Anteil von Tetracyclinen und Penicillinen vom Hj. 14/2 zum Hj. 17/2 von 37 % (9,7 t) auf 41 % (10,4 t) bzw. 20 % (5 t) auf 24 % (6 t) an. Bei den Makroliden

und Fluorchinolonen nahmen die Verbrauchsmengen von Hj. 14/2 bis zum Hj. 17/2 zu (bei Makroliden: von 0,9 t auf 1,2 t; bei Fluorchinolonen: von 0,12 t auf 0,13 t), während bei Polypeptidantibiotika eine klare Abnahme der Verbrauchsmengen von 0,30 t auf 0,16 t verzeichnet werden konnte. Cephalosporine der 3. und 4. Generation machten zusammen konstant weniger als 0,05 % der Gesamtverbrauchsmenge aus. Die Verbrauchsmenge an Long Acting-/One Shot-Präparaten stieg bei Mastkälbern über den betrachteten Zeitraum von 0,6 t auf 0,7 t an.



Entwicklungen bei der Nutzungsart Mastkälber über 7 Halbjahre.

Links: Entwicklung der Verbrauchsmenge je Wirkstoffklasse

Rechts: Entwicklung der Gesamt-Therapiehäufigkeit je Wirkstoffklasse

Therapiehäufigkeit

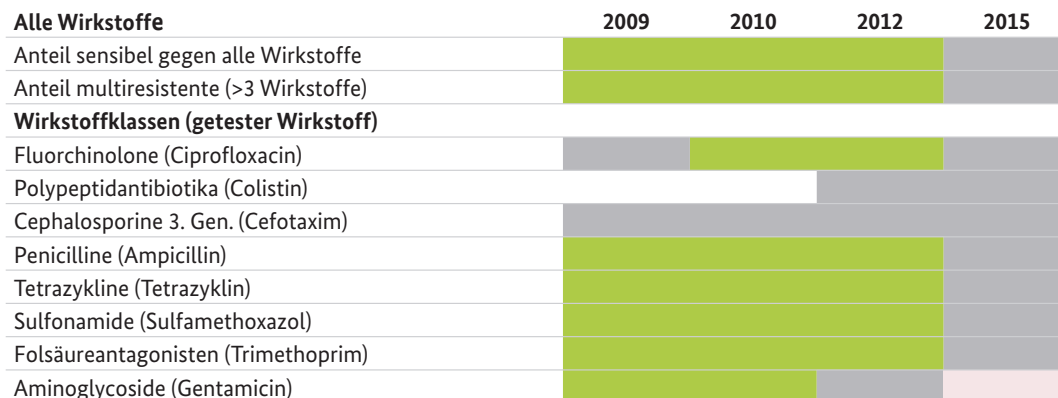
Die Therapiehäufigkeit bei Mastkälbern ist seit 2014 statistisch signifikant gesunken. Dieses Absinken war in kleinen, mittleren und großen Betrieben zu beobachten, wobei die Therapiehäufigkeit in großen Betrieben höher als in mittleren und kleinen Betrieben blieb. **Wirkstoffklassenspezifische Therapiehäufigkeiten:** Bei Mastkälbern dominiert der Einsatz von Tetracyclinen, gefolgt von Sulfonamiden und Penicillinen. Für Sulfonamide und Folsäureantagonisten ist eine deutliche Abnahme der Therapiehäufigkeit zu verzeichnen, für Tetracycline war der Trend nicht einheitlich.

Auch bei Polypeptidantibiotika ist eine deutliche Abnahme zu verzeichnen, was allerdings nur einen kleinen Anteil an Betrieben mit häufiger Anwendung betrifft. Bei dieser Nutzungsart wurde keine der Wirkstoffgruppen bei mindestens 50% der Betriebe eingesetzt, so dass der Median jeder Wirkstoffgruppe immer Null war. Bei mindestens 25% der Betriebe wurden in mindestens je einem Halbjahr Fenicole, Fluorchinolone, Makrolide, Penicilline oder Tetracycline eingesetzt.

Resistenzen

Kommensale *E. coli* ¹

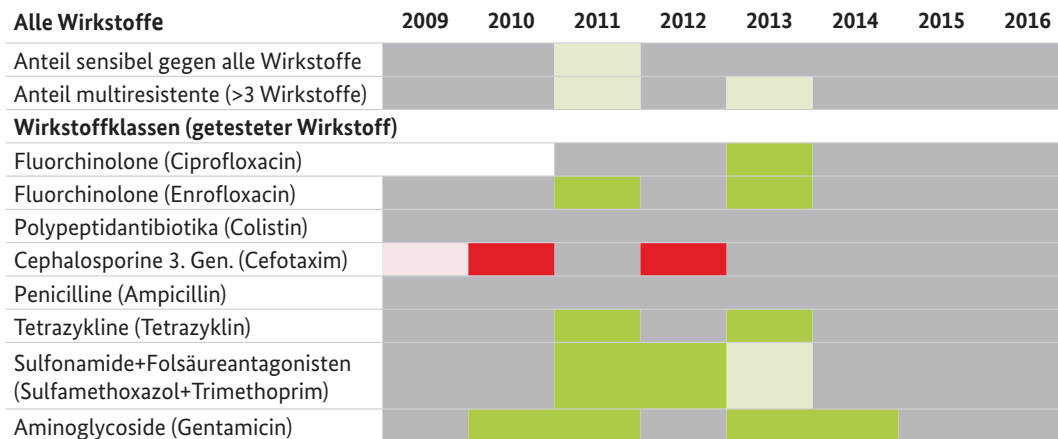
Bei den Proben von Mastkälbern und Jungrindern zeigten sich deutlichere Unterschiede zwischen den Jahren 2009-2012 und 2017 als zwischen dem Jahr 2015 und 2017. Ebenfalls war bei den Isolaten dieser Gruppe ein Trend zu geringeren Zahlen multiresistenter Isolate zu beobachten.



Vergleich der Resistenzraten von kommensalen *E. coli*-Isolaten vom Kalb/Jungrind gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009, 2010, 2012 und 2015 mit solchen aus dem Jahr 2017. Grün symbolisiert eine statistisch signifikante positive Entwicklung (Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate) bei Isolaten aus dem Jahr 2017. Ein signifikanter Anstieg der Resistenzrate ist rot dargestellt. Graue Flächen signalisieren keinen Unterschied zwischen dem jeweiligen Jahr und dem Referenzjahr. Blassgrüne bzw. blassrote Farbtöne signalisieren Veränderungen auf einem Signifikanzniveau von $p < 0,1$.

E. coli, klinische Isolate ²

Bei klinischen *E. coli*-Isolaten von Mastkälbern konnte 2017 eine signifikante Zunahme der Resistenz gegen den Wirkstoff Cefotaxim im Vergleich zu den Jahren 2010 und 2012 gezeigt werden. Gegenüber Enrofloxacin, Trimethoprim/Sulfamethoxazol, Tetrazyklin und Gentamicin gab es signifikante Abnahmen der Resistenzraten. Ab dem Jahr 2015 konnten keine signifikanten Veränderungen mehr gezeigt werden.



Vergleich der Resistenzraten von pathogenen *E. coli* gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017. Als Referenzjahr wurde das Jahr 2017 gewählt. Die Farbgebung entspricht derjenigen in der Abbildung zu kommensalen *E. coli*.

Mastkälber in der Umfrage

Laut Tierärzten

→ reflektiert die berechnete Therapiehäufigkeit den Antibiotikaeinsatz eher ungenau, besonders, weil Einstellungen unregelmäßig erfolgen (56%)

Laut Tierhaltern

→ hat sich die Art des Einsatzes bei Mastkälbern besonders dahingehend verändert, dass andere Wirkstoffe eingesetzt werden und vermehrt Einzeltiere behandelt werden (je 30%)

→ war die am häufigsten ergriffene Maßnahme bei Mastkälbern «Verbesserung von Haltung / Klima / Umbau» (56%), gefolgt von Verbesserungen bei Fütterung und Hygiene (je 42%)

1 Daten zur Resistenz bei Mastkälbern und Jungrindern bis zu einem Jahr werden gemäß Durchführungsbeschluss 2013/652/EU gewonnen. Diese betrachteten Populationen betreffen somit teilweise die Gruppe der Rinder bis 8 Monate, und teilweise die Gruppe der Rinder über 8 Monate.
 2 Isolate vom Kalb gingen ab dem Studienjahr 2009 in die Auswertung ein, Isolate vom Jungrind (bis 8 Monate) werden seit dem Studienjahr 2012 erfasst und gehen ab diesem Zeitpunkt in die Berechnungen ein.

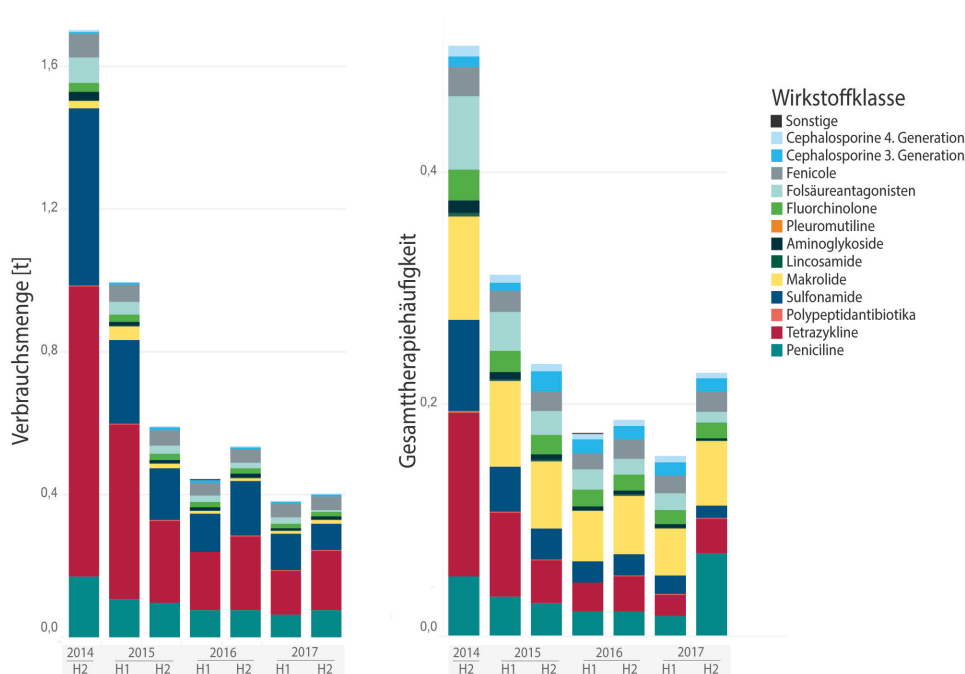
Datenblatt

Mastrind

Verbrauchsmengen

Bezogen auf die Gesamtverbrauchsmenge wurden im Vergleich der sechs Nutzungsarten bei Mastrindern mit Ausnahme von Hj. 14/2 mit weniger als 1 t je Halbjahr am wenigsten Antibiotika eingesetzt. Der größte Anteil entfiel dabei mit 33 % - 49 % der Gesamtverbrauchsmengen in den einzelnen Halbjahren auf Tetracycline, deren Menge sich von 0,8 t im Hj. 14/2 auf 0,2 t im Hj. 17/2 reduzierte. Weitere Wirkstoffgruppen mit hohen Anteilen an den Verbrauchsmengen waren Sulfonamide, gefolgt von Penicillinen. Auch deren Verbrauchsmengen wurden zwischen Hj. 14/2 und Hj. 17/2 von 0,5 t auf 0,1 t bzw. 0,2 t auf 0,08 t reduziert. Die

Verbrauchsmengen an Cephalosporinen der 4. Generation, Fluorchinolonen und Makroliden gingen in diesem Zeitraum ebenfalls deutlich zurück. Bei Cephalosporinen der 3. Generation konnte ein solcher Rückgang dagegen nicht beobachtet werden. Der Anteil von Fluorchinolonen, Makroliden und Cephalosporinen an der Gesamtverbrauchsmenge der Mastrinder nahm zu. Die Anwendung von Long Acting-/One Shot-Präparaten machte bei Mastrindern jeweils ca. 0,1 t aus und veränderte sich zwischen Hj. 14/2 und Hj. 17/2 nicht.



Entwicklungen bei der Nutzungsart Mastrinder über 7 Halbjahre.

Links: Entwicklung der Verbrauchsmenge je Wirkstoffklasse

Rechts: Entwicklung der Gesamt-Therapiehäufigkeit je Wirkstoffklasse

Therapiehäufigkeit

Die Therapiehäufigkeit bei Mastrindern ist seit 2014 statistisch signifikant gesunken. Dieses Absinken war in kleinen, mittleren und großen Betrieben zu beobachten, wobei die Therapiehäufigkeit in großen Betrieben höher als in mittleren und kleinen Betrieben blieb. Insgesamt bewegten sich die Therapiehäufigkeiten auf einem niedrigen Niveau. Bei Mastrindern betrug der Anteil der Betriebe ohne jede Anti-

biotikaanwendung 52,1% und war damit unter den betrachteten Nutzungsarten am höchsten. **Wirkstoffklassenspezifische Therapiehäufigkeiten:** Bei Mastrindern wurden nur Penicilline in jedem Halbjahr bei mindestens 5 % der Betriebe eingesetzt. Außerdem wurden in einzelnen Halbjahren Fenicole, Fluorchinolone oder Makrolide bei mindestens 5 % der Betriebe eingesetzt.

Resistenzen

Kommensale *E. coli* / *E. coli*, klinische Isolate:

Daten zur Resistenz werden bei Rindern gemäß Durchführungsbeschluss 2013/652/EU in der Gruppe der Mastkälber und Jungrinder bis zu einem Jahr gewonnen. Mastrinder werden im Gegensatz zu Mastkälbern nicht im Alter von 8 bis 12 Monaten, sondern erst im Alter von 18 bis 24 Monaten (oder älter) geschlachtet, und Untersuchungen zeigen, dass zwischen Mastrindern und Mastkälbern derselben Altersgruppen erhebliche Unterschiede im Einsatz von Antibiotika bestehen¹. Daher werden an dieser Stelle keine Daten zu kommensalen *E. coli* bei dieser Nutzungsart präsentiert. Auch zu den klinischen *E. coli* Isolaten liegen keine spezifischen Resistenzdaten für diese Nutzungsart vor.

Mastrinder in der Umfrage

Laut Tierärzten

- reflektiert die Therapiehäufigkeit den Antibiotikaeinsatz lückenhaft, da der Einsatz im vorgelagerten Betrieb erfolgt (63 %)
- hat das Verschreiben von Kombinationspräparaten für Mastrinder abgenommen (55 %) und das Verschreiben erfolgt öfter (46 %) erst verzögert
- werden vor allem mehr Entzündungshemmer eingesetzt (55 %)

Laut Tierhaltern

- hat der Einsatz von Antibiotika für 8 % der Befragten bei Mastrindern „eindeutig“ und für 28 % „tendenziell“ abgenommen, ist für 62 % aber unverändert geblieben
- werden größtenteils (68 %) keine anderen Tierarzneimittel anstelle von Antibiotika eingesetzt
- fühlen sich viele Mastrinderhalter unsicher bezüglich möglicher Konsequenzen bei Kennzahlüberschreitung („stimmt voll und ganz“ 44 %; „stimmt“ 25 %; „stimmt eher“ 8 %)

¹ Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung / Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2011): Bericht über den Antibiotikaeinsatz in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung in Niedersachsen.

4. Beurteilung der Zielerreichung

Im Zentrum der Beurteilung der Wirksamkeit der Maßnahmen nach §§ 58a bis 58d der 16. AMG Novelle steht die Bewertung der Entwicklung des Antibiotikaeinsatzes (Ziel 1) und der sorgfältigen Antibiotikaawendung (Ziel 2) bei den sechs Nutzungsarten, die der 16. AMG-Novelle unterliegen sowie die Betrachtung der Entwicklung der bakteriellen Resistenzlage (Ziel 2). Im Hinblick auf die Frage, inwieweit Ziel 3 erreicht wurde, d.h. ob die aufgrund der 16. AMG-Novelle verfügbaren Instrumente den Behörden auch einen effizienten Vollzug ermöglichen, kann im Rahmen der vorliegenden Evaluierung lediglich eine allgemeine Einschätzung getroffen werden.

4.1. Ziel 1: Reduktion des Antibiotikaeinsatzes bei der Haltung von Masttieren

Die in den Ergebnissen zu Kriterium 1 dargestellten Entwicklungen der Antibiotikaabgabe- und Verbrauchsmengen sowie der Therapiehäufigkeit werden nachfolgend erläutert und diskutiert.

4.1.1. Entwicklung der Antibiotikaabgabemengen gemäß DIMDI-Arzneimittelverordnung und der Verbrauchsmengen gemäß der Antibiotikadatenbank der Länder

Da die Antibiotikaabgabemengen seit 2011 erhoben werden, ist für diesen Parameter ein Vergleich der Entwicklung vor und nach der Einführung des Antibiotikaminimierungskonzepts (2014) möglich. Der Rückgang der Abgabemengen betrug im Zeitraum 2011 bis 2014 467 t bzw. 27,4 % und fiel im Zeitraum 2014 bis 2017 mit 505 t bzw. 40,8 % deutlich stärker aus. Besonders auffällig ist der erhebliche Rückgang der Abgabemenge von 2014 zu 2015 um 433 t bzw. 35 %, der mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Auswirkung der im April 2014 in Kraft getretenen 16. AMG-Novelle mit der gesetzlichen Regelung eines Antibiotikaminimierungskonzepts sein dürfte. Ein Beweis dieses Zusammenhangs ist jedoch nicht möglich, da die Abgabemengen nicht den einzelnen Nutzungsarten zugeordnet werden können und da eine Erfassung der Verbrauchsmengen für das gesamte Jahr 2014 nicht möglich war, weil für die vorliegende Evaluierung nur die Daten zu den Verbrauchsmengen des zweiten Halbjahres 2014 verfügbar waren. Daher kann keine gesicherte Einschätzung getroffen werden, ob die starke Reduktion der Abgabemenge um 35 % von 2014 zu 2015 im Wesentlichen auf einer analogen Reduktion der Verbrauchsmengen in diesem Zeitraum beruht.

Die Erhebung der im vorliegenden Evaluierungsbericht dargestellten bundesweiten Verbrauchsmengen von antibiotischen Wirkstoffklassen, die bei den sechs Nutzungsarten angewendet werden, wurde in Deutschland erstmals durch eine Änderung der Rechtslage bzgl. der Verwendung der bei der Umsetzung der 16. AMG-Novelle erhobenen Daten ermöglicht. Die Änderung des § 58f AMG erfolgte im Juli 2017 mit dem *Gesetz zur Fortschreibung der Vorschriften für Blut- und Gewebezubereitungen und zur Änderung anderer Vorschriften*. Explizites Ziel dieser Änderung war es, die im Rahmen des Antibiotikaminimierungskonzepts

erhobenen Daten für die Zwecke der vorliegenden Evaluierung verfügbar zu machen. Aufgrund der geänderten Rechtslage war es im Rahmen dieser Evaluierung zulässig, erstmals und einmalig die bundesweit behördlich und getrennt nach Nutzungsart erhobenen Daten zum Antibiotikaeinsatz einschließlich wirkstoffspezifischer Verbrauchsmengen anonymisiert zentral auszuwerten. Da für Deutschland keine entsprechenden Angaben aus der Zeit vor dem Inkrafttreten der 16. AMG-Novelle vorliegen, sind für die Entwicklung der Verbrauchsmengen keine Vergleiche mit dem Zeitabschnitt vor der Einführung des Antibiotikaminimierungskonzepts möglich. Die vor der weiteren Analyse durchgeführte Plausibilitätsprüfung der Daten belegt eine hohe Qualität der Daten. Es wurden 6 % der Daten ausgeschlossen.

Die Gesamtverbrauchsmenge an antibiotischen Wirkstoffen sank vom Hj. 14/2 zum Hj. 17/2 um insgesamt 94 t (31,6 %) von 298 t auf 204 t. Diese Reduktion erfolgte nicht kontinuierlich, denn im Hj. 16/2 und im Hj. 17/1 stieg die Gesamtmenge jeweils um bis zu 2 % an.

Vergleicht man die jährlichen Abgabemengen mit der Entwicklung der jährlichen Gesamtverbrauchsmenge, so zeigte sich im Zeitraum 2015 bis 2017 folgende Entwicklung: Während die Gesamtverbrauchsmenge um 71 t (14,9 %) von 475 t im Jahr 2015 auf 404 t im Jahr 2017 sank, reduzierte sich die Abgabemenge um 72 t (9,0 %) von 805 t auf 733 t. Somit entsprach die Abnahme der Gesamtverbrauchsmenge in Tonnen fast exakt der Reduktion der Abgabemengen im gleichen dreijährigen Zeitraum. Das lässt darauf schließen, dass die Reduktion der Antibiotikaaanwendung bei den von der 16. AMG-Novelle erfassten Nutzungsarten stärker zur Reduktion der Abgabemengen beigetragen hat als die Antibiotikaaanwendung bei denjenigen Tier- bzw. Nutzungsarten, die nicht der 16. AMG-Novelle unterliegen.

Anhand einer differenzierten Betrachtung der für die verschiedenen Nutzungsarten ermittelten Verbrauchsmengen ist erkennbar, wie groß die Reduktion der Antibiotikaaanwendung bei den einzelnen Nutzungsarten der 16. AMG-Novelle war:

- Zwischen dem Hj. 14/2 und dem Hj. 17/2 war bei **Mastschweinen und Mastferkeln** die mit Abstand größte Reduktion der Verbrauchsmenge festzustellen. Bei Mastferkeln wurde die Verbrauchsmenge um 46 % von 87,5 t auf 47,2 t reduziert, bei Mastschweinen um 43 % von 115,0 t auf 65,2 t.
- Demgegenüber blieben bei **Mastkälbern, Masthühnern und Mastputen** die Verbrauchsmengen im gleichen Zeitraum nahezu unverändert (Mastputen -4 %, Masthühner -1 %, Mastkälber -4 %). Bei Mastrindern trat eine prozentual große Reduktion von 76 % ein, jedoch waren die eingesetzten Mengen mit 1,7 t im Hj. 14/2 bzw. 0,4 t im Hj. 17/2 sehr gering.

4.1.2. Entwicklung der bundesweiten Kennzahlen und der Therapiehäufigkeiten

Auch die Entwicklung der halbjährlich vom BVL im Bundesanzeiger veröffentlichten bundesweiten Kennzahlen und der im Rahmen der vorliegenden Evaluierung ermittelten betrieblichen Therapiehäufigkeiten im zeitlichen Verlauf wies Unterschiede zwischen den verschiedenen Nutzungsarten auf.

Eine gleichgerichtete Entwicklung der Therapiehäufigkeiten und Verbrauchsmengen ist ausschließlich für Mastrinder, Mastferkel und Mastschweine erkennbar, bei den übrigen Nutzungsarten (Mastkälber, Masthühner, Mastputen) war ein Absinken der Therapiehäufigkeit nicht mit einem gleichzeitigen Absinken der Verbrauchsmengen verbunden.

Mastferkel und Mastschweine: Sowohl die Reduktion der bundesweiten Kennzahlen als auch die der betrieblichen Therapiehäufigkeiten erfolgte kontinuierlich. Die Reduktion der Therapiehäufigkeiten über die Halbjahre zeigte sich bei Mastferkeln und Mastschweinen vor allem bei denjenigen Betrieben, die in den Therapiehäufigkeitsklassen 2 und 3 (d.h. oberhalb der Kennzahl 1 bzw. 2) lagen. Die Entwicklung der

Therapiehäufigkeit und der Verbrauchsmengen entsprach bei diesen beiden Nutzungsarten damit der Erwartung, dass das Antibiotikaminimierungskonzept der 16. AMG-Novelle einen dauerhaft reduzierenden Effekt auf die Antibiotikaaanwendung entfaltet.

Masthühner und Mastputen: Bei Betrieben mit Masthühnern und Mastputen war im Zeitraum der ersten drei (Masthühner) bzw. fünf (Mastputen) Halbjahre ebenfalls zunächst ein Absinken der bundesweiten Kennzahlen und ein Rückgang der Therapiehäufigkeit zu verzeichnen. In den späteren Erfassungsperioden wurde jedoch ein erneuter Anstieg der bundesweiten Kennzahlen und insbesondere bei Masthühnern auch des Medians der Therapiehäufigkeit beobachtet. Die beobachtete Entwicklung der Therapiehäufigkeit bei den Masthühner und Mastputen haltenden Betrieben erfüllte somit nicht die an das Antibiotikaminimierungskonzept gestellte Erwartung, dass dauerhaft und kontinuierlich ein allmähliches Absinken der bundesweiten Kennzahlen bzw. der betrieblichen Therapiehäufigkeiten im zeitlichen Verlauf eintreten würde.

Möglicherweise gibt es bei Mastputen und insbesondere bei Masthühner haltenden Betrieben im Hinblick auf die Praxis der Anwendung antibiotischer Tierarzneimittel nur relativ geringe Unterschiede zwischen einzelnen Betrieben, unabhängig von der Betriebsgröße. Diese Annahme stützt sich auf folgende Ergebnisse, die auf Besonderheiten bei den Masthühner haltenden Betrieben hinweisen:

- Bei Masthühner haltenden Betrieben, die über mehrere Halbjahre die Kennzahl 2 überschritten, erfolgte dieses unabhängig von der Betriebsgröße und unterschied sich damit grundsätzlich von der Verteilung bei den anderen Nutzungsarten, bei denen insbesondere große Betriebe besonders lange die Kennzahl 2 überschritten.
- Der zeitliche Verlauf der mittleren Therapiehäufigkeit war bei Masthühner haltenden Betrieben in allen drei Therapiehäufigkeitsklassen vergleichbar.
- Bei Masthühner haltenden Betrieben ist im Vergleich zu Betrieben mit anderen Nutzungsarten die Wahrscheinlichkeit, nach einer Überschreitung von Kennzahl 2 wieder in eine bessere Therapiehäufigkeitsklasse zu wechseln, deutlich höher.

Möglicherweise kann das Antibiotikaminimierungskonzept im Bereich der Mastgeflügelproduktion deshalb nicht seine volle Wirkung entfalten, weil die Produktionsweisen im Mastgeflügelbereich relativ homogen sind, was in der Konsequenz offenbar auch zu einer relativ ähnlichen Praxis der Antibiotikaaanwendung bei der Mehrzahl der Betriebe führt. Um diese Frage näher zu untersuchen, wäre die Erhebung und Beurteilung weiterer Daten notwendig.

Mastkälber und Mastrinder: Bei Mastkälbern haben sich in den ersten beiden Halbjahren die bundesweiten Kennzahlen und die betriebliche Therapiehäufigkeit halbiert und stagnierten danach auf dem erreichten Niveau. Bei Mastrindern lagen die Kennzahlen und die Therapiehäufigkeiten nahe Null. Bei beiden Nutzungsarten war nach einem anfänglichen Rückgang keine Veränderung der Therapiehäufigkeit mehr bei denjenigen Betrieben festzustellen, die in der Therapiehäufigkeitsklasse oberhalb der Kennzahl 2 lagen.

Besonderheiten bei **Mastkälbern:** Bei Mastkälbern war der Anteil der Betriebe, die über alle sieben Halbjahre oberhalb der Kennzahl 2 lagen, höher als in den anderen Nutzungsgruppen und umfasst vor allem große Betriebe. Zur Klärung der Frage, ob es bei dieser Nutzungsart eine besondere „Untergruppe“ von Betrieben mit hoher Therapiehäufigkeit (in Verbindung mit gleichzeitig großer Betriebsgröße) gibt, sind weitergehende Untersuchungen erforderlich, da Erkenntnisse hierzu aus den für die vorliegende Evaluierung zur Verfügung stehenden Daten nicht gezogen werden können. Bereits kurz nach Beginn des Inkrafttretens der 16. AMG-Novelle wurde in Fachkreisen diskutiert, ob die in der 16. AMG-Novelle definierte Nutzungsart „Mastkälber bis zu einem Alter von acht Monaten“ ausreichend differenziert sei. Die vorliegenden Ergebnisse weisen darauf hin, dass ein effektives Benchmarking im Sinne des Antibiotikaminimierungskonzeptes der 16. AMG-Novelle für diese Nutzungsart tatsächlich erschwert wird durch den Umstand, dass aufgrund der gesetzlich geregelten Definition der Nutzungsart „Mastkälber“

Betriebe gemeinsam betrachtet werden, die sich im Hinblick auf das Alter, die Herkunft, die Haltung, das Management und die unterschiedliche antibiotische Behandlung ihrer Tiere stark unterscheiden.

Besonderheiten bei Mastrindern: Bei Mastrindern waren antibiotische Behandlungen selten. Da in weniger als einem Viertel der Betriebe in einem Halbjahr Behandlungen stattfanden, hatte die bundesweite Kennzahl 2 seit dem Hj. 15/1 konstant den Wert Null. Ein Unterschreiten der bundesweiten Kennzahl 2 war somit nur für solche Betriebe möglich, die in einem Halbjahr keine antibiotische Behandlung durchgeführt hatten. Anhand des Instruments der Festlegung der Kennzahl 2 war es daher nicht möglich, bei Betrieben mit dieser Nutzungsart die vom Antibiotikaminimierungskonzept der 16. AMG-Novelle angestrebte Abnahme der Therapiehäufigkeit zu erreichen.

Einfluss der Betriebsgröße: Bei allen Nutzungsarten und Betrieben aller Betriebsgrößenklassen trat zwischen dem Hj. 14/2 und dem Hj. 17/2 eine signifikante Reduktion der betrieblichen Therapiehäufigkeit ein, obgleich wie bereits erwähnt bei Masthühnern und Mastputen zuletzt wieder ein Anstieg zu beobachten war. Ein Einfluss der Betriebsgröße auf die Höhe der Therapiehäufigkeit ist jedoch deutlich erkennbar. Die im Vergleich zu kleinen und mittleren Betrieben in großen Betrieben ermittelten höheren Werte für die Therapiehäufigkeit weisen darauf hin, dass Tiere aller Nutzungsarten in großen Betrieben häufiger antibiotisch behandelt wurden als in kleineren Betrieben. Große Betriebe überschritten die Kennzahl 2 über einen längeren durchgehenden Zeitraum als mittlere und kleine Betriebe. Dieser Effekt war bei Betrieben, die Mastkälber hielten, besonders stark ausgeprägt.

Somit erwiesen sich Betriebsgröße und Nutzungsart als wichtige Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Therapiehäufigkeit.

4.2. Ziel 2: Förderung der sorgfältigen Antibiotikaaanwendung bei Masttieren zur Reduktion des Resistenzrisikos

Zur Beurteilung, inwieweit Ziel 2 erreicht wurde, werden nachfolgend die Entwicklung der Antibiotikaabgabe- und -verbrauchsmengen und der Therapiehäufigkeiten für die einzelnen Wirkstoffklassen sowie der Resistenzen erläutert und diskutiert. Die Elemente, die in Deutschland zu einer sorgfältigen Antibiotikaaanwendung in der Veterinärmedizin gehören, sind in den „Leitlinien für den sorgfältigen Umgang mit antibakteriell wirksamen Tierarzneimitteln“ der Bundestierärztekammer dargestellt. Viele dieser Elemente können im Rahmen der vorliegenden Evaluierung nicht als Indikatoren für eine Beurteilung der Effekte der 16. AMG-Novelle auf den sorgfältigen Umgang mit Antibiotika herangezogen werden, weil die dazu nötigen Angaben über die einzelnen Erkrankungsfälle im Rahmen des Antibiotikaminimierungskonzeptes nicht erfasst wurden, beispielsweise die durchgeführte Diagnostik oder die Indikation für die antibiotische Behandlung.

Nach der o.g. Leitlinie gilt der Grundsatz, dass insbesondere die Wirkstoffklassen Fluorchinolone sowie Cephalosporine der 3. und 4. Generation, die eine besondere Bedeutung für die Humanmedizin haben, nicht als Mittel der ersten Wahl eingesetzt werden sollen. Dieser Grundsatz findet sich auch in entsprechenden Dokumenten der Europäischen Arzneimittelbehörde (EMA), der Weltorganisation für Tiergesundheit (OIE) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO), die diese Regelung auf die Wirkstoffklassen Makrolide und Polypeptidantibiotika erweitern. Dabei gelten die Grundsätze der sorgfältigen Antibiotikaaanwendung natürlich für alle Wirkstoffklassen.

Mit dem vom Gesetzgeber für das Antibiotikaminimierungskonzept gewählten Ansatz, die Reduktion des Antibiotikaeinsatzes anhand des Indikators „Therapiehäufigkeit“ ohne Berücksichtigung der eingesetzten Wirkstoffmenge und –klasse zu messen, soll eine quantitative Reduktion des Einsatzes antibiotischer Arzneimittel bei den sechs Nutzungsarten erzielt werden. Die amtliche Begründung führt dazu aus: „Die Messgröße „Therapiehäufigkeit“ soll als Teil eines verbindlich vorgeschriebenen Antibiotikaminimierungskonzepts, das durch die Regelungen der §§ 58a und 58b ausgestaltet wird, nunmehr als Indikator für die Häufigkeit des Einsatzes von Antibiotika etabliert werden“ (Drs. 555/12, S. 24). Dies bedeutet, dass es mittels einer Reduktion der Anzahl an Behandlungen insgesamt, d.h. durch eine Reduzierung der Therapiehäufigkeit in den Betrieben, zu einer Reduktion der insgesamt eingesetzten Antibiotikamengen kommen soll, ohne dass gleichzeitig eine Verschiebung der Wirkstoffwahl auf niedrig zu dosierende Wirkstoffe stattfindet.

Es ist hingegen kein erklärtes Ziel des mit den §§ 58a bis 58d der 16. AMG-Novelle geschaffenen Antibiotikaminimierungskonzepts, zusätzlich zur Reduktion der Gesamtmenge an antibiotischen Wirkstoffen auch eine Reduktion des Einsatzes bestimmter antibiotischer Wirkstoffe oder Wirkstoffklassen, z.B. der für die Humanmedizin kritisch wichtigen Wirkstoffe, erreichen zu wollen. Im parlamentarischen Gesetzgebungsverfahren zur 16. AMG-Novelle wurde im Jahr 2012 zwischen Bundesrat und Bundesregierung u.a. die etwaige ergänzende Einführung eines sogenannten „wirkstoffspezifischen Faktors“ bei der Berechnung der betrieblichen halbjährlichen Therapiehäufigkeit erörtert. Die Überlegung, einen sogenannten „wirkstoffspezifischen Faktor“ in der Berechnungsformel der Therapiehäufigkeit zu ergänzen, war mit der Absicht verbunden, eine Wichtung der eingesetzten Wirkstoffklassen je nach humanmedizinischer Bedeutung vorzunehmen, um zu verhindern, dass kritisch wichtige Wirkstoffklassen vermehrt eingesetzt würden. Im Ergebnis hat sich der Gesetzgeber dagegen entschieden, um eine Überkomplexität des neuen Antibiotikaminimierungskonzepts zu vermeiden. Gleichwohl bringt die Formulierung des Ziels 2 der 16. AMG-Novelle („Förderung eines sorgfältigen und verantwortungsvollen Umgangs mit Antibiotika“) zum Ausdruck: Es war dem Gesetzgeber ein wichtiges Anliegen, dafür Sorge zu tragen, dass die Antibiotikaminimierungsstrategie der 16. AMG-Novelle nicht zu der unerwünschten Folge einer Abkehr von einzelnen Grundsätzen der sorgfältigen Antibiotikaaanwendung zugunsten einer reinen Mengenreduktion führt. Daher werden nachstehend die Entwicklungen der Verbrauchsmengen einzelner Wirkstoffklassen betrachtet und auch unter dem Gesichtspunkt erörtert, ob eine Verschiebung des Spektrums hin zu den fünf kritischen Wirkstoffklassen mit kritischer Bedeutung für die Humanmedizin stattgefunden hat.

Für das Element „eingesetzter Wirkstoff“ der sorgfältigen Antibiotikaaanwendung wurden im Rahmen des Antibiotikaminimierungskonzepts erstmals Nutzungsart-bezogene Daten erhoben. Mit Hilfe dieser Daten wurde für die vorliegende Evaluierung der Einsatz insbesondere der fünf Wirkstoffklassen (Fluorchinolone, Cephalosporine der 3. und 4. Generation, Makrolide und Polypeptidantibiotika) auf Ebene der einzelnen Nutzungsarten eingehend untersucht. Im Einzelnen wurden die Entwicklungen ihrer Abgabemengen und insbesondere ihrer Verbrauchsmengen, die wirkstoffspezifischen Therapiehäufigkeiten sowie die Veränderung der Therapiehäufigkeit im zeitlichen Verlauf analysiert. Damit kann erstmals das bei den einzelnen Nutzungsarten eingesetzte Wirkstoffspektrum bewertet sowie der Aspekt betrachtet werden, ob und ggf. wie sich die 16. AMG-Novelle auf die Wirkstoffwahl bei den einzelnen Nutzungsarten ausgewirkt hat.

4.2.1. Plausibilität der Antibiotikaverbrauchsmengen

Die gewählte Vorgehensweise für die Plausibilisierung erlaubt, Anwendungsmuster zu analysieren. Für Polypeptidantibiotika hat die Plausibilitätsprüfung starke Hinweise geliefert, dass sie insbesondere bei Masthühnern sehr viel höher dosiert eingesetzt werden als in den Zulassungsbedingungen vorgesehen. Dies sollte zum Anlass genommen werden, die Gründe kritisch zu hinterfragen. Die Ergebnisse der Plausibilisierung der Verbrauchsmengen anhand der Angaben zu der behandelten Nutzungsart, der Anzahl der behandelten Tiere sowie der Wirkdauer verdeutlichen zudem die Wichtigkeit einer korrekten

Festlegung der DDDvet durch die EMA, wenn entsprechend dem Vorschlag der EMA anhand von Verbrauchsmengen auf die Häufigkeit von Therapien geschlossen werden soll.

4.2.2. Zum Verhältnis von Abgabe- und Verbrauchsmengen

Der Anteil der Antibiotikaverbrauchsmengen, d.h. der bei den sechs Nutzungsarten der 16. AMG-Novelle tatsächlich eingesetzten Antibiotikamengen, an den Antibiotikaabgabemengen, die als Maß für die insgesamt in der Tiermedizin in einem Jahr eingesetzten Antibiotikamengen herangezogen werden, ist je nach Wirkstoffklasse unterschiedlich hoch und variiert zwischen 30 % und 70 %. Eine Ausnahme stellen die Wirkstoffklassen der Cephalosporine der 3. und 4. Generation dar mit lediglich ca. 2 % bzw. ca. 6 % Anteil. Bei Masthühnern und Mastputen werden diese Wirkstoffklassen aufgrund der fehlenden Zulassung gar nicht eingesetzt. Aufgrund dieses sehr geringen Anteils der Verbrauchsmengen dieser Wirkstoffklassen an den jeweiligen Abgabemengen ist es nicht möglich, dass die 16. AMG-Novelle bei diesen Wirkstoffklassen eine nennenswerte Reduzierung der Abgabemengen bewirken kann.

4.2.3. Zur Entwicklung der Antibiotikaverbrauchsmengen

Die Reduktion der Antibiotikaverbrauchsmengen resultiert sowohl aus der reduzierten Anwendung der „nicht-kritischen“ Wirkstoffklassen, die in großen Mengen angewendet werden, z.B. Penicilline und Tetracykline, als auch aus der reduzierten Anwendung bestimmter kritischer Wirkstoffklassen. Während Makrolide und Polypeptidantibiotika einen nennenswerten Anteil an der Reduzierung der Gesamtverbrauchsmenge hatten, haben Fluorchinolone und Cephalosporine der 3. und 4. Generation kaum zur Reduktion beigetragen.

Eine nach Nutzungsarten differenzierte Betrachtung zeigt, dass die Gesamtreduktion im Wesentlichen durch die Reduktion der Verbrauchsmengen einzelner Wirkstoffklassen bei Mastferkeln und Mastschweinen bedingt ist. Die Entwicklung bei Masthühnern, Mastputen, Mastkälbern und Mastrindern hat dagegen wenig zur Reduktion der Verbrauchsmengen beigetragen.

4.2.4. Betrachtung der nach Wirkstoffklassen differenziert berechneten Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeiten bei den einzelnen Nutzungsarten

Mastferkel und Mastschweine: Der größte Anteil an den Gesamtverbrauchsmengen von Penicillinen und Tetracyklinen wurde bei Mastferkeln und Mastschweinen eingesetzt. Die gemittelte Therapiehäufigkeit reduzierte sich für Penicilline und Tetracykline bei Mastferkeln um ca. zwei Behandlungstage. Bei Mastschweinen konnte eine Reduktion um ca. einen halben bis einen Behandlungstag beobachtet werden. Hinsichtlich des bei Schweinen eingesetzten Wirkungsspektrums machten die kritischen fünf Wirkstoffklassen nur ca. 10 % aus. Nennenswerte Reduktionen der Therapiehäufigkeit wurden bei diesen Wirkstoffklassen für Makrolide und Polypeptidantibiotika erreicht. Bei Mastferkeln reduzierte sich die Therapiehäufigkeit für Makrolide um einen Behandlungstag, für Polypeptidantibiotika sogar um vier Behandlungstage. Für Mastschweine reduzierte sich die Therapiehäufigkeit für Polypeptidantibiotika um einen Behandlungstag. Der Anteil der kritischen fünf Wirkstoffklassen an der Gesamtverbrauchsmenge beim Schwein hat sich im Verlauf der Halbjahre nicht nennenswert verändert, d.h. die Reduktion der Therapiehäufigkeit wurde durch einen verringerten Einsatz aller Wirkstoffklassen erreicht.

Masthühner und Mastputen: Sowohl bei Masthühnern als auch bei Mastputen ist auffällig, dass in den ersten Halbjahren die Verbrauchsmengen gleich geblieben sind, obwohl die Therapiehäufigkeiten sanken.

Wie bei den Mastkälbern kann auch hier anhand der vorliegenden Daten nicht sicher eingeschätzt werden, welche Gründe für diese divergierende Entwicklung bestanden. Aufgrund der folgenden Feststellungen kann jedoch angenommen werden, dass Veränderungen der Dosis für Polypeptidantibiotika in der tierärztlichen Praxis bei der Behandlung dieser Nutzungsarten eine Rolle gespielt haben dürften: Bei Masthühnern lag der Median der Wirktage für Polypeptidantibiotika meist bei drei Tagen, bei Mastputen immer bei vier Tagen. Allerdings zeigt sich in der Streuung der angegebenen Wirktage eine Tendenz zur Angabe einer geringeren Anzahl von Wirktagen. Für einzelne Halbjahre kann bei Masthühnern und Mastputen ein um einen Wirktag geringerer Wert für den Median oder das 3. Quartil beobachtet werden, d.h. in mindestens 25 % der Betriebe mit Anwendung von Polypeptidantibiotika wurden in diesen Halbjahren weniger Wirktage angegeben als in anderen Halbjahren. Diese Entwicklung bei den angegebenen Wirktagen sowie die zunächst gleichbleibenden Verbrauchsmengen an Polypeptidantibiotika bei sinkender wirkstoffspezifischer Therapiehäufigkeit legen den Schluss nahe, dass die Dosis erhöht wurde.

Wirkstoffspektrum bei Masthühnern: Den Masthühnern ist der größte Einzelanteil der Polypeptidantibiotika-Verbrauchsmengen zuzuordnen. Die Polypeptidantibiotika-Verbrauchsmenge stieg noch zwischen Hj. 14/2 und Hj. 17/2 an, während die Therapiehäufigkeit abnahm. Hinsichtlich der Wirkstoffauswahl ist ca. die Hälfte der Verbrauchsmenge den kritischen Wirkstoffklassen zuzuordnen, allein ca. 40 % der Gesamtverbrauchsmenge entfallen bei dieser Nutzungsart auf die Polypeptidantibiotika. Die Entwicklung der nach Wirkstoffklassen differenziert berechneten Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeiten zeigt, dass der bei Masthühnern in den letzten vier Halbjahren beobachtete Anstieg der bundesweiten Kennzahlen auf vermehrte Behandlungen mit der Kombination von Aminoglykosiden und Lincosamiden zurückzuführen ist.

Wirkstoffspektrum bei Mastputen: Etwa die Hälfte der gesamten Fluorchinolon-Verbrauchsmenge wurde bei Mastputen eingesetzt, auf die auch der zweitgrößte Einzelanteil an den Polypeptidantibiotika-Verbrauchsmengen entfiel. Hinsichtlich der Wirkstoffauswahl ist festzustellen, dass ca. 40 % der Verbrauchsmenge den kritischen Wirkstoffklassen zuzuordnen sind. Im zeitlichen Verlauf hat weder bei den Verbrauchsmengen noch bei den Therapiehäufigkeiten eine Veränderung der Wirkstoffauswahl stattgefunden, d.h. der Einsatz der kritischen Wirkstoffklassen wurde nicht weiter verstärkt, um die Therapiehäufigkeit zu senken. Bei Penicillinen fällt auf, dass sich die wirkstoffspezifische Therapiehäufigkeit um zwei Behandlungstage reduziert hat, ohne dass eine entsprechende Reduktion der Verbrauchsmengen damit einherging. Ein analoges Phänomen zeigte sich bei Fluorchinolonen mit einer Reduktion um einen Behandlungstag. Wie schon an anderer Stelle bemerkt, kann anhand der vorliegenden Daten nur vermutet werden, dass eine kürzere Behandlungsdauer mit höherer Dosierung der Grund für diese Beobachtung ist.

Mastrinder: Bei den Mastrindern ist aufgrund der geringen Therapiehäufigkeiten und der geringen eingesetzten Mengen davon auszugehen, dass bei dieser Nutzungsart in der Regel eine Einzeltierbehandlung durchgeführt wurde. Hinsichtlich des eingesetzten Wirkstoffspektrums entfällt der größte Anteil der Verbrauchsmenge auf Tetracykline, Penicilline und Sulfonamide; die kritischen fünf Wirkstoffklassen machen weniger als 10 % aus.

Mastkälber: Auch bei den Mastkälbern entfällt der größte Anteil der Verbrauchsmenge auf Tetracykline, Penicilline und Sulfonamide. Die kritischen fünf Wirkstoffklassen machen auch hier weniger als 10 % aus. Zwar ist der Rückgang von Verbrauchsmenge und Therapiehäufigkeit bei den Polypeptidantibiotika positiv zu vermerken, jedoch wurde für die Verbrauchsmengen von Fluorchinolonen, Makroliden und Cephalosporinen der 3. und 4. Generation ein Anstieg dokumentiert. Die Therapiehäufigkeiten für diese Wirkstoffklassen sind dagegen gleichgeblieben oder gesunken. Was im Einzelfall dazu geführt hat, kann anhand der vorliegenden Daten nicht beurteilt werden. Die Entwicklung der Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeiten bei Mastkälbern in Kombination mit den unter Ziel 1 für diese Nutzungsart gemachten Feststellungen lässt darauf schließen, dass das Antibiotikaminimierungskonzept bei einem Teil der Betriebe keine Veränderung des Antibiotikaeinsatzes bewirken konnte.

Darreichungsform Long acting/One Shot Präparate: Die auf LA/OS-Präparate entfallende Verbrauchsmenge bei Mastkälbern, Mastrindern, Mastferkeln und Mastschweinen (bei Masthühnern und Mastputen kommen diese Injektionspräparate nicht zum Einsatz) blieb nahezu unverändert bei ca. 2 t (< 1 % der Gesamtverbrauchsmenge) d.h. es wurde nicht auf diese Präparate ausgewichen, um die Therapiehäufigkeit zu senken. Seit dem Inkrafttreten der 16. AMG-Novelle wurde im Rahmen des Vollzugs, aber auch zwischen Bund und Ländern, wiederholt über das Thema der „Wirktage“ diskutiert. Es zeigt sich im Rahmen der vorliegenden Evaluierung, dass die praktische Bedeutung der möglichen Variationen bei der Angabe der sog. „Wirktage“ bei LA/OS-Präparaten, die bislang als bedeutende Einflussgröße auf die Entwicklung der bundesweiten betrieblichen Therapiehäufigkeiten eingeschätzt wurden, aufgrund der insgesamt geringen Einsatzrate dieser Präparate möglicherweise überschätzt wurde.

4.2.5. Auswirkung auf die Resistenzlage

Ob ein Bakterium gegenüber einem Antibiotikum empfindlich oder resistent ist, hängt von einer Reihe von Faktoren ab. Ein wichtiger Einflussfaktor ist der Einsatz von Antibiotika und die damit verbundene Selektion. Bei der nachfolgenden Bewertung wurde berücksichtigt, dass den Ergebnissen Daten aus unterschiedlichen Zeiträumen und aus unterschiedlichen Tierpopulationen zugrunde liegen. Dadurch ist insbesondere die Verknüpfung der Entwicklung der Therapiehäufigkeit und der Antibiotikamengen mit der Resistenzentwicklung nur eingeschränkt möglich. Zudem muss davon ausgegangen werden, dass es drei bis fünf Jahre dauert, bis sich die Resistenzlage in der Gesamtpopulation aufgrund des veränderten Antibiotikaeinsatzes ändert. Der für diese Evaluierung in Frage kommende Zeitraum ist dafür knapp bemessen.

Insgesamt war der Trend der Resistenz von im Darm normalerweise vorkommenden Darmkeimen (kommensale *E. coli*) aus den verschiedenen Lebensmittelketten Mastkalb, Mastschwein, Masthuhn und Mastpute in dem betrachteten Zeitraum (2009 bis 2017) rückläufig. In allen vier Lebensmittelketten zeigte sich eine signifikante Zunahme des Anteils der Isolate, die gegen alle Antibiotika sensibel waren, und ein signifikanter Rückgang der Isolate, die gegen mehr als drei Substanzen resistent waren. Auch die Resistenz gegenüber Tetrazyklinen, Sulfonamiden und Folsäureantagonisten war in allen Lebensmittelketten rückläufig. Dies zeigt, dass der gewählte Ansatz, nämlich den Antibiotikaeinsatz zu reduzieren, insgesamt zu dem gewünschten Ziel führt.

Es gibt bei der Resistenzentwicklung jedoch auch Unterschiede zwischen den betrachteten Lebensmittelketten und den verschiedenen Wirkstoffklassen. Auffällig ist der Anstieg des Anteils der gegen Fluorchinolone resistenten *E. coli* bei Mastputen und *Campylobacter* spp. in mehreren Lebensmittelketten. Er kann nicht durch die Entwicklung der Verbrauchsmenge oder der Therapiehäufigkeit mit Fluorchinolonen nach Einführung des Antibiotikaminimierungskonzepts erklärt werden. Ob die von 2011 bis 2014 zu beobachtende Zunahme der Abgabemengen von Fluorchinolonen sich in dieser Weise ausgewirkt hat, kann mit den verfügbaren Daten nicht geklärt werden.

Der Anteil an gegenüber mindestens einem Wirkstoff resistenten kommensalen *E. coli* und *Campylobacter* spp. Isolaten in den Lebensmittelketten Masthuhn und Mastpute ist hoch und entspricht damit den bei diesen Nutzungsarten vergleichsweise hohen Therapiehäufigkeiten.

Bei *E. coli* sowie *Pasteurella multocida* aus klinischen Erkrankungen und bei *Campylobacter* spp. war die Resistenzentwicklung nur in Teilbereichen rückläufig, teilweise dagegen sogar zunehmend. Warum sich der veränderte Antibiotikaeinsatz nicht in ähnlicher Weise positiv auf die Resistenzlage von Isolaten aus klinischen Erkrankungen ausgewirkt hat wie auf kommensale *E. coli*, kann anhand der zur Verfügung stehenden Daten nicht geklärt werden.

Die uneinheitliche Entwicklung der Resistenzlage bei *Campylobacter* spp. und den aus klinischen Erkrankungen isolierten Bakterienspezies zeigt eindrucksvoll, dass die Resistenzentwicklung ein komplexes

Geschehen ist und nicht nur von der Nutzungsart und der Wirkstoffklasse, sondern auch von der Bakterienart abhängt.

Die uneinheitliche Entwicklung der Resistenzlage bei den unterschiedlichen Bakterienarten zeigt ferner, dass es wichtig ist, die Bewertung der Resistenzlage nicht nur auf eine Bakterienart zu beschränken und sowohl die bakterielle Besiedlung gesunder Tiere als auch Bakterienisolate von erkrankten Tieren mit einzubeziehen.

4.3. Ziel 3: Das Ermöglichen der effektiven Aufgabenwahrnehmung der Überwachungsbehörden, insbesondere im Tierhaltungsbetrieb

Um den Überwachungsbehörden eine effektive Aufgabenwahrnehmung für den Vollzug der §§ 58a bis 58d AMG zu ermöglichen, hat der Gesetzgeber verschiedene Instrumente geschaffen. Hierbei handelt es sich um die Kenngrößen „betriebliche halbjährliche Therapiehäufigkeit“ und „bundesweite Kennzahlen“, die Verpflichtungen des Tierhalters zur Mitteilung von Angaben zu seiner betrieblichen Tierhaltung, zur Arzneimittelverwendung im Betrieb und zur Vorlage eines schriftlichen Maßnahmenplans im Fall der Überschreitung der Kennzahl 2 an die zuständige Behörde. Ferner gehören auch die mit der 16. AMG-Novelle neu aufgenommenen Anordnungsbefugnisse nach § 58d Absatz 3 und Absatz 4 AMG, von denen die zuständige Behörde Gebrauch machen kann, zu diesem Instrumentarium.

Die zur Plausibilisierung der Daten der Antibiotika-Datenbank durchgeführten Prüfroutinen ergaben, dass die von den Tierhaltern gemachten Angaben sich durch eine hohe Plausibilität auszeichneten. Diese gute Qualität der an die Antibiotika-Datenbank gemeldeten Daten belegt, dass die von den Ländern ergriffenen Aktivitäten, um korrekte Meldungen durch die Tierhalter zu bewirken, effektiv waren. Auch der beschriebene Reduktionserfolg bei den Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeiten spricht dafür, dass die den Überwachungsbehörden zur Verfügung stehenden Instrumente den Behörden grundsätzlich ermöglichen, ihren Aufgaben nachzukommen.

Diese Einschätzung wurde auch von den im Rahmen der vorliegenden Evaluierung befragten Zielgruppen geteilt. Als positiv wurden in der Umfrage die Verfügbarkeit von zuverlässigen, quantifizierbaren Indikatoren und die damit verbundene Sensibilisierung bei allen Betroffenen sowie die dadurch sichergestellte deutschlandweite Vergleichbarkeit der Betriebe festgehalten. Die Messbarkeit der fortschreitenden Reduktion des Einsatzes wurde von den Befragten als motivierend gesehen, auch wenn die Implementierung und der Vollzug mit hohem Aufwand verbunden waren.

Ob das verfügbare Instrumentarium auch geeignet ist, die im Ziel 3 formulierte Effizienz des behördlichen Vollzugs sicherzustellen, kann im Rahmen der vorliegenden Evaluierung durch das BMEL nicht abschließend beurteilt werden. Die hierfür notwendigen Informationen liegen dem BMEL aufgrund der Zuständigkeitsverteilung zwischen Bund und Ländern nicht vor. Hierzu ist daher aus der Perspektive des BMEL lediglich eine näherungsweise Einschätzung möglich.

Zunächst ist daran zu erinnern, dass vor allem in der Anfangsphase der Anwendung der Vorschriften der 16. AMG-Novelle auf Länder- und Kreisebene ein großer Investitions- und Kommunikationsaufwand entstand, der im Beitrag der Länder zur Evaluierung der 16. AMG-Novelle dargelegt wird. Aufgrund einer Vielzahl von

Beratungen der zuständigen Behörden der Länder untereinander und mit den Behörden des Bundes, insbesondere im ersten Jahr nach dem Inkrafttreten der 16. AMG-Novelle, konnte generell ein guter Fortschritt bei der Anwendung der neuen Regelungen und der Nutzung der vorgesehenen Instrumente erzielt werden. Der Sachverhalt, dass der administrative Aufwand für die am Vollzug der 16. AMG-Novelle beteiligten Überwachungsbehörden erheblich ist, besteht jedoch auch nach der Bewältigung der Anfangsphase und nach der erfolgten Etablierung der notwendigen Organisationen und Strukturen weiterhin fort. Hierauf weisen die dem BMEL verfügbaren Informationen, die aus Beratungen mit Vertretern der obersten Landesbehörden über Einzelfragen des Vollzugs der 16. AMG-Novelle stammen, und auch die Darstellung im Beitrag der Länder zur Evaluierung hin. Der administrative Aufwand für die Vollzugsbehörden ergibt sich – zusammengefasst – aus der Notwendigkeit, zu überprüfen, ob Tierhalter die ihnen auferlegten Verpflichtungen erfüllen und ob die von ihnen übermittelten Angaben richtig, vollständig und plausibel sind, und aus der Notwendigkeit, Tierhalter ggf. bei der Erfüllung ihrer Verpflichtungen auch zu beraten. Im Zuge der Umfrage ergab sich zu Letzterem, dass der Beratungsbedarf der Tierhalter weiterhin fortbesteht, auch wenn die zuständigen Behörden nach dem Eindruck der Befragten risikobasiert und pragmatisch vorgehen.

Sowohl von Seiten der Behörden der Länder (s. Länderbericht, Seite 16) als auch von Seiten der im Rahmen dieser Evaluierung befragten Tierhalter und Tierärzte sind daher bereits seit dem Jahr 2014 mit Blick auf die Steigerung der Effizienz der administrativen Abläufe Vorschläge und Hinweise zu möglichen Änderungen einzelner Elemente des Antibiotikaminimierungskonzepts entwickelt worden.

Darüber hinaus verweisen die Länder darauf, dass für eine weitere Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes konzeptionelle Änderungen allein im Arzneimittelrecht nicht ausreichend sein dürften, sondern vielmehr auch andere Rechtsbereiche, die einen maßgeblichen Einfluss auf die Tiergesundheit haben, einbezogen werden sollten, um mittels einer ganzheitlichen Verbesserung der Tiergesundheit der Ausbreitung von Resistenzen entgegen zu wirken. Aus ihrer Sicht sollten zudem die vorgelagerten Produktionsbereiche (z.B. Ferkelerzeuger, Viehhändler) mit einbezogen werden, um die Tiergesundheit und damit den Antibiotikaeinsatz beeinflussen zu können.

Diese Überlegungen, die den Wunsch der beteiligten Behörden und Tierhalter nach einer Verringerung des Aufwands und erhöhter Effizienz und einem umfassenden Konzept zur Verbesserung der Tiergesundheit zum Ausdruck bringen, sind nicht Gegenstand des vorliegenden Berichts, sondern sollten im Zuge künftiger Diskussionen über etwaigen gesetzgeberischen Handlungsbedarf thematisiert werden.

4.4. Schlussfolgerungen

4.4.1. Grundsätzliche Zielerreichung

Die als Ziel 1 der 16. AMG-Novelle angestrebte Reduktion des Antibiotikaeinsatzes wurde bei allen sechs Nutzungsarten erreicht. Das Antibiotikaminimierungskonzept der 16. AMG-Novelle hat sich somit als grundsätzlich wirksam im Hinblick auf die Reduktion des Antibiotikaeinsatzes erwiesen. Diese Einschätzung wird auch von den Ländern geteilt.

Der einmalig besonders starken Reduktion der Abgabemenge im Jahr der Einführung des Antibiotikaminimierungskonzepts (2014) folgte ein weiterer Rückgang von Antibiotikaabgabe- und -verbrauchsmengen sowie Therapiehäufigkeiten im Zeitraum bis einschließlich 2017. Die von der 16. AMG-Novelle erfassten Nutzungsarten haben dabei stärker zur Reduktion der Abgabemengen beigetragen als die übrigen Tier- bzw. Nutzungsarten, die nicht dem Antibiotikaminimierungskonzept der 16. AMG-Novelle unterliegen. Allerdings sind die Reduktionserfolge bei den verschiedenen Nutzungsarten sehr unterschiedlich.

Auch der in Ziel 2 angesprochene sorgfältige Umgang mit Antibiotika konnte, soweit dies auf der systematischen Grundlage der 16. AMG-Novelle für das System leistbar war, belegt werden. Die Reduktion des Antibiotikaeinsatzes als Ergebnis des Antibiotikaminimierungskonzepts der 16. AMG-Novelle war nicht verbunden mit problematischen Verschiebungen des Spektrums der angewendeten Wirkstoffklassen in die Richtung einer vermehrten Anwendung der niedrig zu dosierenden sog. „kritischen Wirkstoffklassen“ (Fluorchinolone, Cephalosporine der 3./4. Generation, Makrolide, Polypeptidantibiotika). Es hat sich als Ergebnis dieser Evaluierung erwiesen, dass das Spektrum der verwendeten Wirkstoffklassen bei den sechs Nutzungsarten über die beobachteten sieben Halbjahre konstant blieb.

Die Daten zur Resistenzlage weisen darauf hin, dass sich positive Effekte des reduzierten und sorgfältigen Antibiotikaeinsatzes auf die Entwicklung der Resistenzsituation bei den sechs Nutzungsarten abzeichnen. Diese Schlussfolgerung steht unter dem Vorbehalt, dass Risikomanagementmaßnahmen zur Verbesserung einer flächendeckenden Resistenzlage in der Regel nicht mit kurzfristig erkennbaren Effekten verbunden sind, sondern in der Regel erst nach etwa frühestens drei Jahren ggf. erkennbare Auswirkungen (z.B. durch Veränderung der Resistenzrate eines bestimmten Erregers in einer Lebensmittelkette) zeigen.

In der Gesamtschau kann aufgrund der Erkenntnisse zum sorgfältigen Umgang mit Antibiotika und zur Entwicklung der Resistenzlage zu Ziel 2 festgestellt werden, dass auch die mit diesem Ziel angestrebten Verbesserungen erreicht wurden. Die Kenngröße „betriebliche Therapiehäufigkeit“ kann als geeigneter Indikator für das Benchmarking der 16. AMG-Novelle betrachtet werden.

4.4.2. Nach Nutzungsart differenzierte Betrachtung

Die stärksten Effekte im Hinblick auf eine Verminderung der Verbrauchsmengen und der betrieblichen Therapiehäufigkeiten waren **bei Mastferkel und Mastschweine** haltenden Betrieben zu verzeichnen. Die Reduktion der Gesamtverbrauchsmengen aller Nutzungsarten um 94 t wird wesentlich getragen von der Reduktion des Einsatzes von Pencillinen und Tetracyklinen bei Mastferkeln und Mastschweinen um 64 t. Bei diesen Nutzungsarten zeigte sich auch ein Zusammenhang zwischen sinkenden betrieblichen Therapiehäufigkeiten und abnehmenden Verbrauchsmengen über alle sieben Halbjahre. Hinsichtlich des Wirkungsspektrums kommen bei diesen Nutzungsarten kritische Wirkstoffklassen nur in geringem Umfang zum Einsatz.

Bei Betrieben, die **Masthühner oder Mastputen** hielten, standen abnehmende Therapiehäufigkeiten in den ersten drei bzw. fünf Erfassungsperioden im Gegensatz zu sich nicht verringernden Verbrauchsmengen. Die beobachtete Entwicklung der Therapiehäufigkeit bei den Masthühner und Mastputen haltenden Betrieben erfüllte somit nicht die an das Antibiotikaminimierungskonzept gestellte Erwartung. Die Gründe hierfür lassen sich aus den vorliegenden Daten nicht ermitteln und bedürfen weiterer Untersuchung. Die vorliegenden Daten weisen darauf hin, dass die Behandlung von Mastputen und Masthühnern mit erhöhter Dosierung und damit einhergehend verkürzter Therapiedauer erfolgt sein könnte. Hinzu kommt möglicherweise, dass sich die in Bezug auf Struktur und Betriebsführung weitgehend homogenen Betriebe dieses Sektors auch im Hinblick auf die Anwendung von Antibiotika nur wenig voneinander unterscheiden.

Hinsichtlich des Wirkungsspektrums ist für diese beiden Nutzungsarten festzustellen, dass ca. die Hälfte der eingesetzten Wirkstoffmenge den kritischen Wirkstoffklassen zuzuordnen ist. Es ist davon auszugehen, dass Polypeptidantibiotika insbesondere bei Masthühnern erheblich höher dosiert angewendet werden als in den Zulassungsbedingungen vorgesehen. Ob Letzteres allerdings gegen die Grundsätze des sorgfältigen Antibiotikaeinsatzes bei Tieren verstößt, kann anhand der vorliegenden Daten nicht beurteilt werden.

Die hohen Resistenzraten von Isolaten aus den Lebensmittelketten Masthuhn und Mastpute entsprechen den bei diesen Nutzungsarten ermittelten hohen Therapiehäufigkeiten. Der Anstieg des Anteils der gegen Fluorchinolone resistenten *E. coli* bei Mastputen kann dagegen nicht durch die Entwicklung der Verbrauchsmenge oder der Therapiehäufigkeit mit Fluorchinolonen erklärt werden. Ob die von 2011 bis 2014

zu beobachtende Zunahme der Abgabemengen von Fluorchinolonen zu diesem Anstieg geführt hat, kann mit den verfügbaren Daten nicht geklärt werden.

Bei **Mastkälber oder Mastrinder** haltenden Betrieben hat das Antibiotikaminimierungskonzept der 16. AMG-Novelle nicht den Effekt einer deutlichen Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes erbracht. Die Gründe hierfür sind unterschiedlich. Die Nutzungsart **Mastkälber**, die „Mastkälber bis acht Monate“ umfasst, dürfte zu heterogen sein, um der bestehenden Spezialisierung und Diversität bei der Kälberhaltung zu entsprechen. Der Länderbericht benennt in diesem Zusammenhang die spezialisierten Fresseraufzuchtbetriebe, und auch die ausgewerteten Daten weisen darauf hin, dass es eine gesondert zu betrachtende Untergruppe von Mastkälber haltenden Betrieben geben könnte. Aus Sicht der Länder könnte zudem das je nach Produktionsweise sehr unterschiedliche Alter beim Absetzen der Kälber eine Rolle spielen, da Mastkälber erst ab diesem Zeitpunkt den Regelungen des Antibiotikaminimierungskonzepts unterliegen. Bei der Nutzungsart **Mastrinder** erfolgten Antibiotikaaanwendungen eher sporadisch und in vergleichsweise geringem Umfang, so dass die Minimierungsstrategie der 16. AMG-Novelle hier keine ausgeprägten und systematischen Reduktionseffekte entfalten konnte.

Über die oben genannten Hinweise hinaus können aus den für die vorliegende Evaluierung verfügbaren Daten keine weiteren Faktoren abgeleitet werden, die die Unterschiede zwischen den Nutzungsarten erklären könnten. Weitergehende Analysen möglicher Ursachen setzen die Erhebung ergänzender Daten, einschließlich der Zulässigkeit ihrer Nutzung für bundesweite Auswertungen, voraus.

Im Hinblick auf das Instrument der bundesweiten Kennzahlen bestätigten die deutlich voneinander unterscheidbaren Entwicklungen des Verlaufs der bundesweiten Kennzahlen bei den verschiedenen Nutzungsarten, dass der vom Gesetzgeber gewählte Ansatz der 16. AMG-Novelle, die bundesweiten Kennzahlen jeweils getrennt für die einzelnen Nutzungsarten zu berechnen, eine sinnvolle Vorgehensweise ist.

4.4.3. Weitere Erkenntnisse

Die einmalige Möglichkeit, im Rahmen der Evaluierung des Antibiotikaminimierungskonzepts die gemeldeten anonymisierten Daten zentral auszuwerten, hat eine Vielzahl von neuen Erkenntnissen geliefert, insbesondere im Hinblick auf die zwischen den einzelnen Nutzungsarten bestehenden erheblichen Unterschiede hinsichtlich der Entwicklung der Gesamtverbrauchsmengen sowie der wirkstoffspezifischen Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeiten. So ist es nunmehr für Deutschland erstmalig möglich, Aussagen über den Umfang und die Einzelheiten des Antibiotikaeinsatzes bei Nutzungsarten mit hohem Produktionsvolumen zu treffen, die auf behördlich erhobenen Daten beruhen. Hierbei können auch Feststellungen zu Zusammenhängen zwischen der Antibiotikaaanwendung und anderen Faktoren, z.B. der Betriebsgröße oder der Einstufung eines Betriebs in eine Therapiehäufigkeitsklasse, getroffen werden. So nahmen bei allen Nutzungsarten mit der Betriebsgröße auch die durchschnittliche betriebliche Therapiehäufigkeit sowie der Anteil der Betriebe in der Therapiehäufigkeitsklasse 3 (über Kennzahl 2) zu.

Darüber hinaus geben die Daten Hinweise darauf, dass die auch von den Ländern festgestellte Reduktion der Behandlungstage zumindest zum Teil mit einer Erhöhung der eingesetzten Dosis einhergeht. Ob dies im Einklang mit den Grundsätzen eines sorgfältigen Antibiotikaeinsatzes steht oder diesen zuwiderläuft kann jedoch anhand der vorliegenden Daten nicht beurteilt werden.

Die praktische Bedeutung der möglichen Variationen bei der Angabe der sog. „Wirktage“ bei LA/OS-Präparaten, die bislang als bedeutende Einflussgröße auf die Entwicklung der bundesweiten betrieblichen Therapiehäufigkeiten eingeschätzt wurden, wurde aufgrund der insgesamt geringen Einsatzrate dieser Präparate möglicherweise bisher überschätzt.

Die Länder sind aufgrund ihrer vor Ort gesammelten Erkenntnisse zu der Einschätzung gelangt, dass für eine ganzheitlichen Verbesserung der Tiergesundheit, die die Basis für eine weitere Reduzierung des

Antibiotikaeinsatzes sein sollte, auch andere Rechtsbereiche in etwaige Überlegungen zu konzeptionellen Änderungen mit einbezogen werden sollten.

Eine Weiterentwicklung der neuen Erkenntnislage setzt voraus, dass der Gesetzgeber eine Rechtslage schafft, die zukünftig eine wiederholte zentrale Auswertung der erhobenen Daten zur Antibiotikaanwendung bei Tieren zulässig macht.

Referenzliste

1. World Health Organization (2017). WHO list of Critically Important Antimicrobials for Human Medicine. www.who.int/foodsafety/publications/cia2017.pdf
2. World Organization for Animal Health (2007). OIE List of Antimicrobials of Veterinary Importance. www.oie.int/doc/ged/D9840.pdf
3. World Organization for Animal Health (2018). Responsible and prudent use of antimicrobial agents in veterinary medicine. Terrestrial Animal Health Code, 27th edition, Ch. 6.10. www.oie.int/index.php?id=169&L=0&htmfile=chapitre_antibio_use.htm
4. European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control (2018). The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2016. Scientific Report. EFSA Journal 2018;16(2):5182. DOI: 10.2903/j.efsa.2018.5182

Liste der Anhänge

1. Fragestellungen zum Wirkungsmodell, Befragung Tierhalter und Tierärzte
2. Bericht der Arbeitsgruppe Antibiotikaresistenz von BfR und BVL (AG ABR) zu Themenkomplex 1: Entwicklung der Antibiotikaabgabe- und -verbrauchsmengen sowie der Therapiehäufigkeit
3. Bericht der AG ABR zu Themenkomplex 2: Entwicklung der Antibiotikaresistenz bei Tieren; Teil 1: *Kommensale E. coli* und *Campylobacter* spp.
4. Bericht der AG ABR zu Themenkomplex 2: Entwicklung der Antibiotikaresistenz bei Tieren; Teil 2: Klinische Isolate *E. coli* und *Pasteurella multocida*
5. Bericht der AG ABR zu Themenkomplex 3: Beziehung zwischen der Entwicklung der Abgabemengen, der Verbrauchsmengen und der Therapiehäufigkeit und der Resistenzentwicklung in den betrachteten Lebensmittelketten
6. Bericht zur Erfahrung der Länder der AG TAM

Die oben aufgeführten Anhänge sind auch über den folgenden Link www.bmel.de/Evaluierung16-AMG-Novelle auf der Homepage des BMEL zum Download eingestellt.

BILDNACHWEIS

Abbildung 1 (S. 14), Abbildung 3 (S. 25): ©BVL

ANHANG 1

1. FRAGESTELLUNGEN ZUM WIRKUNGSMODELL DER EVALUATION
2. BEFRAGUNG UNTER TIERHALTERN UND TIERÄRZTEN

METHODEN

DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISTABELLEN

1. Fragestellungen zum Wirkungsmodell

Tabelle A1.1: Evaluationsfragen

Abk.		Fragestellung	Recherche	Umfragen	Bericht Antibiotika-Verbrauch	Bericht Resistenzlage	Bericht und Befragung Länder
Bedingungen & Aktivitäten Umsetzung & Output	B1	Wie lassen sich die Eckwerte des Antibiotika-Verbrauchsmonitorings beschreiben (Detailziele, Maßnahmen, Zielgruppe, beteiligte Akteure, Ressourcen)?	x				
	U1	Was ist der aktuelle Stand der Umsetzung? Wie verlief die bisherige Umsetzung (Gelingsbedingungen, Schwierigkeiten, Hindernisse)?		x	x		x
	U2	Wie sind die Prozesse hinsichtlich Effizienz zu beurteilen? Wie gut funktionieren die Schnittstellen? Haben relevante Stellen Zugang zu den notwendigen Daten?		x			x
	U3	Auf welche Akzeptanz stößt das Antibiotika-Verbrauchsmonitoring bei den beteiligten Akteuren?		x			x
	U4	Wie ist die Melderoutine zu bewerten (Antibiotikaeinsatz, Tierbestand, Maßnahmenplan)?		x			x
	U5	Wie genau reflektiert die berechnete Therapiehäufigkeit den Antibiotikaeinsatz (nach Tierart)		x		x	
	U6	Nehmen Betriebe über Kennzahl 1 oder 2 Beratungen in Anspruch? Wie zufrieden sind die Tierhalter damit?		x			
U7	Welche Maßnahmen werden nach Übertreffen der Kennzahlen 1 und 2 auf Betriebsebene ergriffen, um den Antibiotikaverbrauch zu reduzieren?			x			

Abk.	Fragestellung	Recherche	Umfragen	Bericht Antibiotika-Verbrauch	Bericht Resistenzlage	Bericht und Befragung Länger
U8	Wie entwickelt sich die Verbrauchswerte auf Betriebsebene nach Überschreiten von Kennzahl 2? Gelingt es, die Kennzahl zu reduzieren? Sind die Maßnahmen effektiv?		x	x		
U9	Ist der Vollzug aus Sicht der beteiligten Behörden machbar?					x
U10	Wie schätzen die Projektverantwortlichen und die weiteren Beteiligten den Mitteleinsatz in Bezug auf das Erreichte bzw. noch zu Erreichende ein?		x			x
U11	Wie beurteilen die zentralen Stakeholder den bisherigen Aufbauprozess? Welche weiteren Elemente erachten Sie für besonders wichtig?		x			x
O1	Fördert das Antibiotika-Verbrauchsmonitoring den umsichtigen Einsatz von Antibiotika?		x	x	x	x
O2	Stärkt das Antibiotika-Verbrauchsmonitoring die Prävention und die verbesserte Tierhaltung?		x			x
O3	Wurde die Entwicklung des Umfangs und des Spektrums des Antibiotikaeinsatzes reduziert? Ist eine weitere Reduktion möglich bzw. absehbar?	x	x	x		
O4	Wurde die Entwicklung der Antibiotikaresistenz bei Bakterien reduziert?	x			x	
A1	Wie ist der Fortschritt des Antibiotika-Verbrauchsmonitorings zu bewerten?					
A2	Sind Maßnahmen oder Korrekturen notwendig, um die Umsetzung und Zielerreichung zu optimieren (auch im Hinblick auf die kontinuierliche Weiterführung)?					
Outcome & Impact						
Analyse						

2. Befragung unter Tierhaltern und Tierärzten

Vorbemerkung

Die «Befragung von Tierhaltern und Tierärzten zu ihren jeweiligen Erfahrungen mit den Regelungen und Massnahmen der 16. AMG-Novelle» wurde als Internet-basierte deutschlandweite Umfrage mit vorangehenden Direktgesprächen (Fokusgruppen) durchgeführt. Im Folgenden werden die Methoden für die Fokusgruppensitzungen und die schriftliche Umfrage dargestellt. Im Anschluss geben Tabellen die Antworten der Umfrageteilnehmenden wieder.

Methoden zu den Befragungen Tierhaltende und Tierärzte

FOKUSGRUPPEN

Ein wichtiges Element zur Vorbereitung der Fragebögen waren Fokusgruppensitzungen zur Konsolidierung des vorgesehenen Fragenkatalogs und zur Diskussion von Fragen mit qualitativen Antworten. Die Fokusgruppen wurden im Juni 2018 in zwei Bundesländern organisiert. Dafür wurde jeweils eine Gruppe von acht bis zehn, die jeweiligen betroffenen Tierkategorien abdeckenden Teilnehmern eingeladen. Die Rekrutierung erfolgte über die Vermittlung entsprechender Branchenverbände (Deutscher Bauernverband, Bundesverband praktizierender Tierärzte, Tierärztekammer) sowie über persönliche Kontakte. Die Teilnehmenden unterzeichneten eine Einverständniserklärung zur Audio-Aufnahme der Diskussion. Ihnen wurde die vertrauliche Behandlung ihrer Angaben und Anonymisierung ihrer Aussagen zugesichert. Jede Fokusgruppensitzung dauerte 1,5 – 2 Stunden und wurde nach einem Gesprächsleitfaden moderiert, welcher die Diskussionsbereiche strukturierte. Die Diskussionen waren offen, wobei eine etwa gleiche Wortbeteiligung aller Teilnehmenden angestrebt wurde. Die Wortmeldungen und Ergebnisse dieser Diskussionen wurden aufgenommen, zusammengefasst und zur Erstellung des Fragebogens für die deutschlandweite schriftliche, internetbasierte Umfrage herangezogen. Die der schriftlichen Umfrage vorgestellten Fokusgruppensitzungen fanden wie in Tabelle A1.2 dargestellt im Juni 2018 statt.

Tabelle A1.2: Durchführung der Fokusgruppensitzungen

Fokusgruppe	Datum	Ort	Anzahl Teilnehmende
Tierhalter Niedersachsen	21.06.2018	Walsrode	10
Tierärzte Niedersachsen	21.06.2018	Walsrode	9
Tierhalter Baden-Württemberg + Bayern	25.06.2018	Schwäbisch Hall	8
Tierärzte Baden-Württemberg + Bayern	25.06.2018	Leipheim	6

Die aufgezeichneten Diskussionen dienten zum Vertiefen der in der schriftlichen Umfrage abzufragenden Themen- und Problemfelder. Neben der Audio-Aufnahme und persönlichen Notizen fand keine gesonderte Dokumentation statt. Die Ergebnisse fanden direkten Eingang als Ergänzung in die schriftliche Umfrage.

ERSTELLUNG DER SCHRIFTLICHEN UMFRAGE

Zu Beginn des Projekts lag bereits eine Frageliste im Entwurf vor. Diese war vom BMEL für die Auftragsbeschreibung erstellt und von Vertretern einiger Bundesländer der Arbeitsgruppe Tierarzneimittel (AG TAM) ergänzt worden. Diese Frageliste wurde in die Erstellung der endgültigen Fragebögen für Tierhaltende sowie Tierärzte ebenso mit einbezogen wie die vorgegebenen Ziele 1-3 für den Evaluationsbericht und die Ergebnisse der oben beschriebenen Fokusgruppensitzungen. Die einzelnen Fragen wurden formuliert,

sortiert und redigiert. Die Verzweigungslogik (Weiterleitung von einer Frage je nach Antwort zu unterschiedlichen Folgefragen) wurde festgelegt und schliesslich wurden beide Umfragen (Tierhaltende und Tierärzte) in der Software SurveyMonkey (SurveyMonkey Inc., San Mateo, USA) erstellt.

Durchführung der schriftlichen Befragung

UMFRAGEVERLAUF

Der Link zu den fertiggestellten Fragebögen wurde bei den beiden Datenbanken zur Registrierung des Antibiotikaeinsatzes bei HITier (Datenbank der Länder) ab 20.07.2018 und bei QS (QS, Bonn) ab 03.08.2018 bereitgestellt. Tierhaltende und Tierärzte mussten sich mit ihrem Benutzerkonto in eine dieser Datenbanken einloggen, um zu dem Link zu gelangen. Dadurch konnte der Zugang zur Onlinebefragung zu einem hohen Grad kontrolliert werden. Aus demselben Grund erfolgte keine direkte Publikation des Links über verschiedene Verteiler. Ein direkter Versand des Links an die zur Teilnahme aufgerufenen Gruppen über die Behörden konnte aus Datenschutzgründen ebenfalls nicht realisiert werden. Information und Aufruf zur Teilnahme erfolgte über Email-Verteiler und websites verschiedener Branchenverbände sowie in Fachzeitschriften und elektronischen Plattformen.

Die Umfrage war bis 26.08.2018 im Internet aufgeschaltet. Nach Ablauf der Hälfte der Umfrageperiode wurde ein Statusbericht erstellt, und es wurden zusätzliche Massnahmen eingeleitet, um die Information noch breiter zu streuen und dadurch noch mehr Umfrageteilnehmer zu mobilisieren. In **Abb. A1.1** und **Abb. A1.2** ist der zeitliche Eingang der Beantwortungen zur Umfrage (Gesamtheit der Beantwortungen) dargestellt.

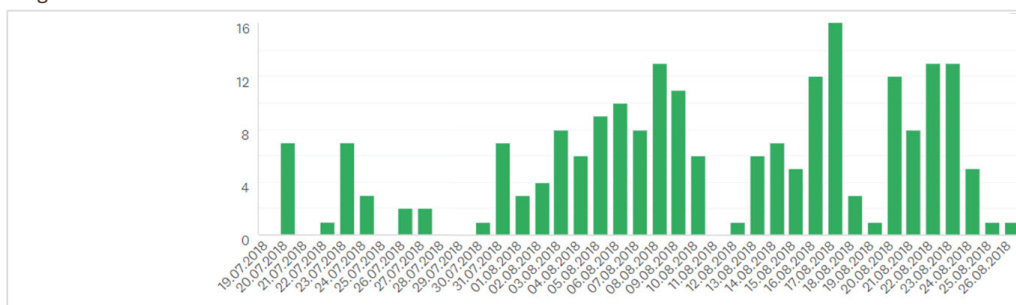


Abb. A1.1 Umfrageverlauf, Beantwortungen nach Tagen, Tierärzte

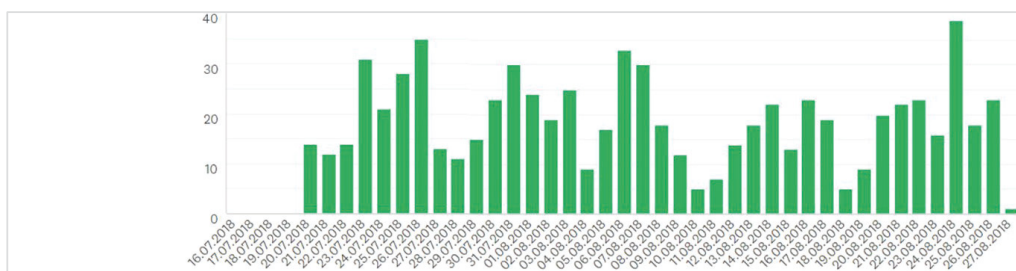


Abb. A1.2 Umfrageverlauf, Beantwortungen nach Tagen, Tierhalter

BEREINIGUNG DER DATEN UND REPRÄSENTATIVITÄT

Die Auswertung der Daten erfolgte in Microsoft Excel und in SPSS. Beantwortungen wurden als Excel- und SPSS-Datensätze aus Survey Monkey heruntergeladen. Die eingegangenen Umfrageantworten (728 von Tierhaltern und 212 von Tierärzten) wurden nach Abschluss der Umfrage bereinigt. Dazu wurden zuerst insgesamt 89 leere Fragebögen (47 von Tierhaltern und 42 von Tierärzten, wenn lediglich höchstens die ersten 3 Fragen beantwortet worden waren) von der weiteren Auswertung ausgeschlossen. Die verbleibenden Fragebögen wurden hinsichtlich Vollständigkeit und auffälliger Antwortmuster untersucht, die auf eine Manipulation hinweisen könnten (z.B. wiederkehrende Antworten, kurze Eingabezeit). Aufgrund dieser Plausibilitätsprüfung wurden 83 Fragebögen von Tierhaltern aufgrund von unrealistischen Tierzahlangaben, widersprüchlichen Angaben zu gehaltener Tier- und Nutzungsart oder deckungsgleichen Freitextpassagen von der Auswertung ausgeschlossen. Der bereinigte Datensatz und die darauf beruhenden Auswertungen können als robust und repräsentativ für die Zielgruppe der tierhaltenden Betriebe in Deutschland angesehen werden, auch wenn der Fragebogen einen Teil der Laufzeit nicht ausschließlich über die passwortgeschützten Datenbanken zugänglich war. Es gibt keine Hinweise, dass die Ergebnisse durch unberechtigte Teilnehmer oder gezielte Manipulationen verfälscht worden sind.

Nach der Datenbereinigung wurden Antworten von 170 Tierärzten und 598 Tierhaltern ausgewertet. Es waren Teilnehmer aus allen Bundesländern, bei den Tierärzten Teilnehmer mit Praxistätigkeit in allen Bundesländern vertreten, mit Ausnahme der Stadtstaaten Berlin und Hamburg sowie dem Saarland bei den Tierhaltern (siehe **Abbildung A1.3 und A1.4**).

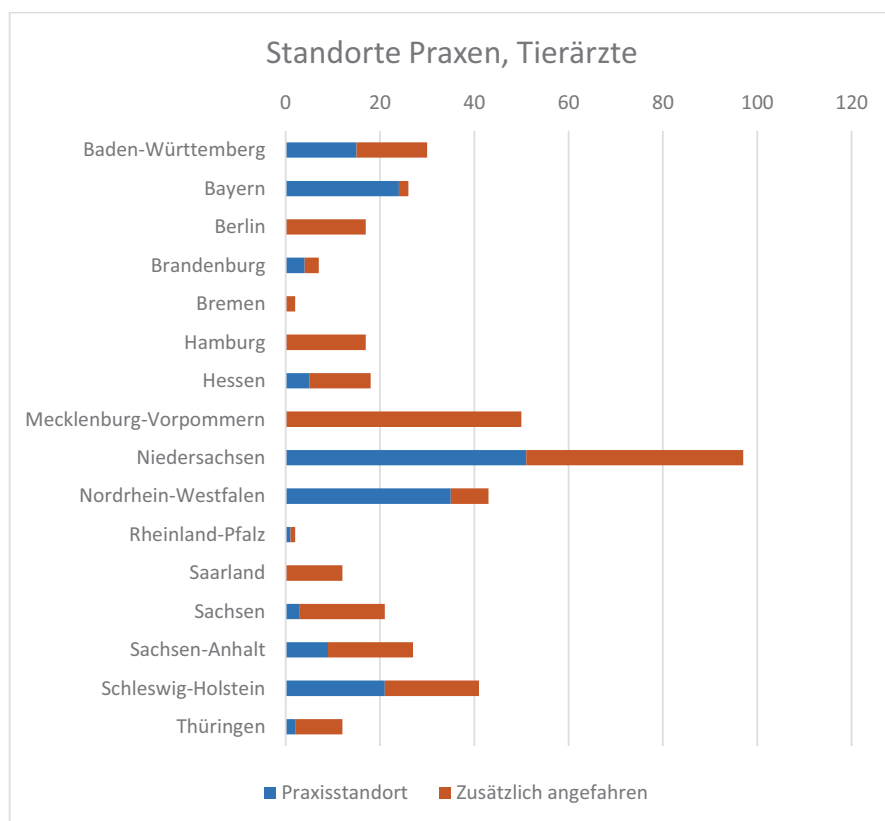


Abbildung A1.3 Standorte Praxen, Tierärzte

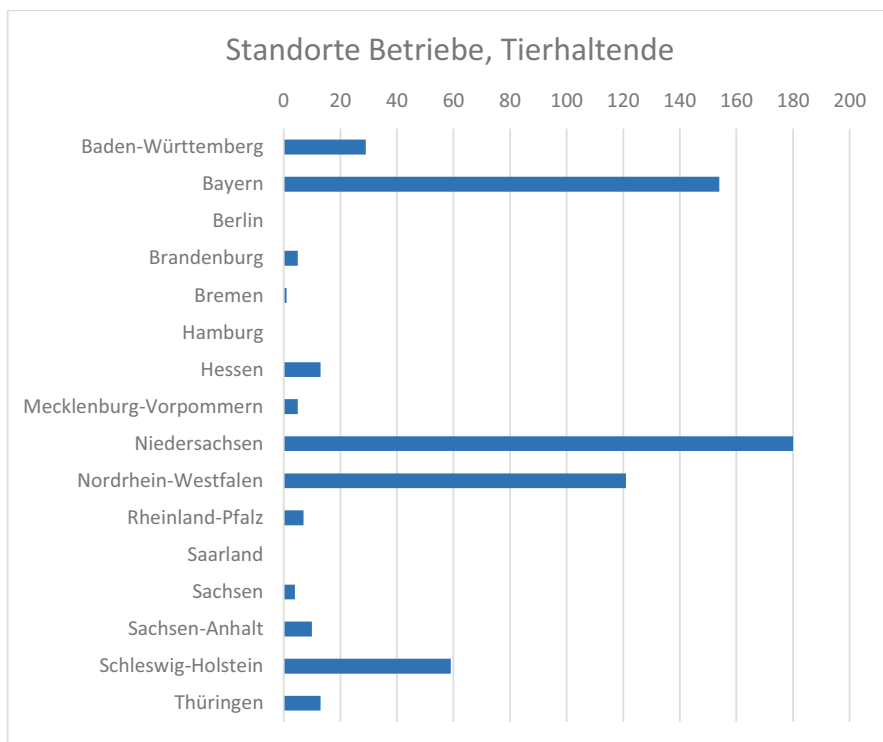


Abb.A1.4 Standorte Betriebe, Tierhaltende

Tabelle A1.3 gibt eine Übersicht der Antworten nach Nutzungsarten (vgl. Tabelle 2, Kap. 3.1.2. im Hauptbericht für einen Überblick der als mitteilungspflichtig gemeldeten Betriebe in Deutschland nach Nutzungsart). Die Tierhalter waren aufgefordert, alle betreuten, mitteilungspflichtigen Tier- und Nutzungsarten (TN) anzugeben und die für sie wichtigste zu bezeichnen. Ein Teil der Fragen bezog sich nur auf letztere, wobei 552 Tierhalter den Fragebogen bis zu diesen Fragen ausfüllten. Die Tierärzte waren demgegenüber aufgefordert, nur die vorrangig betreute Tier- oder Nutzungsart anzugeben.

Tabelle A1.3 Anzahl Umfrageteilnehmer nach Tier- und Nutzungsart (TN; entspricht Tabelle 1 im Hauptbericht)

Gruppe		Masthühner	Mastputen	Mastferkel	Mast-schweine	Mastkälber	Mastrinder
Tierärzte	Vorrangig betreute TN	7	7	51	46	48	11
Tierhalter	Gehaltene TN	60	27	95	211	211	232
Tierhalter	Wichtigste TN	57	25	63	161	115	131

Bei den Ergebnissen der Tierhalter wurde festgestellt, dass die teilnehmenden Betriebe sich betreffend Kennzahlüberschreitungen wie folgt zusammensetzten: 20 % lagen noch nie über Kennzahl 1 und 20 % hatten bereits über Kennzahl 1, nicht aber über Kennzahl 2 gelegen. Weitere 21 % hatten einmalig und 38

% bereits mehrmals über Kennzahl 2 gelegen.¹ Das ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen. Weiter ist beim Vergleich der Einschätzungen von Tierhaltern und Tierärzten wichtig, dass letztere ihre Antworten immer auf mehrere Betriebe bezogen, während der Tierhalter einzig über seinen eigenen Betrieb Auskunft geben kann.

HINWEISE ZU DEN IM BERICHTSTEXT UND DATENTABELLEN ANGEgebenEN ZAHLEN UND PROZENTANGABEN

Für die bessere Lesbarkeit sind im Text genannte Prozentzahlen gerundet auf volle Zahlen angegeben. Genauere Angaben finden sich in den Datentabellen weiter unten.

Je nach Fragetyp ist die Frequenz (Anzahl und Prozent) der Antworten oder (bei Schätzungen z.B. von Zeitaufwand) das angegebene Minimum, das 1. Quartil, das 2.Quartil (Median), das 3. Quartil und das Maximum der erfassten Angaben gezeigt. Fragen, in denen der Grad der Zustimmung zu einer Aussage ermittelt wurde, wurden jeweils auf einer sechsstufigen Antwortskala (Stimme voll und ganz zu – stimme gar nicht zu) beantwortet.

Es wird immer mit der Anzahl der beibehaltenen Antworten gerechnet. Da die Fragebögen teilweise vor Ende abgebrochen wurden, teilweise mehrere Antworten gegeben werden konnten und weil bei einzelnen Fragen eine Verzweigungslogik vorlag, variiert die Anzahl ausgewerteter Antworten pro Frage und ist aus den entsprechenden Tabellen ersichtlich.

Die Ergebnistabellen zeigen Gesamtüberblick und, wo sinnvoll, Resultate nach Nutzungsarten. Teilweise wurde aufgrund kleiner Anzahlen von Beantwortungen und zwecks Wahrung des Gesamteindrucks auf die separate Betrachtung der einzelnen Nutzungsarten verzichtet.

¹ 111 Nennungen «noch nie über Kennzahl 1», 112 Nennungen «ein- oder mehrfach über Kennzahl 1, noch nie über Kennzahl 2», 120 Nennungen «einmal über Kennzahl 2», 210 Nennungen «wiederholt über Kennzahl 2», (n=552)

Tabellen zu Ergebnissen der Umfrage der Tierhalter

Gesamtzahl ausgewertete Fragebögen: 598

A. BESTANDSANGABEN

Für welche Nutzungsarten müssen Sie im Rahmen der 16. AMG-Novelle Mitteilungen machen? (Mehrere Antworten möglich)
 Welches ist für Ihren Betrieb die wichtigste Nutzungsart?*

	Wichtigste Tierkategorie (Nutzungsart)							Gesamt Anzahl
	Masthühner Anzahl	Mastputen Anzahl	Ferkel bis 30 kg Anzahl	Mastschweine über 30 kg Anzahl	Mastkälber bis 8 Monate Anzahl	Mastrinder ab 8 Monate Anzahl		
Masthühner	57	0	2	0	0	1	60	
Mastputen	0	25	0	1	0	1	27	
Ferkel bis 30 kg	2	2	63	27	0	1	95	
Weitere gehaltene Nutzungsarten	8	4	29	161	4	5	211	
Mastschweine über 30 kg	5	1	3	8	115	79	211	
Mastkälber bis 8 Monate	5	1	3	12	80	131	232	
Mastrinder ab 8 Monate								

* Diese Frage wurde erst später im Fragebogen gestellt, während vorher die Fragen allgemein/für alle gehaltenen Nutzungsarten beantwortet werden konnten

Waren Sie seit Verabschiedung der 16. AMG-Novelle aufgrund der Grösse Ihres Tierbestandes durchgehend mitteilungsspflichtig?

	Anzahl	Prozent (%)
Ja, durchgehend	526	88,0
Nur vorübergehend	72	12,0
Nein, nie	0	0,0
Gesamt	598	100,0

* Die Antwortkategorie "Nein, nie" führte zu einem Ausschluss vom weiteren Fragebogen

Grösse Tierbestände (Anzahl Mastplätze)*

	Min	1. Quartil	Median	3. Quartil	Max
Masthühner	300	30000	54800	80000	230000
Mastputen	1500	11400	16000	24000	60000
Ferkel bis 30 kg	100	500	900	1500	7000
Mastschweine über 30 kg	50	576	900	1490	10200
Mastkälber bis 8 Monate	8	30	70	180	2200
Mastrinder ab 8 Monate	6	46	80	150	1500

* Bei dieser Frage konnte für alle gehaltenen Nutzungsarten (nicht nur für die wichtigste) geantwortet werden. Es sind auch Antworten von Beständen mit nur vorübergehender Mitteilungspflicht enthalten.

B. MELDUNG UND DOKUMENTATION

Wie viel Zeit [in min, geschätzt] benötigen Sie pro Meldeperiode (Halbjahresmitteilung / 6 Monate) für die Mitteilungen?

Falls Sie diese Aufgabe delegiert haben, bitte Frage überspringen.

	Min	1. Quartil	Median	3. Quartil	Max	Gesamt Beantwortungen
Antibiotikaverbrauch	0	25	60	120	1500	243
Tierbestand	0	15	45	120	6000	448

Wie tätigen Sie Mitteilungen des Tierbestandes in der Regel?

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Genau Angabe am Tag der Veränderung im Bestand	4	7,0%	2	8,0%	13	20,6%	46	28,6%	31	27,0%	31	23,7%	127	23,0%
Einmalige Mitteilung am Ende der Periode aufgrund anderer Dokumentation	36	63,2%	16	64,0%	39	61,9%	85	52,8%	25	21,7%	27	20,6%	228	41,3%
Einmalige Mitteilung am Ende der Periode, Schätzung	4	7,0%	2	8,0%	1	1,6%	2	1,2%	2	1,7%	3	2,3%	14	2,5%
Verlinkt mit Meldung nach VVO, wenn möglich	6	10,5%	1	4,0%	3	4,8%	7	4,3%	51	44,3%	63	48,1%	131	23,7%
Weiss ich nicht	1	1,8%	0	,0%	1	1,6%	9	5,6%	4	3,5%	4	3,1%	19	3,4%
Anderes	6	10,5%	4	16,0%	6	9,5%	12	7,5%	2	1,7%	3	2,3%	33	6,0%
Gesamt Beantwortungen	57		25		63		161		115		131		552	

Tätigen Sie eine freiwillige Nullmeldung, wenn in der Meldeperiode kein Antibiotikaeinsatz erfolgt ist?

	Anzahl	Prozent (%)
Ja, immer	233	39,0
Ja, aber nicht immer	120	20,1
Nein, nie	62	10,4
Kam noch nie vor	183	30,6
Gesamt	598	100,0

Melden Sie Wirktage gemäss Angabe des Tierarztes?

	Anzahl	Prozent (%)
Ja, immer	274	45,8
Ja, meistens	39	6,5
Nein, nur ausnahmsweise	5	0,8
Nein, nie	22	3,7
Weiss nicht, da delegiert	239	40,0
Andere Empfehlung	19	3,2
Gesamt	598	100,0

Haben Sie im Zusammenhang mit den Mitteilungen Unterstützung durch die Behörden erhalten?

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Nein	47	82,5%	18	72,0%	49	77,8%	120	74,5%	77	67,0%	75	57,3%	386	69,9%
Ja, einmalig	6	10,5%	6	24,0%	10	15,9%	33	20,5%	20	17,4%	26	19,8%	101	18,3%
Ja, wiederholt	4	7,0%	1	4,0%	4	6,3%	8	5,0%	18	15,7%	30	22,9%	65	11,8%
Gesamt Beantwortungen	57		25		63		161		115		131		552	

C. UMSICHTIGER EINSATZ

Hat sich in den letzten vier Jahren der Umfang des Antibiotikaeinsatzes auf Ihrem Betrieb verändert?

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Ja, eindeutig abgenommen	12	21,1%	8	32,0%	12	19,0%	48	29,8%	19	16,5%	10	7,6%	109	19,7%
Ja, tendenziell abgenommen	26	45,6%	13	52,0%	29	46,0%	56	34,8%	44	38,3%	36	27,5%	204	37,0%
Ja, tendenziell zugenommen	1	1,8%	0	,0%	0	,0%	4	2,5%	7	6,1%	2	1,5%	14	2,5%
Ja, eindeutig zugenommen	2	3,5%	0	,0%	1	1,6%	3	1,9%	2	1,7%	2	1,5%	10	1,8%
Nein, unverändert	16	28,1%	4	16,0%	21	33,3%	50	31,1%	43	37,4%	81	61,8%	215	38,9%
Gesamt Beantwortungen	57		25		63		161		115		131		552	

Befolgen Sie in jedem Fall die Angabe des Tierarztes bezüglich Anwendungsdauer einer Antibiotikabehandlung?

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Ja, immer	53	93,0%	24	96,0%	54	85,7%	144	89,4%	98	85,2%	120	91,6%	493	89,3%
Nein, fallweise verkürzte Anwendung	2	3,5%	0	,0%	3	4,8%	4	2,5%	4	3,5%	3	2,3%	16	2,9%
Nein, fallweise verlängerte Anwendung	0	,0%	0	,0%	0	,0%	5	3,1%	4	3,5%	3	2,3%	12	2,2%
Nein, fallweise verkürzte oder verlängerte Anwendung	2	3,5%	1	4,0%	6	9,5%	8	5,0%	9	7,8%	5	3,8%	31	5,6%
Gesamt Beantwortungen	57		25		63		161		115		131		552	

Hat sich die Art des Antibiotikaeinsatzes auf Ihrem Betrieb seit Verabschiedung der 16. AMG-Novelle verändert?

Bitte beziehen Sie sich auf die Nutzungsarten in Ihrem Betrieb. (Mehrere Antworten möglich)

	Tierkategorie (Nutzungsart)												Gesamt	
	Masthühner		Mastputen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrieder ab 8 Monate		Anzahl	Prozent (%)
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)		
andere Wirkstoffe	14	22,2	13	48,2	37	36,6	68	32,5	66	30,3	35	18,4	233	28,8
k.A.	49	77,8	14	51,9	64	63,4	141	67,5	152	69,7	155	81,6	575	71,2
weniger Kombipräparate	16	25,4	9	33,3	20	19,8	41	19,6	49	22,5	20	10,5	155	19,2
k.A.	47	74,6	18	66,7	81	80,2	168	80,4	169	77,5	170	89,5	653	80,8
mehr Kombipräparate	3	4,8	2	7,4	3	3,0	2	1,0	6	2,8	4	2,1	20	2,5
k.A.	60	95,2	25	92,6	98	97,0	207	99,0	212	97,3	186	97,9	788	97,5
andere Dosierung	8	12,7	2	7,4	11	10,9	22	10,5	16	7,3	10	5,3	69	8,5
k.A.	55	87,3	25	92,6	90	89,1	187	89,5	202	92,7	180	94,7	739	91,5
kürzere Therapiedauer	10	15,9	7	25,9	18	17,8	32	15,3	26	11,9	15	7,9	108	13,4
k.A.	53	84,1	20	74,1	83	82,2	177	84,7	192	88,1	175	92,1	700	86,6
vermeint Langzeitpräparate	2	3,2	0	0,0	6	5,9	10	4,8	33	15,1	6	3,2	57	7,1
k.A.	61	96,8	27	100,0	95	94,1	199	95,2	185	84,9	184	96,8	751	92,9
vermeint Einzelierbehandlung	0	0,0	0	0,0	48	47,5	115	55,0	65	29,8	34	17,9	262	32,4
k.A.	63	100,0	27	100,0	53	52,5	94	45,0	153	70,2	156	82,1	546	67,6
vermeint Gruppenbehandlung	1	1,6	0	0,0	6	5,9	4	1,9	22	10,1	2	1,1	35	4,3
k.A.	62	98,4	27	100,0	95	94,1	205	98,1	196	89,9	188	99,0	773	95,7
nein, keine Veränderung	32	50,8	11	40,7	28	27,7	62	29,7	87	39,9	124	65,3	344	42,6
k.A.	31	49,2	16	59,3	73	72,3	147	70,3	131	60,1	66	34,7	464	57,4
anderes	5	7,9	3	11,1	11	10,9	15	7,2	21	9,6	15	7,9	70	8,7
k.A.	58	92,1	24	88,9	90	89,1	194	92,8	197	90,4	175	92,1	738	91,3
Gesamt Beantwortungen	63		27		101		209		218		190		808	

* In dieser Matrixfrage konnte für mehrere (nicht nur die jeweils wichtigste) Nutzungsart geantwortet werden.

Setzen Sie seit Verabschiedung der 16. AMG-Novelle vermehrt andere Tierarzneimittel anstelle von Antibiotika ein?
(Mehrere Antworten möglich)

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Impfstoffe	11	17,5	15	53,6	40	38,8	43	21,7	71	33,0	21	11,6	201	25,8
k.A.	52	82,5	13	46,4	63	61,2	155	78,3	144	67,0	160	88,4	587	75,4
Entzündungshemmer	3	4,8	7	25,0	22	21,4	46	23,2	58	27,0	27	14,9	163	21,0
k.A.	60	95,2	21	75,0	81	78,6	152	76,8	157	73,0	154	85,1	625	80,3
Nein	44	69,8	7	25,0	48	46,6	108	54,6	101	47,0	123	68,0	431	55,4
k.A.	19	30,2	21	75,0	55	53,4	90	45,5	114	53,0	58	32,0	357	45,9
Weiss nicht	3	4,8	2	7,1	4	3,9	17	8,6	13	6,1	16	8,8	55	7,1
k.A.	60	95,2	26	92,9	99	96,1	181	91,4	202	94,0	165	91,2	733	94,2
Andere	5	7,9	7	25,0	10	9,7	20	10,1	12	5,6	9	5,0	63	8,1
k.A.	58	92,1	21	75,0	93	90,3	178	89,9	203	94,4	172	95,0	725	93,2
Gesamt	63		28		103		198		215		181		788	

* In dieser Matrixfrage konnte für mehrere (nicht nur die jeweils wichtigste) Nutzungsart geantwortet werden.

Stimmen Sie folgenden Aussagen zu? "Seit Einführung der Mitteilungspflicht..."

	Tierkategorie (Nutzungsart)														Gesamt
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt		
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	
überlege ich genauer, ob ein Antibiotikaeinsatz zwingend notwendig ist.	14	22,6%	7	25,9%	6	9,8%	29	17,7%	14	8,1%	14	10,5%	84	13,5%	
überlege ich häufiger, ob ein Tier noch behandelt oder besser ausgemerzt werden soll.	15	24,2%	6	22,2%	16	26,2%	46	28,0%	29	16,8%	26	19,5%	138	22,3%	
überlege ich häufiger, ob ein Tier noch behandelt werden soll.	12	19,4%	7	25,9%	15	24,6%	37	22,6%	73	42,2%	21	15,8%	165	26,6%	
fühle ich mich zwischen meiner Verpflichtung für den Tierschutz und die Reduktion des Antibiotikaeinsatzes hin- und hergezogen	6	9,7%	1	3,7%	12	19,7%	23	14,0%	19	11,0%	18	13,5%	79	12,7%	
fühle ich mich unsicher bezüglich möglicher Konsequenzen bei Kennzahlüberschreitung	9	14,5%	3	11,1%	8	13,1%	15	9,1%	21	12,1%	25	18,8%	81	13,1%	
	6	9,7%	3	11,1%	4	6,6%	14	8,5%	17	9,8%	29	21,8%	73	11,8%	
	12	20,0%	3	11,5%	13	20,6%	37	22,6%	27	15,6%	30	22,6%	122	19,7%	
	19	31,7%	5	19,2%	20	31,7%	51	31,1%	30	17,3%	34	25,6%	159	25,7%	
	8	13,3%	7	26,9%	10	15,9%	23	14,0%	45	26,0%	17	12,8%	110	17,8%	
	5	8,3%	4	15,4%	9	14,3%	25	15,2%	8	4,6%	14	10,5%	65	10,5%	
	8	13,3%	2	7,7%	6	9,5%	13	7,9%	17	9,8%	16	12,0%	62	10,0%	
	8	13,3%	5	19,2%	5	7,9%	15	9,1%	46	26,6%	22	16,5%	101	16,3%	
	21	33,9%	6	22,2%	24	38,1%	74	45,1%	87	50,3%	49	37,1%	261	42,0%	
	22	35,5%	10	37,0%	17	27,0%	41	25,0%	31	17,9%	41	31,1%	162	26,1%	
	7	11,3%	7	25,9%	11	17,5%	16	9,8%	27	15,6%	8	6,1%	76	12,2%	
	4	6,5%	3	11,1%	5	7,9%	16	9,8%	8	4,6%	12	9,1%	48	7,7%	
	5	8,1%	0	,0%	5	7,9%	9	5,5%	13	7,5%	10	7,6%	42	6,8%	
	3	4,8%	1	3,7%	1	1,6%	8	4,9%	7	4,0%	12	9,1%	32	5,2%	
	7	11,3%	2	7,4%	10	16,1%	23	14,1%	13	7,6%	25	20,0%	80	13,1%	
	14	22,6%	5	18,5%	17	27,4%	60	36,8%	45	26,3%	41	32,8%	182	29,8%	
	17	27,4%	11	40,7%	15	24,2%	30	18,4%	37	21,6%	21	16,8%	131	21,5%	
	11	17,7%	5	18,5%	8	12,9%	22	13,5%	46	26,9%	12	9,6%	104	17,0%	
	11	17,7%	3	11,1%	9	14,5%	13	8,0%	18	10,5%	14	11,2%	68	11,1%	
	2	3,2%	1	3,7%	3	4,8%	15	9,2%	12	7,0%	12	9,6%	45	7,4%	
	19	30,6%	2	7,4%	18	28,6%	62	37,8%	87	50,6%	59	44,4%	247	39,8%	
	17	27,4%	6	22,2%	16	25,4%	33	20,1%	30	17,4%	33	24,8%	135	21,7%	
	7	11,3%	9	33,3%	12	19,0%	19	11,6%	31	18,0%	11	8,3%	89	14,3%	
	4	6,5%	5	18,5%	8	12,7%	18	11,0%	7	4,1%	7	5,3%	49	7,9%	
	9	14,5%	3	11,1%	5	7,9%	17	10,4%	10	5,8%	11	8,3%	55	8,9%	
	6	9,7%	2	7,4%	4	6,3%	15	9,1%	7	4,1%	12	9,0%	46	7,4%	
Gesamt Beantwortungen	62		27		63		164		172		133		621		

D. MASSNAHMEN

Lag Ihr Antibiotikaeinsatz (betriebliche halbjährliche Therapiehäufigkeit) schon über Kennzahl 1?

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Ja, wiederholt	31	54,4%	15	60,0%	30	47,6%	64	39,8%	96	83,5%	54	41,2%	290	52,5%
Ja, einmal	13	22,8%	8	32,0%	20	31,7%	56	34,8%	15	13,0%	39	29,8%	151	27,4%
Nein, noch nie	13	22,8%	2	8,0%	13	20,6%	41	25,5%	4	3,5%	38	29,0%	111	20,1%
Gesamt Beantwortungen	57		25		63		161		115		131		552	

#Wenn ja, lag Ihre betriebliche halbjährliche Therapiehäufigkeit schon über Kennzahl 2?²

Ja, wiederholt	17	38,6%	9	39,1%	19	38,0%	44	36,7%	85	76,6%	36	38,3%	210	47,5%
Ja, einmal	17	38,6%	7	30,4%	16	32,0%	44	36,7%	11	9,9%	25	26,6%	120	27,1%
Nein, noch nie	10	22,7%	7	30,4%	15	30,0%	32	26,7%	15	13,5%	33	35,1%	112	25,3%
Gesamt Beantwortungen	44		23		50		120		111		94		442	

#Wenn nein, Haben Sie trotzdem Maßnahmen ergriffen, um den Einsatz weiter zu reduzieren resp. die Tiergesundheit zu verbessern? (bei Antwort „nein, noch nie“ in einer der beiden vorhergehenden Fragen)

	Anzahl	Prozent (%)
Ja	180	81,1
Nein	42	18,9
Gesamt	222	100,0

² † Verzweigung des Fragebogens: Diese Frage wurde basierend auf vorherigen Antworten (Angabe der Verzweigungslogik in Klammern hinter der Frage) nur einem Teil der Befragten gestellt

‡Haben Sie einen Maßnahmenplan erstellt? (wenn einmal oder wiederholt über Kennzahl 2)

	Anzahl	Prozent (%)
Ja, einmal	94	28,4
Ja, schon mehrmals	228	68,9
Nein	8	2,4
Noch nicht (ist in Bearbeitung)	1	0,3
Gesamt	331	100,0

‡Wie übermitteln Sie in der Regel den Maßnahmenplan? (wenn einmal oder wiederholt über Kennzahl 2)

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Elektronisch	5	15,2%	1	6,3%	7	20,0%	9	10,7%	16	16,7%	8	13,8%	46	14,3%
Auf Papier	27	81,8%	14	87,5%	27	77,1%	71	84,5%	76	79,2%	47	81,0%	262	81,4%
Noch gar nicht	1	3,0%	1	6,3%	1	2,9%	1	1,2%	0	,0%	1	1,7%	5	1,6%
Wird durch den Tierarzt erledigt	0	,0%	0	,0%	0	,0%	3	3,6%	4	4,2%	2	3,4%	9	2,8%
Gesamt Beantwortungen	33		16		35		84		96		58		322	

Welche Maßnahmen haben Sie ergriffen? (wenn einmal oder wiederholt über Kennzahl 2)(mehrere Antw. möglich)

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
k.A.	23	67,6%	10	62,5%	17	48,6%	62	70,5%	53	55,2%	42	68,9%	207	62,7%
Vermehrte Impfung	11	32,4%	6	37,5%	18	51,4%	26	29,5%	43	44,8%	19	31,1%	123	37,3%
k.A.	33	97,1%	15	93,8%	29	82,9%	81	92,0%	75	78,1%	56	91,8%	289	87,6%
Vermehrte Antibiotigramme	1	2,9%	1	6,3%	6	17,1%	7	8,0%	21	21,9%	5	8,2%	41	12,4%
k.A.	24	70,6%	15	93,8%	30	85,7%	57	64,8%	80	83,3%	50	82,0%	256	77,6%
Wechsel der Herkunft der Tiere	10	29,4%	1	6,3%	5	14,3%	31	35,2%	16	16,7%	11	18,0%	74	22,4%
k.A.	22	64,7%	8	50,0%	24	68,6%	64	72,7%	42	43,8%	42	68,9%	202	61,2%
Verbesserte Haltung, Klima, Umbau	12	35,3%	8	50,0%	11	31,4%	24	27,3%	54	56,3%	19	31,1%	128	38,8%
k.A.	26	76,5%	11	68,8%	26	74,3%	70	79,5%	76	79,2%	51	83,6%	260	78,8%
Änderung der Bestandsdichte	8	23,5%	5	31,3%	9	25,7%	18	20,5%	20	20,8%	10	16,4%	70	21,2%
k.A.	19	55,9%	11	68,8%	19	54,3%	59	67,0%	56	58,3%	42	68,9%	206	62,4%
Verbesserte Hygiene	15	44,1%	5	31,3%	16	45,7%	29	33,0%	40	41,7%	19	31,1%	124	37,6%
k.A.	29	85,3%	13	81,3%	11	31,4%	59	67,0%	56	58,3%	50	82,0%	218	66,1%
Verbesserte Fütterung, z.B. Futterzusätze	5	14,7%	3	18,8%	24	68,6%	29	33,0%	40	41,7%	11	18,0%	112	33,9%
k.A.	24	70,6%	12	75,0%	25	71,4%	76	86,4%	93	96,9%	58	95,1%	288	87,3%
Ansäuern der Tränke	10	29,4%	4	25,0%	10	28,6%	12	13,6%	3	3,1%	3	4,9%	42	12,7%
k.A.	31	91,2%	12	75,0%	28	80,0%	77	87,5%	83	86,5%	54	88,5%	285	86,4%
Anderes	3	8,8%	4	25,0%	7	20,0%	11	12,5%	13	13,5%	7	11,5%	45	13,6%
Gesamt Beantwortungen	34		16		35		88		96		61		330	

Hatten fehlende Mitteilungen Konsequenzen?
(Mehrere Antworten möglich)

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
k.A.	37	64,9%	16	64,0%	38	60,3%	116	72,0%	65	56,5%	108	82,4%	380	68,8%
Ich hatte keine fehlenden Mitteilungen	20	35,1%	9	36,0%	25	39,7%	45	28,0%	50	43,5%	23	17,6%	172	31,2%
k.A.	55	96,5%	24	96,0%	58	92,1%	153	95,0%	109	94,8%	123	93,9%	522	94,6%
Ja, ich wurde verwahrt für fehlende Mitteilung des Tierbestandes	2	3,5%	1	4,0%	5	7,9%	8	5,0%	6	5,2%	8	6,1%	30	5,4%
k.A.	56	98,2%	25	100,0%	62	98,4%	157	97,5%	111	96,5%	128	97,7%	539	97,6%
Ja, ich musste ein Bussgeld zahlen für fehlende Mitteilung des Bestandes	1	1,8%	0	,0%	1	1,6%	4	2,5%	4	3,5%	3	2,3%	13	2,4%
k.A.	53	93,0%	23	92,0%	61	96,8%	156	96,9%	109	94,8%	124	94,7%	526	95,3%
Ja, ich wurde verwahrt für den fehlenden Massnahmenplan	4	7,0%	2	8,0%	2	3,2%	5	3,1%	6	5,2%	7	5,3%	26	4,7%
k.A.	57	100,0%	25	100,0%	63	100,0%	159	98,8%	110	95,7%	130	99,2%	544	98,6%
Ja, ich musste ein Bussgeld zahlen für den fehlenden Massnahmenplan	0	,0%	0	,0%	0	,0%	2	1,2%	5	4,3%	1	,8%	8	1,4%
k.A.	56	98,2%	25	100,0%	61	96,8%	160	99,4%	109	94,8%	129	98,5%	540	97,8%
Ja, es gab eine amtliche Nachkontrolle	1	1,8%	0	,0%	2	3,2%	1	,6%	6	5,2%	2	1,5%	12	2,2%
k.A.	52	91,2%	23	92,0%	59	93,7%	147	91,3%	98	85,2%	119	90,8%	498	90,2%
Nein, bisher nicht	5	8,8%	2	8,0%	4	6,3%	14	8,7%	17	14,8%	12	9,2%	54	9,8%
Gesamt Beantwortungen	57		25		63		161		115		131		552	

Konnten Sie später Veränderungen der Tiergesundheit feststellen?
 Beurteilen Sie folgende Aussagen:

	Tierkategorie (Nutzungsart)														
	Masthühner		Mastputen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt		
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	
Die Häufigkeit von Todesfällen nahm ab	Konnte ich nie feststellen	24	49,0%	10	45,5%	19	35,2%	56	41,2%	59	56,7%	68	63,0%	236	49,9%
	Konnte ich selten feststellen	14	28,6%	3	13,6%	14	25,9%	27	19,9%	17	16,3%	18	16,7%	93	19,7%
	Konnte ich ab und zu feststellen	7	14,3%	7	31,8%	16	29,6%	28	20,6%	20	19,2%	10	9,3%	88	18,6%
	Konnte ich häufig feststellen	3	6,1%	2	9,1%	2	3,7%	11	8,1%	3	2,9%	4	3,7%	25	5,3%
	Konnte ich sehr häufig feststellen	1	2,0%	0	,0%	1	1,9%	9	6,6%	4	3,8%	3	2,8%	18	3,8%
	Konnte ich dauernd feststellen	0	,0%	0	,0%	2	3,7%	5	3,7%	1	1,0%	5	4,6%	13	2,7%
Die Häufigkeit von Todesfällen nahm zu	Konnte ich nie feststellen	21	42,0%	12	57,1%	25	45,5%	44	34,4%	39	37,5%	66	63,5%	207	44,8%
	Konnte ich selten feststellen	7	14,0%	3	14,3%	8	14,5%	31	24,2%	24	23,1%	15	14,4%	88	19,0%
	Konnte ich ab und zu feststellen	12	24,0%	6	28,6%	10	18,2%	31	24,2%	19	18,3%	10	9,6%	88	19,0%
	Konnte ich häufig feststellen	6	12,0%	0	,0%	5	9,1%	13	10,2%	14	13,5%	7	6,7%	45	9,7%
	Konnte ich sehr häufig feststellen	2	4,0%	0	,0%	2	3,6%	5	3,9%	6	5,8%	4	3,8%	19	4,1%
	Konnte ich dauernd feststellen	2	4,0%	0	,0%	5	9,1%	4	3,1%	2	1,9%	2	1,9%	15	3,2%
Die Häufigkeit von erkrankten Tieren nahm ab	Konnte ich nie feststellen	20	41,7%	10	45,5%	18	32,1%	44	31,4%	44	41,5%	65	60,7%	201	42,0%
	Konnte ich selten feststellen	14	29,2%	2	9,1%	17	30,4%	42	30,0%	25	23,6%	18	16,8%	118	24,6%
	Konnte ich ab und zu feststellen	10	20,8%	6	27,3%	14	25,0%	21	15,0%	22	20,8%	10	9,3%	83	17,3%
	Konnte ich häufig feststellen	3	6,3%	3	13,6%	6	10,7%	23	16,4%	7	6,6%	8	7,5%	50	10,4%
	Konnte ich sehr häufig feststellen	1	2,1%	1	4,5%	0	,0%	5	3,6%	6	5,7%	3	2,8%	16	3,3%
	Konnte ich dauernd feststellen	0	,0%	0	,0%	1	1,8%	5	3,6%	2	1,9%	3	2,8%	11	2,3%
Die Häufigkeit von erkrankten Tieren nahm zu	Konnte ich nie feststellen	17	34,7%	10	47,6%	17	32,1%	43	34,1%	35	33,7%	56	53,3%	178	38,9%
	Konnte ich selten feststellen	13	26,5%	9	42,9%	13	24,5%	34	27,0%	25	24,0%	18	17,1%	112	24,5%
	Konnte ich ab und zu feststellen	10	20,4%	2	9,5%	12	22,6%	28	22,2%	22	21,2%	17	16,2%	91	19,9%
	Konnte ich häufig feststellen	7	14,3%	0	,0%	5	9,4%	11	8,7%	11	10,6%	7	6,7%	41	9,0%
	Konnte ich sehr häufig feststellen	1	2,0%	0	,0%	3	5,7%	7	5,6%	6	5,8%	3	2,9%	20	4,4%
	Konnte ich dauernd feststellen	1	2,0%	0	,0%	3	5,7%	3	2,4%	5	4,8%	4	3,8%	16	3,5%

(Fortsetzung) Konnten Sie später Veränderungen der Tiergesundheit feststellen? Beurteilen Sie folgende Aussagen:

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Die Häufigkeit von Schlachtfunden nahm ab	26	53,1%	8	38,1%	27	57,4%	48	35,6%	67	73,6%	78	75,0%	254	56,8%
	10	20,4%	7	33,3%	7	14,9%	40	29,6%	8	8,8%	14	13,5%	86	19,2%
	11	22,4%	4	19,0%	7	14,9%	32	23,7%	6	6,6%	8	7,7%	68	15,2%
	2	4,1%	0	,0%	2	4,3%	7	5,2%	4	4,4%	1	1,0%	16	3,6%
	0	,0%	2	9,5%	3	6,4%	5	3,7%	3	3,3%	1	1,0%	14	3,1%
	0	,0%	0	,0%	1	2,1%	3	2,2%	3	3,3%	2	1,9%	9	2,0%
Die Häufigkeit von Schlachtfunden nahm zu	18	36,7%	14	63,6%	27	58,7%	36	28,8%	68	75,6%	72	72,0%	235	54,4%
	11	22,4%	4	18,2%	4	8,7%	32	25,6%	13	14,4%	10	10,0%	74	17,1%
	11	22,4%	2	9,1%	5	10,9%	26	20,8%	6	6,7%	9	9,0%	59	13,7%
	4	8,2%	2	9,1%	4	8,7%	19	15,2%	2	2,2%	4	4,0%	35	8,1%
	4	8,2%	0	,0%	5	10,9%	4	3,2%	1	1,1%	3	3,0%	17	3,9%
	1	2,0%	0	,0%	1	2,2%	8	6,4%	0	,0%	2	2,0%	12	2,8%
Die Tierarztkosten haben generell zugenommen	10	20,0%	6	28,6%	11	19,6%	35	26,1%	22	21,6%	32	30,5%	116	24,8%
	11	22,0%	5	23,8%	4	7,1%	21	15,7%	16	15,7%	10	9,5%	67	14,3%
	17	34,0%	8	38,1%	14	25,0%	29	21,6%	18	17,6%	20	19,0%	106	22,6%
	8	16,0%	1	4,8%	9	16,1%	20	14,9%	19	18,6%	12	11,4%	69	14,7%
	2	4,0%	1	4,8%	6	10,7%	17	12,7%	16	15,7%	9	8,6%	51	10,9%
	2	4,0%	0	,0%	12	21,4%	12	9,0%	11	10,8%	22	21,0%	59	12,6%
Die Tierarztkosten haben generell abgenommen	18	38,3%	7	31,8%	28	56,0%	51	40,5%	60	59,4%	70	66,0%	234	51,8%
	14	29,8%	4	18,2%	8	16,0%	29	23,0%	20	19,8%	17	16,0%	92	20,4%
	11	23,4%	5	22,7%	10	20,0%	20	15,9%	11	10,9%	10	9,4%	67	14,8%
	3	6,4%	5	22,7%	3	6,0%	8	6,3%	5	5,0%	5	4,7%	29	6,4%
	0	,0%	1	4,5%	0	,0%	8	6,3%	4	4,0%	1	,9%	14	3,1%
	1	2,1%	0	,0%	1	2,0%	10	7,9%	1	1,0%	3	2,8%	16	3,5%

Wie hat sich Ihre betriebliche Therapiehäufigkeit im Weiteren entwickelt? Beurteilen Sie die folgenden Aussagen:

	Tierkategorie (Nutzungsart)														
	Masthühner		Mastputen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Maskälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt		
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	
Meine Kennzahl hat sich dank der ergriffenen Massnahmen deutlich reduziert.	1	1,9%	1	4,3%	4	6,8%	14	9,1%	2	1,8%	5	4,0%	27	5,1%	
	9	16,7%	5	21,7%	13	22,0%	25	16,2%	14	12,7%	9	7,1%	75	14,3%	
	14	25,9%	9	39,1%	19	32,2%	34	22,1%	23	20,9%	27	21,4%	126	24,0%	
	17	31,5%	4	17,4%	12	20,3%	34	22,1%	29	26,4%	29	23,0%	125	23,8%	
	9	16,7%	3	13,0%	6	10,2%	23	14,9%	15	13,6%	25	19,8%	81	15,4%	
	4	7,4%	1	4,3%	5	8,5%	24	15,6%	27	24,5%	31	24,6%	92	17,5%	
	5	9,3%	4	17,4%	7	11,9%	25	16,2%	6	5,5%	14	11,1%	61	11,6%	
	22	40,7%	5	21,7%	17	28,8%	39	25,3%	19	17,3%	16	12,7%	118	22,4%	
	11	20,4%	9	39,1%	15	25,4%	34	22,1%	16	14,5%	29	23,0%	114	21,7%	
	7	13,0%	5	21,7%	9	15,3%	22	14,3%	36	32,7%	22	17,5%	101	19,2%	
Mein Kennzahl hat sich aufgrund anderer Faktoren deutlich reduziert.	5	9,3%	0	,0%	7	11,9%	23	14,9%	17	15,5%	22	17,5%	74	14,1%	
	4	7,4%	0	,0%	4	6,8%	11	7,1%	16	14,5%	23	18,3%	58	11,0%	
	2	3,7%	1	4,3%	4	6,8%	10	6,5%	25	22,7%	22	17,5%	64	12,2%	
	7	13,0%	4	17,4%	6	10,2%	25	16,2%	27	24,5%	29	23,0%	98	18,6%	
	18	33,3%	2	8,7%	16	27,1%	36	23,4%	21	19,1%	25	19,8%	118	22,4%	
	15	27,8%	9	39,1%	11	18,6%	24	15,6%	17	15,5%	22	17,5%	98	18,6%	
	9	16,7%	5	21,7%	11	18,6%	26	16,9%	8	7,3%	11	8,7%	70	13,3%	
	3	5,6%	2	8,7%	11	18,6%	33	21,4%	12	10,9%	17	13,5%	78	14,8%	
	0	,0%	0	,0%	0	,0%	3	1,9%	4	3,6%	4	3,2%	11	2,1%	
	0	,0%	0	,0%	1	1,7%	2	1,3%	6	5,5%	6	5,5%	4	3,2%	13
Meine Kennzahl ist gestiegen.	7	13,0%	0	,0%	3	5,1%	11	7,1%	12	10,9%	9	7,1%	42	8,0%	
	13	24,1%	9	39,1%	16	27,1%	35	22,7%	37	33,6%	34	27,0%	144	27,4%	
	20	37,0%	11	47,8%	17	28,8%	41	26,6%	29	26,4%	26	20,6%	144	27,4%	
	14	25,9%	3	13,0%	22	37,3%	62	40,3%	22	20,0%	49	38,9%	172	32,7%	
	4	7,4%	2	8,7%	2	3,4%	11	7,1%	5	4,5%	8	6,3%	32	6,1%	
	8	14,8%	2	8,7%	8	13,6%	15	9,7%	23	20,9%	15	11,9%	71	13,5%	
	11	20,4%	3	13,0%	6	10,2%	23	14,9%	11	10,0%	17	13,5%	71	13,5%	
	4	7,4%	1	4,3%	4	6,8%	7	4,5%	10	9,1%	9	7,1%	35	6,7%	
	9	16,7%	4	17,4%	9	15,3%	19	12,3%	22	20,0%	22	17,5%	85	16,2%	
	18	33,3%	11	47,8%	30	50,8%	79	51,3%	39	35,5%	55	43,7%	232	44,1%	
Ich weiss noch nicht (Meldeperiode läuft noch).															

E. BERATUNG

Haben Sie bei der Planung und/oder Umsetzung von Maßnahmen Ihren Tierarzt beigezogen?

	Anzahl	Prozent (%)
Ja	424	80,9
Ich musste noch keinen Plan erstellen	83	15,8
Nein	17	3,2
Gesamt	524	100,0

#Der Tierarzt war beteiligt bei...

	Anzahl	Prozent (%)
Der Erstellung des Massnahmenplans	235	56,1
Der Umsetzung des Massnahmenplans	10	2,4
Bei beidem	174	41,5
Gesamt	419	100,0

#Waren Sie zufrieden mit...

	Anzahl	Prozent (%)	
der Beratung des TA bei der Erstellung des Massnahmenplans?	Ja, voll und ganz	238	56,8
	Mehrheitlich ja	115	27,5
	Eher ja	40	9,6
	Eher nicht	11	2,6
	Mehrheitlich nicht	6	1,4
der Unterstützung durch den TA bei der Umsetzung des Massnahmenplans?	Gar nicht	3	0,7
	Keine Beratung beansprucht	6	1,4
	Ja, voll und ganz	183	43,7
Gesamt Beantwortungen	Mehrheitlich ja	119	28,4
	Eher ja	56	13,4
	Eher nicht	12	2,9
	Mehrheitlich nicht	9	2,2
	Gar nicht	4	1,0
Gesamt Beantwortungen	36	8,6	
	419		

Haben Sie im Zusammenhang mit Antibiotikaeinsatz schon andere Berater als Ihren Tierarzt zugezogen?

(Mehrere Antworten möglich)

	Anzahl	Prozent (%)
Nein	234	52,2
k.A.	214	47,8
Ja anderen Tierarzt (Zweitmeinung)	74	16,5
k.A.	374	83,5
Ja, Austausch mit anderen Landwirten	193	43,1
k.A.	255	56,9

Nutzen Sie die für die Mitteilungen zusammengestellten Daten noch für andere, betriebsinterne Zwecke?

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Ja, immer	0	,0%	0	,0%	2	3,4%	15	9,8%	5	4,6%	1	,8%	23	4,4%
Ja, regelmässig	6	11,3%	5	21,7%	6	10,3%	22	14,4%	11	10,2%	4	3,2%	54	10,4%
Nein, selten	17	32,1%	8	34,8%	26	44,8%	40	26,1%	36	33,3%	35	28,2%	162	31,2%
Nein, gar nicht	30	56,6%	10	43,5%	24	41,4%	76	49,7%	56	51,9%	84	67,7%	280	53,9%

Ist die Frequenz der Kennzahlberechnung (6 Monate) als Grundlage für Managemententscheidungen genügend?

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Ja	36	63,2%	14	56,0%	41	65,1%	94	58,4%	51	44,3%	72	55,0%	308	55,8%
Nein, zu selten	7	12,3%	2	8,0%	7	11,1%	27	16,8%	19	16,5%	16	12,2%	78	14,1%
Nein, zu häufig	14	24,6%	9	36,0%	15	23,8%	40	24,8%	45	39,1%	43	32,8%	166	30,1%
Gesamt Beantwortungen	57		25		63		161		115		131		552	

Erfolgt die Berechnung und Mitteilung der Kennzahl genügend früh, um sie als Grundlage für Managemententscheidungen zu nutzen?

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Ja	11	19,3%	6	24,0%	20	31,7%	41	25,5%	34	29,6%	44	33,6%	156	28,3%
Nein, zu früh	0	,0%	1	4,0%	2	3,2%	4	2,5%	1	,9%	5	3,8%	13	2,4%
Nein, zu spät	22	38,6%	7	28,0%	14	22,2%	43	26,7%	21	18,3%	21	16,0%	128	23,2%
Ist für mich nicht relevant, da ich andere Informationen benutze	24	42,1%	11	44,0%	27	42,9%	73	45,3%	59	51,3%	61	46,6%	255	46,2%
Gesamt Beantwortungen	57		25		63		161		115		131		552	

F. GESAMTBEURTEILUNG

Alles in allem: Wie beurteilen Sie die 16. AMG-Novelle? Beurteilen Sie folgende Aussagen:

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Die Gesetzgebung ist zweckmässig zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Tierhaltung.	8	15,1%	1	4,3%	5	8,6%	9	5,9%	1	1,9%	1	1,8%	25	4,8%
	9	17,0%	4	17,4%	6	10,3%	27	17,6%	12	11,1%	14	11,3%	72	13,9%
	10	18,9%	5	21,7%	18	31,0%	43	28,1%	16	14,8%	25	20,2%	117	22,5%
	10	18,9%	7	30,4%	13	22,4%	28	18,3%	17	15,7%	21	16,9%	96	18,5%
	10	18,9%	4	17,4%	11	19,0%	18	11,8%	26	24,1%	21	16,9%	90	17,3%
	6	11,3%	2	8,7%	5	8,6%	28	18,3%	36	33,3%	42	33,9%	119	22,9%
Aufwand und Nutzen stehen in einem akzeptablen Verhältnis.	10	18,9%	0	0%	5	8,6%	10	6,5%	7	6,5%	4	3,2%	36	6,9%
	3	5,7%	2	8,7%	2	3,4%	13	8,5%	8	7,4%	9	7,3%	37	7,1%
	12	22,6%	3	13,0%	5	8,6%	24	15,7%	6	5,6%	9	7,3%	59	11,4%
	9	17,0%	9	39,1%	14	24,1%	31	20,3%	22	20,4%	19	15,3%	104	20,0%
	13	24,5%	6	26,1%	12	20,7%	36	23,5%	23	21,3%	29	23,4%	119	22,9%
	6	11,3%	3	13,0%	20	34,5%	39	25,5%	42	38,9%	54	43,5%	164	31,6%
Die AMG Novelle hat zu einem bewussteren Einsatz von Antibiotika beigetragen.	9	17,0%	3	13,0%	7	12,1%	11	7,2%	7	6,5%	3	2,4%	40	7,7%
	15	28,3%	4	17,4%	7	12,1%	37	24,2%	23	21,3%	16	12,9%	102	19,7%
	11	20,8%	9	39,1%	22	37,9%	56	36,6%	26	24,1%	36	29,0%	160	30,8%
	8	15,1%	1	4,3%	11	19,0%	18	11,8%	16	14,8%	16	12,9%	70	13,5%
	7	13,2%	3	13,0%	9	15,5%	12	7,8%	15	13,9%	21	16,9%	67	12,9%
	3	5,7%	3	13,0%	2	3,4%	19	12,4%	21	19,4%	32	25,8%	80	15,4%
Die AMG Novelle hat zu vermehrter Nutzung von anderen Tiergesundheitsmassnahmen wie Impfen beigetragen.	7	13,2%	2	8,7%	5	8,6%	8	5,2%	4	3,7%	5	4,0%	31	6,0%
	13	24,5%	5	21,7%	13	22,4%	49	32,0%	29	26,9%	16	12,9%	125	24,1%
	13	24,5%	12	52,2%	20	34,5%	45	29,4%	26	24,1%	36	29,0%	152	29,3%
	10	18,9%	3	13,0%	10	17,2%	20	13,1%	11	10,2%	16	12,9%	70	13,5%
	6	11,3%	0	0%	7	12,1%	10	6,5%	18	16,7%	20	16,1%	61	11,8%
	4	7,5%	1	4,3%	3	5,2%	21	13,7%	20	18,5%	31	25,0%	80	15,4%

TABELLEN ZU ERGEBNISSEN DER UMFRAGE FÜR TIERÄRZTE

Anzahl ausgewertete Fragebögen: 170

A. MELDUNG UND DOKUMENTATION

Welcher Anteil Ihrer (meldepflichtigen) Kunden hat die HIT-Meldepflicht an Ihre Praxis delegiert? (Antwort in %)

Für den Bestand:

Min	1. Quartil	Median	3. Quartil	Max	Beantwortungen
0	45	95	100	100	169

Für den Antibiotikaeinsatz:

Min	1. Quartil	Median	3. Quartil	Max	Beantwortungen
0	0	0	7,5	100	144

Tätigen Sie die Mitteilungen des Antibiotikaeinsatzes via QS (Vetproof) oder HIT?

	Anzahl	Prozent (%)
Ausschliesslich QS	78	45,9
Vorwiegend QS	19	11,2
je zur Hälfte QS/HIT	12	7,1
Vorwiegend HIT	29	17,1
Ausschliesslich HIT	32	18,8
Gesamt	170	100,0

Tätigen Sie eine freiwillige Nullmeldung, wenn in der Meldeperiode kein Einsatz erfolgt ist?

	Anzahl	Prozent (%)
Ja, immer	65	38,2
Ja, aber nicht immer	50	29,4
Nein, nie	38	22,4
Kam noch nie vor	8	4,7
Nullmeldung nicht möglich	9	5,3
Gesamt	170	100,0

Wieviel Prozent (geschätzt) Ihrer Arbeitszeit verbringen Sie mit Eingaben in die Antibiotikaverbrauchsdatenbank (QS und HIT zusammen)?

	Anzahl	Prozent (%)
Nicht anwendbar, weil diese Arbeit an einen Mitarbeiter delegiert ist	60	35,3
Schätzung meines Aufwandes (in %)	110	64,7
Gesamt	170	100,0

Min	1. Quartil	Median	3. Quartil	Max
0	3	8	15	50

Melden Sie Wirktage gemäß Empfehlung?

	Anzahl	Prozent (%)
Ja, immer	109	64,1
Ja, meistens	48	28,2
Nein, nur ausnahmsweise	5	2,9
Nein, nie	8	4,7
Gesamt	170	100,0

Wie beurteilen Sie Ihren Zeitaufwand für die Erfassung des Antibiotikaeinsatzes?

	Anzahl	Prozent (%)
Sehr gering	7	4,1
Gering	6	3,5
Akzeptabel	42	24,7
Gross	62	36,5
Sehr gross	13	7,7
Viel zu gross	40	23,5
Gesamt	170	100,0

Wie beurteilen Sie die folgenden Aussagen bezüglich Definition der mittelungspflichtigen Betriebe?

	Tierkategorie (Nutzungsart)																	
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt					
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)				
Die Untergrenze der Bestandsgrösse in der oben gewählten Nutzungsart ist zu niedrig, sie sollte erhöht werden	0	,0%	1	14,3%	8	15,7%	7	15,2%	15	32,6%	1	10,0%	32	19,2%				
	3	42,9%	1	14,3%	9	17,6%	12	26,1%	5	10,9%	2	20,0%	32	19,2%				
	0	,0%	0	,0%	3	5,9%	2	4,3%	5	10,9%	1	10,0%	11	6,6%				
	2	28,6%	2	28,6%	8	15,7%	5	10,9%	3	6,5%	1	10,0%	21	12,6%				
	0	,0%	1	14,3%	9	17,6%	8	17,4%	4	8,7%	1	10,0%	23	13,8%				
	2	28,6%	2	28,6%	14	27,5%	12	26,1%	14	30,4%	4	40,0%	48	28,7%				
Die Untergrenze der Bestandsgrösse in der oben gewählten Nutzungsart sollte aufgehoben werden	0	,0%	2	28,6%	10	20,4%	6	13,6%	13	28,9%	3	27,3%	34	20,9%				
	0	,0%	0	,0%	3	6,1%	2	4,5%	4	8,9%	0	,0%	9	5,5%				
	0	,0%	0	,0%	2	4,1%	1	2,3%	2	4,4%	0	,0%	5	3,1%				
	1	14,3%	0	,0%	7	14,3%	7	15,9%	3	6,7%	2	18,2%	20	12,3%				
	2	28,6%	1	14,3%	10	20,4%	8	18,2%	7	15,6%	1	9,1%	29	17,8%				
	4	57,1%	4	57,1%	17	34,7%	20	45,5%	16	35,6%	5	45,5%	66	40,5%				
Innerhalb der oben gewählten Nutzungsart werden sehr unterschiedliche Produktionstypen verglichen	0	,0%	2	40,0%	14	28,0%	12	26,7%	29	60,4%	6	54,5%	63	38,0%				
	0	,0%	2	40,0%	12	24,0%	9	20,0%	7	14,6%	2	18,2%	32	19,3%				
	4	57,1%	0	,0%	6	12,0%	4	8,9%	2	4,2%	1	9,1%	17	10,2%				
	1	14,3%	0	,0%	8	16,0%	4	8,9%	5	10,4%	1	9,1%	19	11,4%				
	1	14,3%	0	,0%	8	16,0%	10	22,2%	2	4,2%	1	9,1%	22	13,3%				
	1	14,3%	1	20,0%	2	4,0%	6	13,3%	3	6,3%	0	,0%	13	7,8%				

B. UMSICHTIGER EINSATZ

Hat sich in den letzten vier Jahren bei Ihrer Kundschaft der Umfang des Antibiotikaeinsatzes pro Bestand der oben gewählten Nutzungsart verändert?

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Ja, eindeutig abgenommen	3	50,0%	3	50,0%	31	60,8%	26	57,8%	6	13,0%	3	27,3%	72	43,6%
Ja, tendenziell abgenommen	2	33,3%	3	50,0%	17	33,3%	16	35,6%	27	58,7%	4	36,4%	69	41,8%
Ja, tendenziell zugenommen	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
Ja, eindeutig zugenommen	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
Nein, unverändert	1	16,7%	0	,0%	3	5,9%	3	6,7%	13	28,3%	4	36,4%	24	14,5%
Gesamt	6		6		51		45		46		11		165	

Werden Sie von Kunden angehalten, Behandlungen bei anderen Tierkategorien aufzuzeichnen, um die betriebliche Therapiehäufigkeit für die Nutzungsart niedrig zu halten?

	Anzahl	Prozent (%)
Ja, häufig	17	11,7
Ja, vereinzelt	50	34,5
Nein	78	53,8
Gesamt	145	100,0

Hat sich die Art des Verschreibens von Antibiotika durch Sie seit der Verabschiedung der 16. AMG Novelle verändert? (Mehrere Antworten möglich)

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
k.A.	6	85,7%	3	42,9%	25	49,0%	24	52,2%	31	64,6%	5	45,5%	94	55,3%
Ja, weniger Kombipräparate	1	14,3%	4	57,1%	26	51,0%	22	47,8%	17	35,4%	6	54,5%	76	44,7%
k.A.	7	100,0%	6	85,7%	50	98,0%	46	100,0%	47	97,9%	11	100,0%	167	98,2%
Ja, mehr Kombipräparate	0	,0%	1	14,3%	1	2,0%	0	,0%	1	2,1%	0	,0%	3	1,8%
k.A.	7	100,0%	7	100,0%	50	98,0%	46	100,0%	47	97,9%	10	90,9%	167	98,2%
Ja, rascheres Verschreiben	0	,0%	0	,0%	1	2,0%	0	,0%	1	2,1%	1	9,1%	3	1,8%
k.A.	3	42,9%	5	71,4%	26	51,0%	31	67,4%	31	64,6%	6	54,5%	102	60,0%
Ja, verzögertes Verschreiben	4	57,1%	2	28,6%	25	49,0%	15	32,6%	17	35,4%	5	45,5%	68	40,0%
k.A.	7	100,0%	7	100,0%	47	92,2%	42	91,3%	43	89,6%	9	81,8%	155	91,2%
Ja, andere Dosierung	0	,0%	0	,0%	4	7,8%	4	8,7%	5	10,4%	2	18,2%	15	8,8%
k.A.	6	85,7%	4	57,1%	30	58,8%	31	67,4%	36	75,0%	8	72,7%	115	67,6%
Ja, kürzere Therapiedauer	1	14,3%	3	42,9%	21	41,2%	15	32,6%	12	25,0%	3	27,3%	55	32,4%
k.A.	7	100,0%	7	100,0%	45	88,2%	42	91,3%	35	72,9%	9	81,8%	145	85,3%
Ja, vermehrt Langzeitpräparate	0	,0%	0	,0%	6	11,8%	4	8,7%	13	27,1%	2	18,2%	25	14,7%
k.A.	7	100,0%	7	100,0%	27	52,9%	21	45,7%	29	60,4%	5	45,5%	96	56,5%
Ja, vermehrt Einzelierbehandlung	0	,0%	0	,0%	24	47,1%	25	54,3%	19	39,6%	6	54,5%	74	43,5%
k.A.	7	100,0%	7	100,0%	49	96,1%	46	100,0%	47	97,9%	9	81,8%	165	97,1%
Ja, vermehrt Gruppenbehandlung	0	,0%	0	,0%	2	3,9%	0	,0%	1	2,1%	2	18,2%	5	2,9%
k.A.	7	100,0%	4	57,1%	48	94,1%	43	93,5%	47	97,9%	11	100,0%	160	94,1%
Ja, vermehrt Reserveantibiotika	0	,0%	3	42,9%	3	5,9%	3	6,5%	1	2,1%	0	,0%	10	5,9%
k.A.	7	100,0%	7	100,0%	38	74,5%	34	73,9%	31	64,6%	10	90,9%	127	74,7%
Ja, vermehrt herkömmliche Antibiot.	0	,0%	0	,0%	13	25,5%	12	26,1%	17	35,4%	1	9,1%	43	25,3%
k.A.	5	71,4%	7	100,0%	46	90,2%	38	82,6%	37	77,1%	9	81,8%	142	83,5%
Nein, keine Veränderung	2	28,6%	0	,0%	5	9,8%	8	17,4%	11	22,9%	2	18,2%	28	16,5%
k.A.	5	71,4%	7	100,0%	44	86,3%	44	95,7%	40	83,3%	9	81,8%	149	87,6%
Andere (bitte angeben)	2	28,6%	0	,0%	7	13,7%	2	4,3%	8	16,7%	2	18,2%	21	12,4%
Gesamt Beantwortungen	7		7		51		46		48		11		170	

Setzen Sie seit Verabschiedung der 16. AMG Novelle vermehrt andere Tierarzneimittel anstelle von Antibiotika ein? (Mehrere Antworten möglich)

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastriinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
k.A.	4	57,1%	2	28,6%	18	35,3%	18	39,1%	34	70,8%	8	72,7%	84	49,4%
Ja, Impfstoffe	3	42,9%	5	71,4%	33	64,7%	28	60,9%	14	29,2%	3	27,3%	86	50,6%
k.A.	5	71,4%	3	42,9%	22	43,1%	23	50,0%	35	72,9%	5	45,5%	93	54,7%
Ja, Entzündungshemmer	2	28,6%	4	57,1%	29	56,9%	23	50,0%	13	27,1%	6	54,5%	77	45,3%
k.A.	3	42,9%	3	42,9%	41	80,4%	36	78,3%	44	91,7%	7	63,6%	134	78,8%
Ja, homöopathische oder pflanzliche Präparate	4	57,1%	4	57,1%	10	19,6%	10	21,7%	4	8,3%	4	36,4%	36	21,2%
k.A.	6	85,7%	6	85,7%	46	90,2%	44	95,7%	47	97,9%	11	100,0%	160	94,1%
Ja, nämlich (bitte unten ergänzen)	1	14,3%	1	14,3%	5	9,8%	2	4,3%	1	2,1%	0	,0%	10	5,9%
k.A.	6	85,7%	6	85,7%	39	76,5%	35	76,1%	22	45,8%	7	63,6%	115	67,6%
Nein	1	14,3%	1	14,3%	12	23,5%	11	23,9%	26	54,2%	4	36,4%	55	32,4%
k.A.	6	85,7%	7	100,0%	51	100,0%	46	100,0%	47	97,9%	11	100,0%	168	98,8%
Weiss nicht	1	14,3%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	1	2,1%	0	,0%	2	1,2%
Gesamt Beantwortungen	7		7		51		46		48		11		170	

Stimmen Sie folgenden Aussagen zu? "Seit Einführung der Meldepflicht..."

	Anzahl	Prozent (%)	
überlege ich genauer, ob ein Antibiotika-Einsatz zwingend notwendig ist	Stimme voll und ganz zu	13	7,9
	Stimme zu	33	20,0
	Stimme eher zu	37	22,4
	Stimme eher nicht zu	36	21,8
	Stimme nicht zu	26	15,8
	Stimme gar nicht zu	20	12,1
überlege ich häufiger, ob ein Tier noch behandelt oder besser ausgemerzt werden soll.	Stimme voll und ganz zu	26	15,8
	Stimme zu	45	27,3
	Stimme eher zu	25	15,2
	Stimme eher nicht zu	21	12,7
	Stimme nicht zu	34	20,6
	Stimme gar nicht zu	14	8,5
fühle ich mich zwischen meiner Verpflichtung für den Tierschutz und die Reduktion des Antibiotikaeinsatzes hin- und hergezogen.	Stimme voll und ganz zu	60	36,4
	Stimme zu	48	29,1
	Stimme eher zu	25	15,2
	Stimme eher nicht zu	8	4,9
	Stimme nicht zu	18	10,9
	Stimme gar nicht zu	6	3,6
werde ich von Kunden unter Druck gesetzt, falsche Einträge zu machen, damit die Kennzahl tief bleibt (z.B. andere Tierkategorie, anderes Präparat)	Stimme voll und ganz zu	13	7,9
	Stimme zu	27	16,4
	Stimme eher zu	20	12,1
	Stimme eher nicht zu	21	12,7
	Stimme nicht zu	40	24,2
	Stimme gar nicht zu	44	26,7

Stimmen Sie folgenden Aussagen zu? "Seit Einführung der Meldepflicht..."

wähle ich Wirkstoffe aufgrund ihres Einflusses auf die Kennzahl statt aufgrund der besten Indikation	Stimme voll und ganz zu Stimme zu Stimme eher zu Stimme eher nicht zu Stimme nicht zu Stimme gar nicht zu	16 30 32 27 30 30	9,7 18,2 19,4 16,4 18,2 18,2
ist die Nachfrage nach Antibiotika durch Kunden tendenziell gesunken	Stimme voll und ganz zu Stimme zu Stimme eher zu Stimme eher nicht zu Stimme nicht zu Stimme gar nicht zu	21 49 43 16 17 19	12,7 29,7 26,1 9,7 10,3 11,5
habe ich mich mit dem Antibiotikaeinsatz fachlich auseinandergesetzt, z.B. durch Lektüre oder Weiterbildung	Stimme voll und ganz zu Stimme zu Stimme eher zu Stimme eher nicht zu Stimme nicht zu Stimme gar nicht zu	23 45 37 20 20 20	13,9 27,3 22,4 12,1 12,1 12,1
wird meine Arbeit dadurch erschwert, dass die Wirkstoffe verbindlich festgelegt sind	Stimme voll und ganz zu Stimme zu Stimme eher zu Stimme eher nicht zu Stimme nicht zu Stimme gar nicht zu	62 37 21 22 12 11	37,6 22,4 12,7 13,3 7,3 6,7
Gesamt Antwortende		165	

C. MASSNAHMEN

Wie viele Prozent Ihrer Kunden mit der von Ihnen vorrangig betreuten Nutzungsart hatten schon:
(in % geschätzt)

	Min	1. Quartil	Median	3. Quartil	Max	Beantwortungen
Einmalige Überschreitung der Kennzahl 1 (<Kennzahl 2)	0	10	45	80	100	126
Wiederholte Überschreitung der Kennzahl 1 (<Kennzahl 2)	0	10	42,5	80	100	130
Einmalige Überschreitung der Kennzahl 2	0	10	20	50	100	126
Wiederholte Überschreitung der Kennzahl 2	0	10	20	50	100	134
Einmalige amtliche Nachkontrollen wegen hoher Kennzahl 2	0	0	1	10	100	125
Mehrmalige amtliche Nachkontrollen wegen hoher Kennzahl 2	0	0	0	0	100	120

Wie beurteilen Sie folgende Aussagen?

	Anzahl	Prozent (%)
Das Vereinbaren des Massnahmenplans ist einfach und effizient	Stimme voll und ganz zu	1 0,7
	Stimme zu	8 5,5
	Stimme eher zu	22 15,2
	Stimme eher nicht zu	36 24,8
	Stimme nicht zu	32 22,1
	Stimme gar nicht zu	46 31,7
Gespräche mit dem Kunden rund um den Massnahmenplan bieten Gelegenheit zur Diskussion der Tiergesundheit	Stimme voll und ganz zu	8 5,5
	Stimme zu	33 22,8
	Stimme eher zu	41 28,3
	Stimme eher nicht zu	25 17,2
	Stimme nicht zu	19 13,1
	Stimme gar nicht zu	19 13,1
In diesen Gesprächen werden auch Präventionsmassnahmen diskutiert	Stimme voll und ganz zu	19 13,1
	Stimme zu	50 34,5
	Stimme eher zu	36 24,8
	Stimme eher nicht zu	10 6,9
	Stimme nicht zu	13 9,0
	Stimme gar nicht zu	17 11,7
Bei manchen Kunden sind die nötigen Massnahmen ausgeschöpft	Stimme voll und ganz zu	68 46,9
	Stimme zu	52 35,9
	Stimme eher zu	13 9,0
	Stimme eher nicht zu	7 4,8
	Stimme nicht zu	2 1,4
	Stimme gar nicht zu	3 2,1
Bei manchen Kunden sind die nötigen Massnahmen wirtschaftlich nicht umsetzbar	Stimme voll und ganz zu	47 32,4
	Stimme zu	57 39,3
	Stimme eher zu	25 17,2
	Stimme eher nicht zu	10 6,9
	Stimme nicht zu	3 2,1
	Stimme gar nicht zu	3 2,1
Das schriftliche Festhalten der Massnahmen erledige ich	Stimme voll und ganz zu	83 57,2
	Stimme zu	44 30,3
	Stimme eher zu	10 6,9
	Stimme eher nicht zu	3 2,1
	Stimme nicht zu	1 0,7
	Stimme gar nicht zu	4 2,8
Gesamt Beantwortungen		145

Wie beurteilen Sie die Übermittlung des Maßnahmenplans?

	Anzahl	Prozent (%)
Die Meldung ist einfach und effizient	Stimme voll und ganz zu	6 4,1
	Stimme zu	21 14,5
	Stimme eher zu	24 16,6
	Stimme eher nicht zu	28 19,3
	Stimme nicht zu	28 19,3
	Stimme gar nicht zu	31 21,4
	Weiss ich nicht	7 4,8
Die erforderlichen Angaben sind sinnvoll	Stimme voll und ganz zu	1 0,7
	Stimme zu	8 5,5
	Stimme eher zu	32 22,1
	Stimme eher nicht zu	26 17,9
	Stimme nicht zu	34 23,5
	Stimme gar nicht zu	36 24,8
	Weiss ich nicht	8 5,5
Die mir zur Verfügung stehenden Formulare sind hilfreich	Stimme voll und ganz zu	3 2,1
	Stimme zu	18 12,4
	Stimme eher zu	59 40,7
	Stimme eher nicht zu	22 15,2
	Stimme nicht zu	18 12,4
	Stimme gar nicht zu	15 10,3
	Weiss ich nicht	10 6,9
Die Übernahme bereits vorhandener Informationen auf dem Vordruck ist gewährleistet	Stimme voll und ganz zu	4 2,8
	Stimme zu	16 11,0
	Stimme eher zu	34 23,5
	Stimme eher nicht zu	29 20,0
	Stimme nicht zu	19 13,1
	Stimme gar nicht zu	19 13,1
	Weiss ich nicht	24 16,6
Die Beurteilung des Maßnahmenplans durch die zuständige Behörde ist kompetent und termingerecht	Stimme voll und ganz zu	1 0,7
	Stimme zu	15 10,3
	Stimme eher zu	23 15,9
	Stimme eher nicht zu	29 20,0
	Stimme nicht zu	17 11,7
	Stimme gar nicht zu	31 21,4
	Weiss ich nicht	29 20,0
Gesamt Beantwortungen		145

Konnten die Kunden die Maßnahmen umsetzen?

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Ja, meistens voll und ganz	0	,0%	1	20,0%	3	6,8%	4	11,1%	0	,0%	0	,0%	8	5,5%
Ja, meistens	2	40,0%	4	80,0%	18	40,9%	10	27,8%	11	25,0%	4	36,4%	49	33,8%
Ja, ein wenig	2	40,0%	0	,0%	15	34,1%	13	36,1%	23	52,3%	2	18,2%	55	37,9%
Nein, eher nicht	1	20,0%	0	,0%	6	13,6%	4	11,1%	5	11,4%	2	18,2%	18	12,4%
Nein, mehrheitlich nicht	0	,0%	0	,0%	1	2,3%	4	11,1%	3	6,8%	3	27,3%	11	7,6%
Nein, meistens gar nicht	0	,0%	0	,0%	0	,0%	1	2,8%	2	4,5%	0	,0%	3	2,1%
Keine Umsetzung möglich	0	,0%	0	,0%	1	2,3%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	1	,7%
Gesamt	5		5		44		36		44		11		145	

Welche Maßnahmen haben die Betriebe ergriffen? (jeweiliger Anteil an Betrieben mit der oben gewählten Nutzungsart, in % geschätzt)

	Min	1. Quartil	Median	3. Quartil	Max	Beantwortungen
Vermehrte Impfung	0	10	25	50	100	134
Vermehrte Antibiogramme	0	0	10	30	100	117
Wechsel der Herkunft	0	0	10	30	100	121
Verbesserte Ahtung, Umbau, Klima	0	10	10	30	100	129
Änderung der Bestandsdichte	0	2	10	20	100	121
Verbesserte Hygiene	0	10	20	40	100	126
Verbesserte Fütterung, z. B. Futterzusätze	0	5	15	35	100	129
Ansäuern der Tränke	0	0	5	15	100	114

Hat sich seit der Einführung der 16. AMG-Novelle die Tiergesundheit verändert?

Bitte beurteilen Sie folgende Aussagen:

		Tierkategorie (Nutzungsart)												Gesamt	
		Masthühner		Mastputen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate			
		Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)		
Die Häufigkeit der Todesfälle nahm ab	Konnte ich nie feststellen	2	40,0%	2	40,0%	25	56,8%	22	61,1%	24	54,5%	7	63,6%	82	56,6%
	Konnte ich selten feststellen	2	40,0%	1	20,0%	14	31,8%	10	27,8%	15	34,1%	3	27,3%	45	31,0%
	Konnte ich ab und zu feststellen	1	20,0%	2	40,0%	5	11,4%	4	11,1%	5	11,4%	1	9,1%	18	12,4%
	Konnte ich häufig feststellen	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
	Konnte ich sehr häufig feststellen	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
Die Häufigkeit der Todesfälle nahm zu	Konnte ich nie feststellen	1	20,0%	1	20,0%	5	11,4%	5	13,9%	9	20,5%	2	18,2%	23	15,9%
	Konnte ich selten feststellen	2	40,0%	1	20,0%	5	11,4%	4	11,1%	5	11,4%	1	9,1%	18	12,4%
	Konnte ich ab und zu feststellen	1	20,0%	2	40,0%	15	34,1%	5	13,9%	14	31,8%	3	27,3%	40	27,6%
	Konnte ich häufig feststellen	0	,0%	0	,0%	6	13,6%	10	27,8%	6	13,6%	3	27,3%	25	17,2%
	Konnte ich sehr häufig feststellen	0	,0%	1	20,0%	8	18,2%	6	16,7%	6	16,7%	1	9,1%	22	15,2%
Die Häufigkeit von erkrankten Tieren nahm ab	Konnte ich nie feststellen	1	20,0%	0	,0%	5	11,4%	6	16,7%	4	9,1%	1	9,1%	17	11,7%
	Konnte ich selten feststellen	2	40,0%	1	20,0%	20	45,5%	20	55,6%	20	45,5%	5	45,5%	68	46,9%
	Konnte ich ab und zu feststellen	1	20,0%	2	40,0%	14	31,8%	11	30,6%	12	27,3%	4	36,4%	44	30,3%
	Konnte ich häufig feststellen	2	40,0%	2	40,0%	9	20,5%	4	11,1%	11	25,0%	1	9,1%	29	20,0%
	Konnte ich sehr häufig feststellen	0	,0%	0	,0%	1	2,3%	1	2,8%	1	2,3%	0	,0%	3	2,1%
Die Häufigkeit von erkrankten Tieren nahm zu	Konnte ich nie feststellen	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	1	,7%
	Konnte ich selten feststellen	2	40,0%	1	20,0%	5	11,4%	5	13,9%	5	11,4%	3	27,3%	21	14,5%
	Konnte ich ab und zu feststellen	1	20,0%	3	60,0%	6	13,6%	2	5,6%	12	27,3%	0	,0%	24	16,6%
	Konnte ich häufig feststellen	2	40,0%	1	20,0%	14	31,8%	10	27,8%	11	25,0%	2	18,2%	40	27,6%
	Konnte ich sehr häufig feststellen	0	,0%	0	,0%	8	18,2%	6	16,7%	10	22,7%	2	18,2%	26	17,9%
Konnte ich sehr häufig feststellen	Konnte ich sehr häufig feststellen	0	,0%	0	,0%	6	13,6%	9	25,0%	2	4,5%	3	27,3%	20	13,8%
	Konnte ich dauernd feststellen	0	,0%	0	,0%	5	11,4%	4	11,1%	4	9,1%	1	9,1%	14	9,7%

(Fortsetzung) Hat sich seit der Einführung der 16. AMG-Novelle die Tiergesundheit verändert?

		Tierkategorie (Nutzungsart)														Gesamt	
		Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt			
		Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)		
Die Häufigkeit von Schlachtbefunden nahm ab	Konnte ich nie feststellen	2	40,0%	1	20,0%	24	54,5%	16	44,4%	30	68,2%	7	63,6%	80	55,2%		
	Konnte ich selten feststellen	1	20,0%	2	40,0%	12	27,3%	14	38,9%	10	22,7%	2	18,2%	41	28,3%		
	Konnte ich ab und zu feststellen	2	40,0%	2	40,0%	8	18,2%	5	13,9%	4	9,1%	2	18,2%	23	15,9%		
	Konnte ich häufig feststellen	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%		
	Konnte ich sehr häufig feststellen	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%		
	Konnte ich dauernd feststellen	0	,0%	0	,0%	0	,0%	1	2,8%	1	2,8%	0	,0%	1	,7%		
Die Häufigkeit von Schlachtbefunden nahm zu	Konnte ich nie feststellen	1	20,0%	1	20,0%	5	11,4%	3	8,3%	16	36,4%	4	36,4%	30	20,7%		
	Konnte ich selten feststellen	1	20,0%	2	40,0%	7	15,9%	3	8,3%	7	15,9%	0	,0%	20	13,8%		
	Konnte ich ab und zu feststellen	1	20,0%	1	20,0%	9	20,5%	7	19,4%	10	22,7%	2	18,2%	30	20,7%		
	Konnte ich häufig feststellen	0	,0%	1	20,0%	10	22,7%	12	33,3%	3	6,8%	3	27,3%	29	20,0%		
	Konnte ich sehr häufig feststellen	2	40,0%	0	,0%	6	13,6%	6	16,7%	3	6,8%	1	9,1%	18	12,4%		
	Konnte ich dauernd feststellen	0	,0%	0	,0%	7	15,9%	5	13,9%	5	11,4%	1	9,1%	18	12,4%		
Die Tierarztkosten haben für meine Kunden generell zugenommen	Konnte ich nie feststellen	1	20,0%	0	,0%	7	15,9%	7	19,4%	6	13,6%	2	18,2%	23	15,9%		
	Konnte ich selten feststellen	1	20,0%	2	40,0%	9	20,5%	11	30,6%	9	20,5%	1	9,1%	33	22,8%		
	Konnte ich ab und zu feststellen	1	20,0%	1	20,0%	13	29,5%	10	27,8%	16	36,4%	6	54,5%	47	32,4%		
	Konnte ich häufig feststellen	2	40,0%	1	20,0%	6	13,6%	3	8,3%	8	18,2%	1	9,1%	21	14,5%		
	Konnte ich sehr häufig feststellen	0	,0%	0	,0%	6	13,6%	0	,0%	1	2,3%	1	9,1%	8	5,5%		
	Konnte ich dauernd feststellen	0	,0%	1	20,0%	3	6,8%	5	13,9%	4	9,1%	0	,0%	13	9,0%		
Die Tierarztkosten haben für meine Kunden generell abgenommen	Konnte ich nie feststellen	1	20,0%	1	20,0%	8	18,2%	8	22,2%	8	18,2%	2	18,2%	28	19,3%		
	Konnte ich selten feststellen	1	20,0%	2	40,0%	17	38,6%	8	22,2%	22	50,0%	3	27,3%	53	36,6%		
	Konnte ich ab und zu feststellen	2	40,0%	2	40,0%	13	29,5%	7	19,4%	10	22,7%	4	36,4%	38	26,2%		
	Konnte ich häufig feststellen	1	20,0%	0	,0%	4	9,1%	7	19,4%	2	4,5%	2	18,2%	16	11,0%		
	Konnte ich sehr häufig feststellen	0	,0%	0	,0%	1	2,3%	5	13,9%	2	4,5%	0	,0%	8	5,5%		
	Konnte ich dauernd feststellen	0	,0%	0	,0%	1	2,3%	1	2,8%	1	2,8%	0	,0%	2	1,4%		

Wie entwickelte sich die Kennzahl bei Ihren Kunden, die über Kennzahl 2 lagen, nach Umsetzung der Massnahmen?

Bitte schätzen Sie % Ihrer Kunden in der jeweiligen Antwortkategorie.

	Min	1. Quartil	Median	3. Quartil	Max	Beantwortungen
Die Kennzahl hat sich dank der ergriffenen Massnahmen deutlich reduziert	0	0	15	50	100	127
Die Kennzahl hat sich aufgrund anderer Faktoren deutlich reduziert	0	5	20	40	100	121
Die Kennzahl konnte kaum/nicht reduziert werden	0	10	30	60	100	123
Die Kennzahl ist weiter gestiegen	0	0	3	10	50	112
Die Kennzahl ist permanent zu hoch, und im Rahmen des Möglichen nicht beeinflussbar	0	5	20	50	100	113

D. BERATUNG

Wie genau reflektiert die berechnete Therapiehäufigkeit den Antibiotikaeinsatz in der oben gewählten Nutzungsart?

(Mehrere Antworten möglich)

	Masthühner		Mastputen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
k.A.	3	42,9%	3	42,9%	25	49,0%	29	63,0%	31	64,6%	9	81,8%	100	58,8%
In der Regel recht genau	4	57,1%	4	57,1%	26	51,0%	17	37,0%	17	35,4%	2	18,2%	70	41,2%
k.A.	4	57,1%	5	71,4%	42	82,4%	31	67,4%	21	43,8%	8	72,7%	111	65,3%
In der Regel ungenau, weil Einstellungen unregelmässig erfolgen	3	42,9%	2	28,6%	9	17,6%	15	32,6%	27	56,3%	3	27,3%	59	34,7%
k.A.	6	85,7%	4	57,1%	35	68,6%	33	71,7%	43	89,6%	4	36,4%	125	73,5%
Lückenhaft, da der Antibiotikaeinsatz v.a. im vorgelagerten Betrieb erfolgt	1	14,3%	3	42,9%	16	31,4%	13	28,3%	5	10,4%	7	63,6%	45	26,5%
k.A.	7	100,0%	7	100,0%	46	90,2%	39	84,8%	41	85,4%	8	72,7%	148	87,1%
Lückenhaft, da der Antibiotikaeinsatz oft im Zwischenhandel erfolgt und	0	,0%	0	,0%	5	9,8%	7	15,2%	7	14,6%	3	27,3%	22	12,9%
Gesamt Beantwortungen	7		7		51		46		48		11		160	

Wie beurteilen Sie die Frequenz der Kennzahlberechnung (6 Monate) als Grundlage für Beratung?

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Zu häufig	0	,0%	1	20,0%	9	20,5%	8	22,2%	19	43,2%	2	18,2%	39	26,9%
Gerade richtig	1	20,0%	3	60,0%	16	36,4%	8	22,2%	5	11,4%	1	9,1%	34	23,4%
Zu selten	0	,0%	0	,0%	2	4,5%	3	8,3%	0	,0%	1	9,1%	6	4,1%
Nicht relevant, da ich ausschliesslich aufgrund anderer Daten/Indikatoren entscheide	4	80,0%	1	20,0%	17	38,6%	17	47,2%	20	45,5%	7	63,6%	66	45,5%
Gesamt	5		5		44		36		44		11		145	

Erfolgt die Berechnung und Mitteilung der Kennzahl genügend früh, um sie als Grundlage für die Beratung zu nutzen?

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Ja	0	,0%	3	60,0%	10	22,7%	7	19,4%	11	25,0%	1	9,1%	32	22,1%
Nein, zu früh	0	,0%	0	,0%	1	2,3%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	1	,7%
Nein, zu spät	2	40,0%	1	20,0%	20	45,5%	14	38,9%	19	43,2%	5	45,5%	61	42,1%
Ist für mich nicht relevant, da ich andere Informationen benutze	3	60,0%	1	20,0%	13	29,5%	15	41,7%	14	31,8%	5	45,5%	51	35,2%

Wie beurteilen Sie den Nutzen der Kennzahlen als Grundlage für die Tiergesundheitsberatung?

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Kennzahl 1	0	,0%	0	,0%	1	2,3%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	1	,7%
Sehr grosser Nutzen	0	,0%	1	20,0%	0	,0%	0	,0%	1	2,3%	0	,0%	2	1,4%
Grosser Nutzen	0	,0%	0	,0%	4	9,1%	2	5,6%	1	2,3%	0	,0%	7	4,8%
Eher grosser Nutzen	4	80,0%	0	,0%	10	22,7%	6	16,7%	4	9,1%	0	,0%	24	16,6%
Eher geringer Nutzen	0	,0%	2	40,0%	15	34,1%	8	22,2%	12	27,3%	3	27,3%	40	27,6%
Geringer Nutzen	1	20,0%	2	40,0%	14	31,8%	20	55,6%	26	59,1%	8	72,7%	71	49,0%
Kein Nutzen	0	,0%	0	,0%	2	4,5%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	2	1,4%
Kennzahl 2	1	20,0%	1	20,0%	2	4,5%	3	8,3%	2	4,5%	0	,0%	9	6,2%
Sehr grosser Nutzen	2	40,0%	0	,0%	7	15,9%	4	11,1%	7	15,9%	0	,0%	20	13,8%
Grosser Nutzen	2	40,0%	1	20,0%	12	27,3%	4	11,1%	6	13,6%	2	18,2%	27	18,6%
Eher grosser Nutzen	0	,0%	1	20,0%	8	18,2%	12	33,3%	10	22,7%	3	27,3%	34	23,4%
Eher geringer Nutzen	0	,0%	2	40,0%	13	29,5%	13	36,1%	19	43,2%	6	54,5%	53	36,6%
Geringer Nutzen	0	,0%	2	40,0%	13	29,5%	13	36,1%	19	43,2%	6	54,5%	53	36,6%
Kein Nutzen	0	,0%	2	40,0%	13	29,5%	13	36,1%	19	43,2%	6	54,5%	53	36,6%
Gesamt Beantwortungen	5		5		44		36		44		11		145	

Haben Sie für die Beratung Ihrer Betriebe Informationen aus den Zulieferbetrieben?

	Masthühner		Mastputen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Ja, immer	1	20,0%	0	,0%	6	13,6%	3	8,3%	0	,0%	0	,0%	10	6,9%
Ja, meistens	1	20,0%	2	40,0%	19	43,2%	7	19,4%	3	6,8%	1	9,1%	33	22,8%
Ja, teilweise	3	60,0%	2	40,0%	9	20,5%	14	38,9%	7	15,9%	3	27,3%	38	26,2%
Ja, aber nicht genügend	0	,0%	0	,0%	5	11,4%	9	25,0%	14	31,8%	4	36,4%	32	22,1%
Nein	0	,0%	1	20,0%	5	11,4%	3	8,3%	20	45,5%	3	27,3%	32	22,1%
Gesamt	5		5		44		36		44		11		145	

E . GESAMTBEURTEILUNG Beurteilen Sie folgende Aussagen:

	Tierkategorie (Nutzungsart)													
	Masthühner		Mastputen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
Die AMG Novelle hat zu einer Verbesserung der Beratung beigetragen	1	20,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	1	,7%
	0	,0%	0	,0%	5	11,4%	2	5,6%	4	9,1%	0	,0%	11	7,6%
Die Beratung erfolgt häufiger	2	40,0%	1	25,0%	15	34,1%	12	33,3%	14	31,8%	4	36,4%	48	33,3%
	0	,0%	1	25,0%	10	22,7%	8	22,2%	12	27,3%	3	27,3%	34	23,6%
Die Beratung erfolgt häufiger	1	20,0%	1	25,0%	8	18,2%	9	25,0%	6	13,6%	2	18,2%	27	18,8%
	1	20,0%	1	25,0%	6	13,6%	5	13,9%	8	18,2%	2	18,2%	23	16,0%
Die Beratung erfolgt systematischer	1	20,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	1	,7%
	0	,0%	0	,0%	5	11,4%	4	11,1%	6	13,6%	0	,0%	15	10,4%
Die Berater sind kompetentere Spezialisten	2	40,0%	0	,0%	14	31,8%	12	33,3%	15	34,1%	4	36,4%	47	32,6%
	2	40,0%	2	50,0%	13	29,5%	11	30,6%	12	27,3%	1	9,1%	41	28,5%
Die Gesetzgebung hat einen Beitrag zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Tierhaltung geleistet	0	,0%	1	25,0%	6	13,6%	5	13,9%	5	11,4%	4	36,4%	21	14,6%
	0	,0%	1	25,0%	6	13,6%	4	11,1%	6	13,6%	2	18,2%	19	13,2%
Es hat eine Sensibilisierung für Antibiotikaeinsatz bei den Tierhaltern stattgefunden	1	25,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	1	,7%
	0	,0%	0	,0%	6	14,0%	4	11,8%	3	6,8%	0	,0%	13	9,3%
Die Berater sind kompetentere Spezialisten	1	25,0%	0	,0%	10	23,3%	9	26,5%	11	25,0%	2	18,2%	33	23,6%
	2	50,0%	1	25,0%	12	27,9%	10	29,4%	16	36,4%	2	18,2%	43	30,7%
Die Berater sind kompetentere Spezialisten	0	,0%	2	50,0%	9	20,9%	6	17,6%	7	15,9%	6	54,5%	30	21,4%
	0	,0%	1	25,0%	6	14,0%	5	14,7%	7	15,9%	1	9,1%	20	14,3%
Die Gesetzgebung hat einen Beitrag zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Tierhaltung geleistet	0	,0%	0	,0%	1	2,3%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	1	,7%
	1	20,0%	1	25,0%	6	14,0%	4	11,1%	2	4,9%	0	,0%	14	10,0%
Es hat eine Sensibilisierung für Antibiotikaeinsatz bei den Tierhaltern stattgefunden	1	20,0%	0	,0%	8	18,6%	5	13,9%	7	17,1%	2	18,2%	23	16,4%
	3	60,0%	1	25,0%	12	27,9%	12	33,3%	13	31,7%	2	18,2%	43	30,7%
Die Gesetzgebung hat einen Beitrag zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Tierhaltung geleistet	0	,0%	1	25,0%	10	23,3%	8	22,2%	10	24,4%	4	36,4%	33	23,6%
	0	,0%	1	25,0%	6	14,0%	7	19,4%	9	22,0%	3	27,3%	26	18,6%
Es hat eine Sensibilisierung für Antibiotikaeinsatz bei den Tierhaltern stattgefunden	2	40,0%	0	,0%	3	6,8%	2	5,6%	1	2,3%	1	9,1%	9	6,3%
	0	,0%	1	25,0%	15	34,1%	12	33,3%	11	25,0%	1	9,1%	40	27,8%
Die Gesetzgebung hat einen Beitrag zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Tierhaltung geleistet	3	60,0%	2	50,0%	14	31,8%	11	30,6%	9	20,5%	2	18,2%	41	28,5%
	0	,0%	0	,0%	3	6,8%	2	5,6%	2	4,5%	0	,0%	7	4,9%
Es hat eine Sensibilisierung für Antibiotikaeinsatz bei den Tierhaltern stattgefunden	0	,0%	1	25,0%	5	11,4%	4	11,1%	10	22,7%	3	27,3%	23	16,0%
	0	,0%	0	,0%	4	9,1%	5	13,9%	11	25,0%	4	36,4%	24	16,7%
Die Gesetzgebung hat einen Beitrag zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Tierhaltung geleistet	1	20,0%	1	25,0%	7	15,9%	4	11,1%	5	11,4%	0	,0%	18	12,5%
	2	40,0%	0	,0%	24	54,5%	18	50,0%	23	52,3%	3	27,3%	70	48,6%
Es hat eine Sensibilisierung für Antibiotikaeinsatz bei den Tierhaltern stattgefunden	2	40,0%	3	75,0%	10	22,7%	10	27,8%	10	22,7%	5	45,5%	39	27,1%
	0	,0%	0	,0%	1	2,3%	1	2,8%	2	4,5%	2	18,2%	6	4,2%
Die Gesetzgebung hat einen Beitrag zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Tierhaltung geleistet	0	,0%	0	,0%	2	4,5%	2	5,6%	0	,0%	0	,0%	4	2,8%
	0	,0%	0	,0%	1	2,3%	1	2,8%	4	9,1%	1	9,1%	7	4,9%

		Tierkategorie (Nutzungsart)												Gesamt		
		Masthühner		Mastputzen		Ferkel bis 30 kg		Mastschweine über 30 kg		Mastkälber bis 8 Monate		Mastrinder ab 8 Monate		Gesamt		
		Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	
Es hat eine Sensibilisierung für Antibiotikaeinsatz in der Tierärzteschaft stattgefunden	Stimme voll und ganz zu	2	40,0%	0	,0%	3	6,8%	0	,0%	4	9,1%	0	,0%	9	6,3%	
	Stimme zu	1	20,0%	1	25,0%	20	45,5%	14	38,9%	23	52,3%	2	18,2%	61	42,4%	
	Stimme eher zu	2	40,0%	3	75,0%	16	36,4%	14	38,9%	10	22,7%	5	45,5%	50	34,7%	
	Stimme eher nicht zu	0	,0%	0	,0%	2	4,5%	3	8,3%	3	6,8%	3	27,3%	11	7,6%	
	Stimme nicht zu	0	,0%	0	,0%	3	6,8%	3	8,3%	0	,0%	0	,0%	6	4,2%	
	Stimme gar nicht zu	0	,0%	0	,0%	0	,0%	2	5,6%	4	9,1%	1	9,1%	7	4,9%	
	Aufwand und Nutzen stehen in einem akzeptablen Verhältnis	Stimme voll und ganz zu	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	1	,7%
		Stimme zu	0	,0%	0	,0%	4	9,1%	4	10,5%	0	,0%	0	,0%	6	4,2%
		Stimme eher zu	2	40,0%	0	,0%	7	15,9%	7	19,4%	5	11,4%	0	,0%	21	14,8%
		Stimme eher nicht zu	2	40,0%	1	25,0%	17	38,6%	10	27,8%	12	27,3%	2	18,2%	44	30,6%
Stimme nicht zu		0	,0%	0	,0%	5	11,4%	7	19,4%	10	22,7%	3	27,3%	25	17,4%	
Stimme gar nicht zu		1	20,0%	3	75,0%	11	25,0%	10	27,8%	17	38,6%	5	45,5%	47	32,6%	
Die AMG Novelle hat zu einem bewussteren Einsatz von Antibiotika beigetragen		Stimme voll und ganz zu	1	20,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	1	2,3%	0	,0%	2	1,4%
		Stimme zu	1	20,0%	1	25,0%	21	47,7%	11	30,6%	10	22,7%	1	9,1%	45	31,3%
		Stimme eher zu	2	40,0%	2	50,0%	16	36,4%	9	25,0%	19	43,2%	5	45,5%	53	36,8%
		Stimme eher nicht zu	0	,0%	1	25,0%	3	6,8%	7	19,4%	5	11,4%	1	9,1%	17	11,8%
	Stimme nicht zu	1	20,0%	0	,0%	1	2,3%	4	11,1%	2	4,5%	0	,0%	8	5,6%	
	Stimme gar nicht zu	0	,0%	0	,0%	3	6,8%	5	13,9%	7	15,9%	4	36,4%	19	13,2%	
	Die AMG Novelle hat zu vermehrter Nutzung von anderen Tiergesundheitsmassnahmen beigetragen	Stimme voll und ganz zu	1	20,0%	0	,0%	1	2,3%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	2	1,4%
		Stimme zu	1	20,0%	1	25,0%	18	40,9%	11	30,6%	8	18,2%	2	18,2%	41	28,5%
		Stimme eher zu	2	40,0%	2	50,0%	18	40,9%	15	41,7%	19	43,2%	6	54,5%	62	43,1%
		Stimme eher nicht zu	1	20,0%	1	25,0%	4	9,1%	4	11,1%	6	13,6%	1	9,1%	17	11,8%
Stimme nicht zu		0	,0%	0	,0%	1	2,3%	3	8,3%	6	13,6%	1	9,1%	11	7,6%	
Stimme gar nicht zu		0	,0%	0	,0%	2	4,5%	3	8,3%	5	11,4%	1	9,1%	11	7,6%	
Die AMG Novelle fördert die Tiergesundheit		Stimme voll und ganz zu	1	20,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	1	,7%
		Stimme zu	0	,0%	0	,0%	3	6,8%	0	,0%	3	6,8%	0	,0%	6	4,2%
		Stimme eher zu	1	20,0%	0	,0%	11	25,0%	3	8,6%	8	18,2%	1	9,1%	24	16,8%
		Stimme eher nicht zu	1	20,0%	1	25,0%	7	15,9%	11	31,4%	7	15,9%	3	27,3%	30	21,0%
	Stimme nicht zu	2	40,0%	2	50,0%	12	27,3%	8	22,9%	10	22,7%	2	18,2%	36	25,2%	
	Stimme gar nicht zu	0	,0%	1	25,0%	11	25,0%	13	37,1%	16	36,4%	5	45,5%	46	32,2%	
	Eine weitere Reduktion des Antibiotikaeinsatzes ist möglich	Stimme voll und ganz zu	0	,0%	0	,0%	1	2,3%	1	2,8%	1	2,3%	0	,0%	3	2,1%
		Stimme zu	0	,0%	0	,0%	5	11,4%	3	8,3%	7	15,9%	2	18,2%	17	11,8%
		Stimme eher zu	1	20,0%	0	,0%	5	11,4%	4	11,1%	4	9,1%	1	9,1%	15	10,4%
		Stimme eher nicht zu	1	20,0%	2	50,0%	12	27,3%	11	30,6%	7	15,9%	0	,0%	33	22,9%
Stimme nicht zu		0	,0%	2	50,0%	11	25,0%	6	16,7%	11	25,0%	3	27,3%	33	22,9%	
Stimme gar nicht zu		3	60,0%	0	,0%	10	22,7%	11	30,6%	14	31,8%	5	45,5%	43	29,9%	
Die AMG Novelle in ihrer jetzigen Form führt zu einer Strukturereinigung der Tierhaltungen		Stimme voll und ganz zu	0	,0%	0	,0%	15	34,1%	9	25,0%	12	27,3%	4	36,4%	40	27,8%
		Stimme zu	1	20,0%	1	25,0%	15	34,1%	14	38,9%	10	22,7%	1	9,1%	42	29,2%
		Stimme eher zu	2	40,0%	1	25,0%	3	6,8%	3	8,3%	5	11,4%	3	27,3%	17	11,8%
		Stimme eher nicht zu	1	20,0%	0	,0%	5	11,4%	3	8,3%	4	9,1%	1	9,1%	14	9,7%
	Stimme nicht zu	0	,0%	2	50,0%	3	6,8%	5	13,9%	4	9,1%	0	,0%	14	9,7%	
	Stimme gar nicht zu	1	20,0%	0	,0%	3	6,8%	2	5,6%	9	20,5%	2	18,2%	17	11,8%	

**Arbeitsgruppe Antibiotikaresistenz
des
Bundesinstituts für Risikobewertung
und des
Bundesamtes für Verbraucherschutz
und Lebensmittelsicherheit**

**BEITRÄGE ZUR EVALUIERUNG
DER 16. AMG-NOVELLE**

**Themenkomplex 1:
Entwicklung der Antibiotikaabgabe-
und -verbrauchsmengen sowie der
Therapiehäufigkeit**

Erstellt von:

**Matthias Flor, Annemarie Käsbohrer, Heike Kaspar,
Bernd-Alois Tenhagen, Jürgen Wallmann**

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	9
Liste der verwendeten Abkürzungen	11
Glossar	12
Einleitung	14
1. Bewertung der Entwicklung der Abgabemengen anhand der Daten aus der Abgabemengenerfassung gemäß DIMDI-Verordnung	14
1.1 Zeitliche Entwicklung von Abgabemengen (insgesamt).....	14
1.2 Darreichungsformen (Injektionspräparate vs. oral zu verabreichende Präparate)	16
1.3 Formulierungen (One-shot- und/oder Long-acting-Präparate)	16
1.4 Zuordnung der Tierarten zu den entsprechenden Abgabemengen	17
1.5 Fixe Kombinationspräparate	17
1.6 Übergreifende Bewertung der Abgabemengen	19
2. Auswertung der Daten und Bewertung der Entwicklung der Verbrauchsmengen, die entsprechend der Maßgaben der 16. AMG-Novelle ermittelt wurden	21
2.1 Datengrundlage	21
2.2 Methodik der Betriebsgrößeneinteilung	22
2.3 Ein- und Ausschlusskriterien.....	22
2.4 Entwicklung der Verbrauchsmengen	22
2.4.1 Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse	22
2.4.2 Entwicklung der Gesamtverbrauchsmengen bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten	26
2.4.3 Verteilung der Verbrauchsmengen auf die einzelnen Tier- und Nutzungsarten.....	26
2.4.4 Entwicklung der Verbrauchsmengen bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten je Wirkstoffklasse.....	27
2.5 Entwicklung der Verbrauchsmengen in Kombinationspräparaten	34
2.6 Entwicklung der Verbrauchsmengen in Long-acting- und One-shot-Präparaten (LA/OS-Verbrauchsmengen)	35
2.6.1 Entwicklung der LA/OS-Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse	35
2.6.2 Entwicklung der LA/OS-Gesamtverbrauchsmengen bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten	36
2.6.3 Entwicklung des LA/OS-Anteils an den Gesamtverbrauchsmengen der Wirkstoffklassen.....	37
2.6.4 Verteilung der LA/OS-Verbrauchsmengen auf die einzelnen Tier- und Nutzungsarten	38
2.6.5 Entwicklung des LA/OS-Anteils an den Gesamtverbrauchsmengen der Wirkstoffklassen bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten	40
2.7 Zusammenfassung der Entwicklung der Verbrauchsmengen	44
3. Vergleich der Verbrauchsmengen in der staatlichen Antibiotika-Datenbank (HI-Tier) mit den Abgabemengen der jährlichen Antibiotika-Abgabemengenerfassung (nach DIMDI-AMV)	47

3.1 Vergleich der Gesamtmengen.....	47
3.2 Vergleich der Mengen in Langzeitformulierungen	48
4. Bewertung der Entwicklung der Therapiehäufigkeit, die entsprechend der Maßgaben der 16. AMG-Novelle ermittelt wurde.....	49
4.1 Datengrundlage.....	49
4.2 Veröffentlichte Kennzahlen zur Therapiehäufigkeit.....	50
4.3 Angaben zur Therapiehäufigkeit.....	51
4.4 Auswahl der Betriebe für die Bewertung der Entwicklungstendenzen	51
4.5 Entwicklung der Therapiehäufigkeiten	55
4.5.1 Anteil der Betriebe, die durchgehend eine Therapiehäufigkeit von Null gemeldet haben .	55
4.5.2 Vergleich der Therapiehäufigkeiten in 2017 (1. und 2. Hj 2017) mit den Therapiehäufigkeiten in den ersten beiden Halbjahren (2. Hj 2014 und 1. Hj 2015).....	56
4.5.3 Kontinuierliche Entwicklung der Therapiehäufigkeiten.....	59
4.5.4 Anzahl der Halbjahre, in denen die Kennzahl 2 überschritten wurde	59
4.5.5 Anzahl der Halbjahre, in denen die Kennzahl 2 kontinuierlich überschritten wurde.....	62
4.5.6 Wechsel zwischen Kennzahlgruppen	64
4.5.7 Trends bei Betrieben mit bzw. ohne Überschreitung der Kennzahl 2.....	69
4.5.8 Trends bei Betrieben ohne Wechsel der Kennzahlgruppe.....	70
4.5.9 Entwicklung der Therapiehäufigkeit innerhalb der Kennzahlgruppen.....	71
4.6 Betriebe ohne Antibiotikaanwendungen.....	72
4.7 Entwicklung der Therapiehäufigkeit für ausgewählte Wirkstoffgruppen	73
4.7.1 Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten.....	74
4.7.2 Vergleich der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten in 2017 (1. und 2. Hj 2017) mit den Therapiehäufigkeiten in den ersten beiden Halbjahren (2. Hj 2014 und 1. Hj 2015).....	79
4.7.3 Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten innerhalb der Kennzahlgruppen.....	84
4.7.4 Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten bei Betrieben, die sich durchgehend in derselben Kennzahlgruppe befanden	90
4.7.5 Entwicklung der Gesamttherapiehäufigkeit bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten je Wirkstoffklasse.....	94
4.8 Zusammenfassung der Entwicklung der Therapiehäufigkeit	95
5. Änderungen der Behandlungsformen.....	97
5.1 Verteilung der angegebenen Wirktage	97
5.2 Entwicklung der angegebenen Wirktage.....	102
5.2.1 Alle Anwendungen	102
5.2.2 Entwicklung bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten	103
5.3 Entwicklung der angegebenen Wirktage bei Langzeitformulierungen	109
5.4 Zusammenfassung der Änderungen der Behandlungsformen	113
6. Vorbereitung und Plausibilisierung der Daten.....	114
6.1 Wirkstoffe in den verabreichten Tierarzneimitteln.....	114
6.2 Plausibilisierung der Angaben zu den zugelassenen Arzneimitteln	114

6.3	Plausibilisierung der mengenbezogenen Angaben.....	115
6.4	Vergleich des geschätzten Behandlungsgewichtes mit dem Maximalgewicht je Tier- und Nutzungsart.....	118
6.5	Erstellung einer neuen Kenngröße für die Bestandsgröße	122
6.6	Plausibilisierung der Angaben zur Therapiehäufigkeit	126
6.7	Zusammenfassung der Vorbereitung und Plausibilisierung	126
6.8	Bewertung der Plausibilisierung	127
Anhang	127

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Entwicklung der Verbrauchsmengen und Verteilung auf die Tier- und Nutzungsarten je Wirkstoffklasse.....	23
Abbildung 2-2: Anteile der Wirkstoffklassen an der Gesamtverbrauchsmenge für das 2. Halbjahr 2014.	24
Abbildung 2-3: Anteile der Wirkstoffklassen an der Gesamtverbrauchsmenge für 2015.	24
Abbildung 2-4: Anteile der Wirkstoffklassen an der Gesamtverbrauchsmenge für 2016.	25
Abbildung 2-5: Anteile der Wirkstoffklassen an der Gesamtverbrauchsmenge für 2017.	25
Abbildung 2-6: Trend der Verbrauchsmengen bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten.....	26
Abbildung 2-7: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Tier- und Nutzungsart und Verteilung auf die Wirkstoffklassen.....	27
Abbildung 2-8: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse für Rinder (bis 8 Monate).....	28
Abbildung 2-9: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse für Rinder (ab 8 Monate).	29
Abbildung 2-10: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse für Schweine (bis 30 kg).....	30
Abbildung 2-11: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse für Schweine (über 30 kg). .	31
Abbildung 2-12: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse für Hühner.....	32
Abbildung 2-13: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse für Puten.	33
Abbildung 2-14: Verteilung der in Kombinationspräparaten eingesetzten Verbrauchsmengen der verschiedenen Wirkstoffgruppen auf die Halbjahre. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.	34
Abbildung 2-15: Verteilung der in Kombinationspräparaten eingesetzten Verbrauchsmengen der verschiedenen Wirkstoffgruppen auf die Halbjahre und Nutzungsarten. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.....	35
Abbildung 2-16: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse in LA/OS-Präparaten.....	36
Abbildung 2-17: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Nutzungsart in LA/OS-Präparaten. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.	36
Abbildung 2-18: Entwicklung der Verbrauchsmengenanteile je Wirkstoffklasse in LA/OS-Präparaten.....	37
Abbildung 2-19: Verteilung der in LA/OS-Präparaten eingesetzten Verbrauchsmengen der verschiedenen Wirkstoffgruppen auf die Halbjahre und Nutzungsarten.....	38
Abbildung 2-20: Entwicklung des Anteils von LA/OS-Präparaten an der gesamten Verbrauchsmenge der jeweiligen Wirkstoffklasse bei Rindern bis 8 Monate.	40
Abbildung 2-21: Entwicklung des Anteils von LA/OS-Präparaten an der gesamten Verbrauchsmenge der jeweiligen Wirkstoffklasse bei Rindern ab 8 Monaten.....	41
Abbildung 2-22: Entwicklung des Anteils von LA/OS-Präparaten an der gesamten Verbrauchsmenge der jeweiligen Wirkstoffklasse bei Schweinen bis 30 kg.	42
Abbildung 2-23: Entwicklung des Anteils von LA/OS-Präparaten an der gesamten Verbrauchsmenge der jeweiligen Wirkstoffklasse bei Schweinen über 30 kg.....	43
Abbildung 3-1. Vergleich der jährlichen Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse mit den Abgabemengen.....	47
Abbildung 3-2. Vergleich der jährlichen Verbrauchsmengen in LA/OS-Präparaten je Wirkstoffklasse mit den Abgabemengen.	48
Abbildung 4-1: Zeitliche Entwicklung der vom BVL veröffentlichten Kennzahlen für die betrieblichen Therapiehäufigkeiten.....	50
Abbildung 4-2: Anzahl der Halbjahre mit erfasster Therapiehäufigkeit je Tier- und Nutzungsart.....	51
Abbildung 4-3: Entwicklung der betrieblichen Therapiehäufigkeiten über sieben Halbjahre nach Nutzungsart und Betriebsgröße.....	56
Abbildung 4-4: Verteilung der über die ersten zwei Halbjahre (2014/2 und 2015/1) und die letzten zwei Halbjahre (2017/1 und 2017/2) gemittelten Therapiehäufigkeiten nach Tier- und Nutzungsart und Betriebsgröße.	57

Abbildung 4-5: Trends in den betrieblichen Therapiehäufigkeiten nach Tier- und Nutzungsart und Betriebsgröße.	59
Abbildung 4-6: Anzahl der Betriebe, die insgesamt über 0-7 Halbjahre hinweg die Kennzahl 2 überschritten haben.	60
Abbildung 4-7: Anzahl der Betriebe und Halbjahre, die jeweils über 0-7 fortlaufende Halbjahre die Kennzahl 2 überschritten haben.	62
Abbildung 4-8: Wechsel zwischen den Kennzahlgruppen für die Therapiehäufigkeit bei Rindern (bis 8 Monate).	66
Abbildung 4-9: Wechsel zwischen den Kennzahlgruppen für die Therapiehäufigkeit bei Rindern (ab 8 Monate).	66
Abbildung 4-10: Wechsel zwischen den Kennzahlgruppen für die Therapiehäufigkeit bei Schweinen (unter 30 kg).	67
Abbildung 4-11: Wechsel zwischen den Kennzahlgruppen für die Therapiehäufigkeit bei Schweinen (über 30 kg).	67
Abbildung 4-12: Wechsel zwischen den Kennzahlgruppen für die Therapiehäufigkeit bei Hühnern.	68
Abbildung 4-13: Wechsel zwischen den Kennzahlgruppen für die Therapiehäufigkeit bei Puten.	68
Abbildung 4-14: Vergleich der Trends zwischen Betrieben, die niemals die Kennzahl 2 überschritten haben, und solchen Betrieben, die Kennzahl 2 mindestens einmal überschritten haben.	69
Abbildung 4-15: Trends der Therapiehäufigkeit in Betrieben, die sich immer in derselben Kennzahlgruppe für die Therapiehäufigkeit befunden haben.	70
Abbildung 4-16: Entwicklung der betrieblichen Therapiehäufigkeit über sieben Halbjahre nach Nutzungsart und Therapiehäufigkeitsgruppe.	71
Abbildung 4-17: Vergleich der Betriebsgrößen von Betrieben ohne und Betrieben mit Antibiotikaanwendungen.	72
Abbildung 4-18: Vergleich der Anzahl der Nutzungsarten bei Betrieben ohne und Betrieben mit Antibiotikaanwendungen.	73
Abbildung 4-19: Entwicklung der betrieblichen wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Rinder (bis 8 Monate), aufgeschlüsselt nach Betriebsgröße.	76
Abbildung 4-20: Entwicklung der betrieblichen wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Rinder (ab 8 Monate), aufgeschlüsselt nach Betriebsgröße.	76
Abbildung 4-21: Entwicklung der betrieblichen wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Schweine (bis 30 kg), aufgeschlüsselt nach Betriebsgröße.	77
Abbildung 4-22: Entwicklung der betrieblichen wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Schweine (über 30 kg), aufgeschlüsselt nach Betriebsgröße.	77
Abbildung 4-23: Entwicklung der betrieblichen wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Hühner, aufgeschlüsselt nach Betriebsgröße.	78
Abbildung 4-24: Entwicklung der betrieblichen wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Puten, aufgeschlüsselt nach Betriebsgröße.	78
Abbildung 4-25: Vergleich der wirkstoffgruppenspezifischen gemittelten Therapiehäufigkeiten für die verschiedenen Tier- und Nutzungsarten in den Zeiträumen 2. Halbjahr 2014/1. Halbjahr 2015 und 1. u. 2. Halbjahr 2017.	82
Abbildung 4-26: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten über die sieben Halbjahre für Rinder (bis 8 Monate), aufgeschlüsselt nach Kennzahlgruppe.	84
Abbildung 4-27: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten über die sieben Halbjahre für Rinder (ab 8 Monate), aufgeschlüsselt nach Kennzahlgruppe.	85
Abbildung 4-28: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten über die sieben Halbjahre für Schweine (bis 30 kg), aufgeschlüsselt nach Kennzahlgruppe.	86
Abbildung 4-29: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Schweine (über 30 kg), aufgeschlüsselt nach Kennzahlgruppe.	87
Abbildung 4-30: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Hühner, aufgeschlüsselt nach Kennzahlgruppe.	88

Abbildung 4-31: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Puten, aufgeschlüsselt nach Kennzahlgruppe.....	89
Abbildung 4-32: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Rinder (bis 8 Monate), aufgeschlüsselt nach kontinuierlicher Kennzahlgruppe.....	91
Abbildung 4-33: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Rinder (ab 8 Monate), aufgeschlüsselt nach kontinuierlicher Kennzahlgruppe.....	91
Abbildung 4-34: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Schweine (bis 30 kg), aufgeschlüsselt nach kontinuierlicher Kennzahlgruppe.....	92
Abbildung 4-35: Entwicklung der betrieblichen <i>wirkstoffgruppenspezifischen</i> Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Schweine (über 30 kg), aufgeschlüsselt nach kontinuierlicher Kennzahlgruppe.....	92
Abbildung 4-36: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Hühner, aufgeschlüsselt nach kontinuierlicher Kennzahlgruppe.....	93
Abbildung 4-37: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Puten, aufgeschlüsselt nach kontinuierlicher Therapiehäufigkeitsgruppe.....	93
Abbildung 4-38: Entwicklung der Gesamttherapiehäufigkeit je Tier- und Nutzungsart und Verteilung auf die Wirkstoffklassen.....	95
Abbildung 5-1: Verteilungsmuster der angegebenen Wirktage für Rinder (bis 8 Monate).....	99
Abbildung 5-2: Verteilungsmuster der angegebenen Wirktage für Rinder (ab 8 Monate).....	99
Abbildung 5-3: Verteilungsmuster der angegebenen Wirktage für Schweine (bis 30 kg).....	100
Abbildung 5-4: Verteilungsmuster der angegebenen Wirktage für Schweine (über 30 kg).....	100
Abbildung 5-5: Verteilungsmuster der angegebenen Wirktage für Hühner.....	101
Abbildung 5-6: Verteilungsmuster der angegebenen Wirktage für Puten.....	101
Abbildung 5-7: Darstellung der Entwicklung der Angaben zu den Wirktagen nach Wirkstoffklasse...102	102
Abbildung 5-8: Entwicklung der Wirktage nach Wirkstoffklasse für Rinder (bis 8 Monate).....	103
Abbildung 5-9: Entwicklung der Wirktage nach Wirkstoffklasse für Rinder (ab 8 Monate).....	104
Abbildung 5-10: Entwicklung der Wirktage nach Wirkstoffklasse für Schweine (bis 30 kg).....	105
Abbildung 5-11: Entwicklung der Wirktage nach Wirkstoffklasse für Schweine (über 30 kg).....	106
Abbildung 5-12: Entwicklung der Wirktage nach Wirkstoffklasse für Hühner.....	107
Abbildung 5-13: Entwicklung der Wirktage nach Wirkstoffklasse für Puten.....	108
Abbildung 5-14: Gesamtdarstellung der Entwicklung der Angaben zu den Wirktagen für Langzeitformulierungen.....	109
Abbildung 5-15: Entwicklung der Wirktage für Langzeitformulierungen bei Rindern (bis 8 Monate)...110	110
Abbildung 5-16: Entwicklung der Angaben zu den Wirktagen für Langzeitformulierungen bei Rindern (ab 8 Monate).....	111
Abbildung 5-17: Entwicklung der Angaben zu den Wirktagen für Langzeitformulierungen bei Schweinen bis 30 kg und Schweinen über 30 kg. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. Präparate: LA – ausschließlich „Long acting“, OS – ausschließlich „One shot“, LA/OS – sowohl LA als auch OS, andere – weder LA noch OS.....	112
Abbildung 6-1: Verknüpfung der Anwendungsdaten mit der Arzneimittelliste und Berechnung der Wirkstoff-Verbrauchsmengen.....	114
Abbildung 6-2: Verknüpfung mit den DDDvet-Werten der EMA und Berechnung des durchschnittlichen Behandlungsgewichtes.....	115
Abbildung 6-3: Verteilung des Verhältnisses von geschätztem Behandlungsgewicht zum Maximalgewicht bei den einzelnen Nutzungsarten.....	118
Abbildung 6-4: Verteilung des Verhältnisses von geschätztem Behandlungsgewicht zum Maximalgewicht bei Rindern bis 8 Monate für die verschiedenen Wirkstoffklassen.....	119
Abbildung 6-5: Verteilung des Verhältnisses von geschätztem Behandlungsgewicht zum Maximalgewicht bei Rindern ab 8 Monate für die verschiedenen Wirkstoffklassen.....	119

Abbildung 6-6: Verteilung des Verhältnisses von geschätztem Behandlungsgewicht zum Maximalgewicht bei Schweinen bis 30 kg für die verschiedenen Wirkstoffklassen.	120
Abbildung 6-7: Verteilung des Verhältnisses von geschätztem Behandlungsgewicht zum Maximalgewicht bei Schweinen über 30 kg für die verschiedenen Wirkstoffklassen.	120
Abbildung 6-8: Verteilung des Verhältnisses von geschätztem Behandlungsgewicht zum Maximalgewicht bei Hühnern für die verschiedenen Wirkstoffklassen.	121
Abbildung 6-9: Verteilung des Verhältnisses von geschätztem Behandlungsgewicht zum Maximalgewicht bei Puten für die verschiedenen Wirkstoffklassen.	121
Abbildung 6-10: Verteilung der berechneten Betriebsgrößen in den Nutzungsarten und Einteilung in jeweils 33 % kleine, mittlere und große Betriebe.	123
Abbildung 6-11: Beispiel der Rekonstruktion des Bestandsverlaufes eines Hühnermastbetriebes.	124

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Vergleich der Abgabemengen antibakteriell wirksamer Grundsubstanz je Wirkstoffklasse [t] an in Deutschland ansässige Tierärzte 2011 bis 2017.	15
Tabelle 1-2: Abgegebene Mengen antibakteriell wirksamer Grundsubstanz [t] 2011 bis 2017, die für die verschiedenen Anwendungsarten zugelassen sind.	16
Tabelle 1-3: Abgegebene Mengen antibakteriell wirksamer Grundsubstanz je Wirkstoffklasse [t] 2011 bis 2017, die für die Anwendung als One-shot- und/oder Long-acting-Präparat zugelassen sind.	17
Tabelle 1-4: Abgegebene Mengen antibakteriell wirksamer Grundsubstanz je Wirkstoff [t] 2011 bis 2017, die als Kombinationspräparat zugelassen sind.	18
Tabelle 4-1: Anzahl der Halbjahre im Beobachtungszeitraum mit erfasster Therapiehäufigkeit.	53
Tabelle 4-2: Anzahl der Betriebe und Quantile der betrieblichen Therapiehäufigkeiten nach Tier- und Nutzungsart und Halbjahr.	54
Tabelle 4-3: Anteil der Betriebe an der Gesamtzahl der Betriebe je Tier- und Nutzungsart, für die in sieben erfassten Halbjahren die Therapiehäufigkeit mit Null angegeben wurde.	55
Tabelle 4-4: Vergleich der gemittelten Therapiehäufigkeiten in den Zeiträumen 2014/2 + 2015/1 und 2017/1 + 2017/2.	57
Tabelle 4-5: Vergleich der gemittelten Therapiehäufigkeiten in den Zeiträumen 2014/2 + 2015/1 und 2017/1 + 2017/2.	58
Tabelle 4-6: Anzahl der Betriebe je Tier- und Nutzungsart und Betriebsgrößenkategorie, die jeweils über 0-7 Halbjahre die Kennzahl 2 überschritten haben.	61
Tabelle 4-7: Anzahl der Betriebe je Nutzungsart und Betriebsgrößenkategorie, die jeweils über 0-7 <i>fortlaufende</i> Halbjahre hinweg die Kennzahl 2 überschritten haben.	63
Tabelle 4-8: Wahrscheinlichkeit des Wechsels zwischen den Eingruppierungen bezüglich der Kennzahlen.	64
Tabelle 4-9: Wahrscheinlichkeit des Wechsels zwischen den Eingruppierungen bezüglich der Kennzahlen unter Berücksichtigung der Betriebsgröße.	65
Tabelle 4-10: Vergleich der wirkstoffgruppenspezifischen gemittelten Therapiehäufigkeiten für Rindermastbetriebe in den Zeiträumen 2014/2+2015/1 und 2017/1+2017/2.	79
Tabelle 4-11: Vergleich der wirkstoffgruppenspezifischen gemittelten Therapiehäufigkeiten für Schweinemastbetriebe in den Zeiträumen 2014/2+2015/1 und 2017/1+2017/2.	80
Tabelle 4-12: Vergleich der wirkstoffgruppenspezifischen gemittelten Therapiehäufigkeiten für Geflügelmastbetriebe in den Zeiträumen 2014/2+2015/1 und 2017/1+2017/2.	81
Tabelle 6-1: Verknüpfung der Antibiotika-Anwendungsdatensätze mit der Liste der zugelassenen Antibiotika.	115
Tabelle 6-2: Für die Plausibilisierung genutzte maximale Tiergewichte und maximale DDDvet-Werte.	116
Tabelle 6-3: Übersicht über das Ergebnis der Plausibilitätsprüfungen.	116
Tabelle 6-4: Übersicht über die Anwendungszeilen und Verbrauchsmengen je Nutzungsart, die durch die Plausibilisierung einbezogen bzw. ausgeschlossen wurden.	117
Tabelle 6-5: Übersicht über die Anwendungszeilen und Verbrauchsmengen je Nutzungsart, die ohne die Ausnahme für Colistin durch die Plausibilisierung einbezogen bzw. ausgeschlossen worden wären.	117
Tabelle 6-6: Betriebsgrößenverteilungen und Terzilgrenzen für den als Betriebsgröße herangezogenen Maximalbestand.	122
Tabelle 6-7: Anzahl der Betriebe nach berechneter Betriebsgröße (Maximalbestand).	122
Tabelle 6-8: Berechnete Betriebsgrößeneinteilung für die Halbjahresmeldungen für alle Nutzungsarten.	123
Tabelle 6-9: Plausibilisierung der Bestandsverläufe.	125
Tabelle 6-10: Fehlende Bestandsmeldungen unterteilt nach Angaben zur Therapiehäufigkeit.	125

Tabelle 6-11: Anzahl der Werte für die Therapiehäufigkeit je Tier- und Nutzungsart..... 126

Liste der verwendeten Abkürzungen

<i>AMG</i>	Arzneimittelgesetz
<i>16. AMG-Novelle</i>	Sechzehntes Gesetz zur Änderung des Arzneimittelgesetzes vom 10. Oktober 2013 (BGBl. I S. 3813)
<i>BfR</i>	Bundesinstitut für Risikobewertung
<i>BMEL</i>	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
<i>BVL</i>	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
<i>DDDvet</i>	Defined daily doses for animals; von der EMA standardisierte Wirkstoff-Dosierungen
<i>DIMDI</i>	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
<i>DIMDI-AMV</i>	Verordnung über das datenbankgestützte Informationssystem über Arzneimittel des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI-Arzneimittelverordnung)
<i>EMA</i>	European Medicines Agency
<i>HI-Tier</i>	Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere (Datenbank der Länder)
<i>Hj</i>	Halbjahr; z.B. wird für das zweite Halbjahr 2014 die Schreibweise Hj 14/2 verwendet; analog werden auch die Folgehalbjahre abgekürzt
<i>HPCIA</i>	Highest Priority Critically Important Antimicrobials
<i>kg</i>	Kilogramm
<i>KGW</i>	Körpergewicht
<i>KTBL</i>	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V.
<i>LA/OS</i>	Sogenannte Long-acting-/One-shot-Präparate, welche eine Wirkdauer von mehr als 24 Stunden haben
<i>LLT</i>	Lebensmittelliefernde Tiere
<i>mg</i>	Milligramm
<i>N-LLT</i>	Nicht-Lebensmittelliefernde Tiere
<i>OIE</i>	Weltorganisation für Tiergesundheit
<i>t</i>	Tonnen
<i>TAM</i>	Tierarzneimittel
<i>TH</i>	betriebliche halbjährliche Therapiehäufigkeit
<i>WHO</i>	Weltgesundheitsorganisation

Glossar

<i>1. Quartil</i>	Das 1. Quartil ist der Wert einer Datenverteilung, unter dem 25 % der Individualdaten liegen. Oberhalb des 1. Quartil liegen somit 75 % der Individualdaten.
<i>3. Quartil</i>	Das 3. Quartil ist der Wert einer Datenverteilung, über dem 25 % der Individualdaten liegen. Unterhalb des 3. Quartil liegen somit 75 % der Individualdaten.
<i>Abgabemengen</i>	siehe Antibiotikaabgabemengen
<i>Antibiotikaabgabemengen</i>	Nach DIMDI-AMV erhobene Daten über die Abgabe von antimikrobiellen Substanzen durch pharmazeutische Unternehmen an Tierärzte und Großhändler; diese Daten entsprechen annähernd den „sales figures for antimicrobial agents“ nach ESVAC (European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption).
<i>Antibiotika-Datenbank</i>	Tierarzneimittel (TAM)-Datenbank der Länder in HI-Tier
<i>Antibiotikaminimierungskonzept</i>	Regelungen der §§ 58a bis 58d AMG
<i>Antibiotikaverbrauchsmengen</i>	Nach § 58b AMG erhobene Daten über den Einsatz von Antibiotika in den von der 16. AMG-Novelle betroffenen Nutzungsarten (s.u.), im Text als „Verbrauchsmengen“ bezeichnet.
<i>Arzneimittel-Datenbank</i>	siehe Antibiotika-Datenbank
<i>Behandlungstage</i>	Anzahl der Tage, an denen das Arzneimittel verabreicht wurde
<i>Datenbank</i>	siehe Antibiotika-Datenbank
<i>Evaluierungsbericht des BMEL</i>	Bericht des BMEL über die Evaluierung des Antibiotikaminimierungskonzepts der 16. AMG-Novelle
<i>Kennzahlen</i>	Median (Kennzahl 1) und 3. Quartil (Kennzahl 2) der betrieblichen Therapiehäufigkeiten; vom BVL gemäß § 58c Absatz 4 AMG halbjährlich für jede der erfassten Nutzungsarten aus allen einzelnen in einem Halbjahr ermittelten betrieblichen Therapiehäufigkeiten errechnet und jeweils Ende März und Ende September im Bundesanzeiger veröffentlicht.
<i>Median (2. Quartil)</i>	Der Median ist der Wert, der genau in der Mitte der Datenverteilung liegt. Die Hälfte der Individualdaten ist kleiner als der Median, die andere Hälfte größer.
<i>Nutzungsarten</i>	Tierarten und Tierkategorien, welche nach § 58a unter die Regelungen der 16. AMG-Novelle fallen, wie folgt:
<i>Rinder (bis 8 Mo)</i>	Mastkälber ab dem Absetzen bis zum Alter von einschließlich acht Monaten; im Evaluierungsbericht des BMEL als „Mastkälber“ bezeichnet.
<i>Rinder (ab 8 Mo)</i>	Mastrinder ab einem Alter von über acht Monaten; im Evaluierungsbericht des BMEL als „Mastrinder“ bezeichnet.
<i>Schweine (bis 30 kg)</i>	Ferkel ab dem Absetzen bis einschließlich 30 Kilogramm; im Evaluierungsbericht des BMEL als „Mastferkel“ bezeichnet.
<i>Schweine (über 30 kg)</i>	Mastschweine über 30 Kilogramm; im Evaluierungsbericht des BMEL als „Mastschweine“ bezeichnet.
<i>Hühner</i>	Masthühner ab dem Zeitpunkt des Schlüpfens; im Evaluierungsbericht des BMEL als „Masthühner“ bezeichnet.

<i>Puten</i>	Mastputen ab dem Zeitpunkt des Schlüpfens; im Evaluierungsbericht des BMEL als „Mastputen“ bezeichnet.
<i>Verbrauchsmengen</i>	siehe Antibiotikaverbrauchsmengen
<i>Wirktage</i>	Anzahl der Tage, an denen das Arzneimittel eine Wirkung ausübte. Der Begriff wird in der Antibiotika-Datenbank anstelle des Begriffs „Behandlungstage“ gemäß § 58b Absatz 1 Satz 1 Nr. 3 AMG verwendet. Dort wie auch in diesem Bericht umfasst der Begriff der „Wirktage“ die Anzahl der Behandlungstage, im Fall der LA/OS-Präparate ggf. ergänzt um die Anzahl der Tage, an denen das Arzneimittel seinen therapeutischen Wirkstoffspiegel behält. Die Anzahl dieser Tage ist vom Tierarzt festzulegen und kann je nach Wirkdauer des Medikaments mit den Behandlungstagen übereinstimmen oder einen längeren Zeitraum als die Behandlungstage umfassen.

Einleitung

Mit Erlass vom 30.01.2018, AZ 326-38101/0062, bat das BMEL die Bundesoberbehörden um Erstellung verschiedener Auswertungen zur Unterstützung der Evaluierung der 16. AMG-Novelle. Hierbei sollen die Auswertungen insbesondere darauf ausgerichtet sein, die Evaluierung der AMG-Novelle im Hinblick auf das primäre Ziel der AMG-Novelle anhand folgender Aspekte zu unterstützen:

- Entwicklung der Antibiotikaabgabe- und -verbrauchsmengen sowie der Therapiehäufigkeit
- Entwicklung der Antibiotikaresistenzen insgesamt sowie gegen ausgewählte Wirkstoffgruppen bei den in der 16. AMG-Novelle gelisteten Nutztierarten

Nachfolgend wird über die Ergebnisse der derzeitigen Analysen zum Themenkomplex 1 berichtet. Die Berichte zu den Themenkomplexen 2 und 3 wurden getrennt vorgelegt.

1. Bewertung der Entwicklung der Abgabemengen anhand der Daten aus der Abgabemengenerfassung gemäß DIMDI-Verordnung

In Deutschland sind pharmazeutische Unternehmen und Großhändler seit 2011 gesetzlich dazu verpflichtet, die Menge der an Tierärzte abgegebenen antimikrobiellen Substanzen an das Deutsche Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) zu melden (Arzneimittelgesetzes § 47 Abs. 1c AMG und der DIMDI-Arzneimittelverordnung DIMDI-AMV¹). Die Auswertung erfolgt durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL). Das DIMDI leistet für die Meldenden technischen und fachlichen Support beim Hochladen der Abgabemengen über das PharmNet.Bund-Portal, führt die formale Validierung der eingegangenen Daten durch und erstellt die notwendigen kumulativen Exportdateien, damit die Daten anschließend vom BVL im Rahmen der Möglichkeiten auf Plausibilität überprüft und ausgewertet werden können.

Es liegen die Daten für den Zeitraum 2011 bis 2017 vor.

1.1 Zeitliche Entwicklung von Abgabemengen (insgesamt)

Im Jahr 2017 wurden insgesamt 733,108 t Antibiotika (Grundsubstanz, ohne Arzneimittelvormischungen) an in Deutschland ansässige Tierärzte abgegeben. Arzneimittelvormischungen müssen laut Gesetz nicht gemeldet werden, da die Abgabe nicht an Tierärzte erfolgt. In

¹ Verordnung über das datenbankgestützte Informationssystem über Arzneimittel des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information vom 24.02.2010, zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 20.12.2016

Deutschland machen sie im Vergleich zu anderen europäischen Ländern außerdem nur noch einen sehr geringen Anteil aus.

Gegenüber der ersten Erfassung im Jahr 2011 beträgt das Minus bis zur Erfassung 2017 rund 972,551 t (Tabelle 1-1). Dies entspricht einer Abnahme von ca. 57 %. Von dem Rückgang betroffen sind v. a. vier Antibiotikaklassen: Penicilline, Tetrazykline, Makrolide und Sulfonamide. So betrug der Rückgang im Zeitraum 2011 bis 2017 bei den Tetrazyklinen 376,676 t; dies entsprach einem Rückgang von 66,7 %. Penicilline waren mit einer um 258,883 t (49,0 %) geringeren Abgabemenge die Wirkstoffgruppe mit dem zweithöchsten Rückgang. Ebenfalls um über 100 t verringerten sich die Abgabemengen bei Makroliden (118,414 t; 68,4 %) und Sulfonamiden (122,456 t; 66,2 %). Dementsprechend gehörten Tetrazykline, Makrolide und Sulfonamide zusammen mit den Folsäureantagonisten (22,076 t; 73,9 %) zu den Wirkstoffgruppen mit den höchsten prozentualen Rückgängen seit Beginn der Abgabemengenerfassung.

Es ist aber deutlich erkennbar, dass sich die Antibiotikaabgabemengen von 2014 zu 2015 stärker reduziert haben als in den vorhergehenden Erfassungsjahren.

Tabelle 1-1: Vergleich der Abgabemengen antibakteriell wirksamer Grundsubstanz je Wirkstoffklasse [t] an in Deutschland ansässige Tierärzte 2011 bis 2017. Scheinbare Abweichungen sind rundungsbedingt.

Wirkstoffklasse	Abgegebene Menge [t]							Differenz [%] 2011 – 2017
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Aminoglykoside	47	40	39	38	25	26	29	-17,8
Cephalosp., 1. Gen.	2	2	2	2,1	1,9	2	2	-0,1
Cephalosp., 3. Gen.	2,1	2,5	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	+0,3
Cephalosp., 4. Gen.	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	1,1	-0,4
Fenicole	6,1	5,7	5,2	5,3	5	5,1	5,6	-0,5
Fluorchinolone	8,2	10,4	12,1	12,3	10,6	9,3	9,9	+1,7
Folsäureantagonisten	30	26	24	19	10	9,8	7,8	-22,1
Makrolide	173	145	126	109	52	55	55	-118,4
Penicilline	528	501	473	450	299	279	269	-258,9
Pleuromutiline	14	18	15	13	11	9,9	13	-0,7
Polypeptidantibiotika	127	124	125	107	82	69	74	-53,8
Sulfonamide	185	162	152	121	73	69	62	-122,5
Tetrazykline	564	566	454	342	221	193	188	-376,7
Gesamtmenge	1.706	1.619	1.452	1.238	805	742	733	-972,6

Die Abnahme der Gesamtmengen im Zeitraum 2011 bis 2017 geht mit einer Zunahme der Abgabemengen von Fluorchinolonen und Cephalosporinen der 3. Generation einher. Deren Verwendung in der Veterinärmedizin wird wegen ihrer besonderen Bedeutung für die Humanmedizin sehr kritisch gesehen. Laut der aktuellen Einstufung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) aus 2017 zählen sie zu der Gruppe der „Highest Priority Critically Important Antimicrobials“.

Bis zum Jahre 2014 wurde bei den Fluorchinolonen ein kontinuierlicher Anstieg um 4,099 t verzeichnet. Dies entsprach einem Anstieg um 49,7 %. In den Jahren 2015 und 2016 sanken die Abgabemengen der Fluorchinolone um ca. 3 t (24,4 %). Entgegen dieser Entwicklung in

den beiden Jahren stiegen die Abgabemengen der Fluorchinolone im Jahr 2017 wieder um 6,1 % (0,566 t) an und liegen damit insgesamt 20,1 % höher als im ersten Erhebungsjahr.

Die Abgabemengen der Cephalosporine der 3. Generation liegen 2017 um 13,5 % höher im Vergleich zum Jahr 2011. Allerdings bleibt die Abgabemenge seit 2012 relativ konstant in einem Bereich von ca. 2,3 t. Die Abgabemengen der Cephalosporine der 4. Generation sind über den gesamten Erhebungszeitraum um 25,6 % (0,365 t) zurückgegangen. Im Jahr 2011 war Doxyzyklin innerhalb der Gruppe der Tetrazykline der Wirkstoff mit der dritthöchsten Abgabemenge. Während sich die Abgabemengen von Chlortetrazyklin und Tetrazyklin seit der Erfassung 2011 jedes Jahr kontinuierlich reduzierten, kam es bei Doxyzyklin und Oxytetrazyklin 2012 zu einem deutlichen Anstieg.

1.2 Darreichungsformen (Injektionspräparate vs. oral zu verabreichende Präparate)

Es wird unterschieden zwischen oraler, parenteraler, intramammärer, intrauteriner und sonstiger Anwendung. Im Jahr 2017 entfiel der größte Teil der Abgabemenge mit etwa 661,349 t (90,2 %) auf Präparate für die orale Anwendung. Etwa 55,566 t Grundsubstanz wurden zur parenteralen Anwendung, ca. 7,170 t zur intramammären und ca. 4,138 t zur intrauterinen Anwendung abgegeben. Auf den Bereich „sonstige Anwendung“, wie z. B. Sprays oder Salben, entfielen ca. 3,835 t (Tabelle 1-2). Dabei wurden Präparate, die nicht eindeutig einer Gruppe zugeordnet werden konnten, aus der Berechnung exkludiert. Es kam zu einer Zunahme (1,8 %) bei den Präparaten für die parenterale Applikation, während sich die Menge bei der oralen Applikation um fast 60 % reduziert hat. Somit veränderte sich das Mengenverhältnis zwischen den beiden Anwendungsarten zu Gunsten der parenteralen Anwendung. Lag dieses 2016 bei ca. 1:12,4, konnte für 2017 ein Verhältnis von 1:11,7 berechnet werden.

Tabelle 1-2: Abgegebene Mengen antibakteriell wirksamer Grundsubstanz [t] 2011 bis 2017, die für die verschiedenen Anwendungsarten zugelassen sind. Nicht mit einberechnet wurden Mengenangaben von Präparaten mit Zulassungen für mehrere Anwendungsgebiete. Deshalb kann es zu Abweichungen bei den Gesamtmengen im Vergleich zu anderen Berechnungen kommen.

Anwendungsart	abgegebene Menge [t]							Differenz [%] 2011 – 2017
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Oral	1.632	1.542	1.373	1.156	739	673	661	-59,5
Parenteral	55	56	59	63	50	54	56	+1,8
Intramammär	12	13	12	9	8	8	7,2	-40,0
Intrauterin	3,8	5,0	4,8	4,8	4,8	4,4	4,1	+7,9
Sonstige	3,3	3,4	5,1	6,3	4,0	4,1	3,8	+15,2
Verhältnis oral zu parenteral	1:28,5	1:27,3	1:23,2	1:18,5	1:14,7	1:12,4	1:11,7	

1.3 Formulierungen (One-shot- und/oder Long-acting-Präparate)

In Deutschland waren im Jahr 2017 insgesamt 97 Tierarzneimittel (summiert über die Zulassungsnummern) zur Injektion für Lebensmittel liefernde Tiere (LLT) als One-shot- und/oder Long-acting-Präparat auf dem Markt. Die Abgabemengen für Tierarzneimittel mit einer Wirkdauer von mehr als 24 Stunden wurden für 2017 mit ca. 19,434 t berechnet. Die größten Anteile fielen hierbei auf Wirkstoffe der Aminopenicilline und Fenicole, gefolgt von Tetrazy-

klinen und Fluorchinolonen. Damit ergibt sich ein Anstieg im Vergleich zum Vorjahr von 2,585 t (15,3 %) (Tabelle 1-3). Im Zeitraum 2011-2017 nahm die Abgabemenge für diese Tierarzneimittel um 39,7 % zu. Insbesondere bei den Aminopenicillinen und Fluorchinolonen war eine deutliche Zunahme zu verzeichnen. Damit machen diese Tierarzneimittel bei den Injektionspräparaten einen Anteil von ca. 34,4 % aus (Gesamtmenge Injektionspräparate ca. 56,539 t).

Tabelle 1-3: Abgegebene Mengen antibakteriell wirksamer Grundsubstanz je Wirkstoffklasse [t] 2011 bis 2017, die für die Anwendung als One-shot- und/oder Long-acting-Präparat zugelassen sind.

Wirkstoffklasse (One-shot/Long-acting)	abgegebene Menge [t]							Differenz 2011 – 2017	
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	[t]	[%]
Aminoglykoside	0,070	0,687	1,815	1,967	0,795	1,028	0,776	+0,706	+1008,6
Aminopenicilline	3,942	3,919	5,103	5,289	5,693	5,127	7,369	+3,427	+86,9
Benzylpenicilline	0,020	0,193	0,967	0,854	0,223	0,321	0,217	+0,197	+985,0
Cephalosporine 3. und 4. Gen.	0,847	0,806	0,834	0,820	0,709	0,681	0,680	-0,167	-19,7
Fenicole	4,723	4,310	5,202	4,690	4,437	4,435	4,823	+0,100	+2,1
Fluorchinolone	1,014	1,248	1,667	2,027	1,893	2,079	2,156	+1,142	+112,6
Makrolide	0,869	1,055	1,025	1,043	0,891	0,945	1,013	+0,144	+16,6
Tetrazykline	2,424	2,627	2,648	2,332	2,267	2,234	2,401	-0,023	-0,9
Gesamt	13,909	14,844	19,260	19,022	16,908	16,849	19,434	+5,525	+39,7

1.4 Zuordnung der Tierarten zu den entsprechenden Abgabemengen

Da die Mehrzahl der Präparate für mehrere Tierarten zugelassen ist, ist eine eindeutige Zuordnung von entsprechenden Abgabemengen zu einzelnen Tierarten nicht möglich. Eine Unterteilung in Präparate, die für LLT bzw. für Nicht-Lebensmittelliefernde Tiere (N-LLT) zugelassen sind, kann hingegen durchgeführt werden. Dabei ist zu beachten, dass ein Tierarzneimittel als für LLT zugelassen eingestuft wird, sobald mindestens eine der zugelassenen Tierarten ein Lebensmittel lieferndes Tier ist. Folglich können auch Präparate für LLT für N-LLT zugelassen sein.

Im Jahr 2017 entfielen 98,8 % der abgegebenen Mengen (724,381 t) auf Präparate, die für LLT zugelassen waren. Die Menge für Präparate, die ausschließlich für N-LLT zugelassen waren, belief sich auf ca. 8,727 t. Im Jahr 2016 betrug die Abgabemenge für N-LLT-Präparate noch ca. 8,582 t. Bei der Interpretation der Zahlen ist zu beachten, dass diese Angaben nicht den tatsächlich eingesetzten Mengen entsprechen. Dies ist neben der möglichen Zulassung von Präparaten für N-LLT und LLT (s.o.) auch mit der Möglichkeit der Umwidmung nach § 56a Abs. 2 AMG zu erklären. Somit können unter den dort aufgeführten Umständen auch nur für LLT zugelassene oder humanmedizinische Präparate bei N-LLT angewendet werden.

1.5 Fixe Kombinationspräparate

Bei den in Deutschland zur Anwendung bei Tieren zugelassenen Präparaten mit mehreren antibakteriellen Wirkstoffen in Fertigarzneimitteln als fixe Kombinationen kann eine Untertei-

lung vorgenommen werden in die Präparate, die zur intramammären Applikation vorgesehen sind und in die Gruppe, die nicht zur intramammären Applikation zugelassen ist. Nur bei den Kombinationspräparaten zur intramammären Applikation sind Präparate mit 3 oder auch 4 verschiedenen Wirkstoffen aus ebenso vielen Wirkstoffklassen zugelassen. Ansonsten sind es Präparate mit zwei Wirkstoffen. Da die zuerst genannte Gruppe zur intramammären Anwendung im Rahmen der 16. AMG-Novelle nicht erfasst wird, werden hier dazu keine weiteren Angaben gemacht.

Die Einteilung der Kombinationspräparate (fixe Kombination) erfolgt weiterhin nach der Anzahl der arzneilich wirksamen Bestandteile (antibakterielle Wirkstoffe). Die antibakteriellen Wirkstoffe in einem Kombinationspräparat können zu einer Wirkstoffklasse gehören aber auch zu verschiedenen Wirkstoffklassen. Die mit Abstand für die Therapie bedeutendste fixe Kombination besteht aus einem Sulfonamid und Trimethoprim (SXT), wobei der Sulfonamidanteil durch verschiedene Sulfonamide repräsentiert wird (Tabelle 1-4).

Tabelle 1-4: Abgegebene Mengen antibakteriell wirksamer Grundsubstanz je Wirkstoff [t] 2011 bis 2017, die als Kombinationspräparat zugelassen sind. Wirkstoffkombinationen: Sulfonamid plus Folsäureantagonist.

Wirkstoff	abgegebene Menge [t]							Differenz [t]		
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2013 – 2014	2014 – 2015	2014 – 2017
Sulfadimidin	3,356	3,326	3,132	2,711	2,486	3,012	2,809	-0,505	-0,270	+0,118
Trimethoprim	0,671	0,665	0,626	0,542	0,497	0,602	0,562			
Sulfamethoxazol	4,715	3,872	3,173	2,572	1,448	1,013	1,138	-0,727	-1,355	-1,735
Trimethoprim	0,992	0,798	0,655	0,529	0,298	0,205	0,228			
Sulfamerazin	0,412	0,513	0,304	0,355	0,328	0,215	0,412	+0,061	-0,032	+0,068
Trimethoprim	0,082	0,103	0,061	0,071	0,066	0,043	0,082			
Sulfadoxin	2,783	2,785	3,165	3,369	3,174	2,864	2,303	+0,245	-0,234	-1,279
Trimethoprim	0,557	0,557	0,633	0,674	0,635	0,573	0,461			
Sulfadiazin	134,519	112,471	104,006	78,246	36,065	33,890	21,942	-30,868	-50,617	-67,565
Trimethoprim	26,906	22,494	20,758	15,650	7,214	6,779	4,389			
Sulfadimethoxin	3,330	7,683	7,920	8,347	7,759	7,828	10,430	-0,512	-0,705	+2,500
Trimethoprim	0,666	1,537	1,584	1,669	1,552	1,566	2,086			
Summe: Sulfonamide	149,115	130,650	121,700	95,600	51,260	48,822	39,034	-31,282	-53,213	-67,893
Summe: Trimethoprim	29,874	26,154	24,317	19,135	10,262	9,768	7,808			

Von 2014 bis 2017 hat es eine Abnahme der Abgabemenge von Sulfonamiden plus Trimethoprim von insgesamt ca. 60 % gegeben, wobei die Abnahme in den Jahren 2013 und 2014 ca. 21,5 % betrug und von 2014 und 2015 ca. 60 %. Somit ist für Sulfonamide und Folsäureantagonisten eine deutliche Abnahme zu verzeichnen, was möglicherweise auf einen Wechsel auf ein Monopräparat aufgrund der 16. AMG-Novelle zurückzuführen ist.

Bei weiteren zweifach-Wirkstoffkombinationen haben sich in den Erfassungsjahren von 2013 bis 2017 kaum Änderungen in den Abgabemengen ergeben. Eine Zunahme hat sich bei der

Wirkstoffkombination Lincomycin plus Spectinomycin (2011: 14,056 t; 2017: 16,449 t), eine Abnahme wurde für die Kombination Dihydrostreptomycin plus Benzylpenicillin (2011: 4,374 t; 2017: 2,914 t) berechnet. Alle übrigen fixen Kombinationen spielen mengenmäßig nur eine marginale Rolle und ihre Abgabemengen haben sich über die Erfassungsjahre von 2011 bis 2017 nur geringfügig verändert.

1.6 Übergreifende Bewertung der Abgabemengen

Die als positiv und zunächst als zielführend zu bewertende Entwicklung der Abnahme der Antibiotikaabgabemengen (2011 bis 2017, ca. 57 %) ist nicht bei allen Wirkstoffgruppen gleichermaßen verteilt. Von der WHO sind 2016 fünf Antibiotika-Substanzklassen (Chinolone, Cephalosporine der 3. und 4. Generation, Makrolide und Ketolide (eine Klasse), Glykopeptide und Polymyxine) als „Highest Priority Critically Important Antimicrobials“ (HPCIA) klassifiziert worden. In der Veterinärmedizin in Deutschland sind Wirkstoffe aus vier der genannten Antibiotikaklassen zugelassen (die Cephalosporine der 3. und 4. Generation, die Makrolide, die (Fluor-)Chinolone und die Polymyxine). Eine Erhöhung der Abgabemengen wurde für zwei dieser Wirkstoffklassen verzeichnet. Diesen Wirkstoffklassen kommt eine besondere Bedeutung bei der Bekämpfung schwerwiegender bakterieller Erkrankungen beim Menschen zu. Zu den Polymyxinen zählen das Colistin (Polymyxin E) und das Polymyxin B, die in Deutschland zu der Gruppe der Polypeptid-Antibiotika gezählt werden. Alle fünf o. g. Wirkstoffgruppen gehören ebenfalls zur „List of Antimicrobial Agents of Veterinary Importance“ nach Einstufung der Welt-Tiergesundheitsorganisation (OIE). Sie sollten daher nur sehr restriktiv („second line“) im Veterinärbereich zum Einsatz kommen.

Die Abgabemengen bei den Cephalosporinen der 3. Generation liegen seit 2013 im Bereich von 2,3 t. Damit sind die Abgabemengen ca. 8,7 % höher als 2011 und 8,7 % niedriger als 2012. Die Menge der abgegebenen Cephalosporine der 4. Generation ist dagegen gesunken und liegt jetzt ca. 25,6 % (0,4 t) unter der Abgabemenge von 2011. Entgegen des ansteigenden Trends der Jahre 2012 bis 2014 sind die Abgabemengen bei den Fluorchinolonen in 2015 und 2016 gesunken. In 2017 sind die abgegebenen Mengen der Fluorchinolone wieder gestiegen und liegen aktuell bei 9,9 t. Dies sind ca. 6,1 % (0,566 t) mehr als 2016 und 20,1 % (1,658 t) mehr als 2011. Zum ersten Mal seit Beginn der Antibiotikaabgabemengenerfassung ist die Menge der abgegebenen Polypeptid-Antibiotika von 2016 zu 2017 gestiegen und liegt 2017 bei 73,576 t. Dies entspricht einem Anstieg im Vergleich zu 2016 von 4,658 t (6,8 %). Im Vergleich zu 2011 lag die Reduktion bei ca. 41,7 %.

In den Jahren vor Inkrafttreten der 16. AMG-Novelle betrug die Mengenreduktion der Antibiotikaabgabe an Tierärzte pro Jahr maximal ca. 15 %. Der starke Rückgang um 433 t (35 %) zwischen den Jahren 2014 und 2015 lässt sich möglicherweise mit dem Inkrafttreten der 16. AMG-Novelle begründen.

Die zur oralen Gabe zugelassenen Antibiotika stellen mit ca. 90 % nach wie vor die größte Gruppe dar.

Die Verringerung der Antibiotikaabgabemengen ist nicht verknüpft mit einer Abnahme der Tierzahlen in Deutschland.

Die Abgabemengenerfassung gemäß DIMDI-AMV erlaubt keine Aussage zur Anwendung der Antibiotika bei den verschiedenen Tierarten, da die meisten Tierarzneimittel für mehrere Tierarten zugelassen sind. Lediglich die Einteilung in LLT und N-LLT ist möglich, wobei diese Daten nicht den realen Anteil der Anwendung widerspiegeln. Somit ist es auch nicht möglich, die Behandlungshäufigkeit für einzelne Tierarten und den damit verbundenen Antibiotikaeinsatz abzuleiten.

Der Anteil der Antibiotika, die für die Humanmedizin zugelassen sind und im Veterinärbereich eingesetzt werden, wird durch die DIMDI-AMV nicht berücksichtigt.

2. Auswertung der Daten und Bewertung der Entwicklung der Verbrauchsmengen, die entsprechend der Maßgaben der 16. AMG-Novelle ermittelt wurden

2.1 Datengrundlage

Mit dem 16. Gesetz zur Änderung des Arzneimittelgesetzes wurde für Halter von Masttieren die Verpflichtung eingeführt, seit dem 01. Juli 2014 halbjährlich Angaben zu den angewendeten Tierarzneimitteln mit antibiotisch wirkenden Bestandteilen ihrer zuständigen Überwachungsbehörde zu melden. Dies umfasst die Bezeichnung des angewendeten Tierarzneimittels, Anzahl und Art der behandelten Tiere, Anzahl der Behandlungstage sowie die insgesamt angewendete Menge von Antibiotika. Auch müssen die Betriebe Angaben machen zur Gesamtzahl der gehaltenen Tiere im Halbjahr und zur Anzahl der Zu- und Abgänge von Tieren im Verlauf des Halbjahres. Die Meldung erfolgt standardisiert in die Arzneimittel-Datenbank des Herkunftssicherungs- und Informationssystems für Tiere (www.hi-tier.de).

Für die Bewertung der Entwicklung der Verbrauchsmengen wurden zum Zweck der Evaluierung die anonymisierten Daten aufgrund von § 58f Satz 2 AMG von den Ländern dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) zur Verfügung gestellt. Dieser Datensatz umfasst die verpflichtenden Angaben der Tierhalter zur Antibiotikaaanwendung sowie die Bestandsveränderungen im jeweiligen Zeitraum. Der zur Verfügung gestellte Datensatz umfasst 50.292 Betriebe (ggf. mehrere Nutzungsarten) bzw. 71.282 Betriebseinheiten mit jeweils einer Nutzungsart mit mehr als 2,2 Mio. Anwendungen von Antibiotika.

Nachfolgend wird der Betrieb jeweils mit einer Einheit und mit einer Nutzungsart definiert. Entsprechend den Vorgaben der AMG-Novelle werden die Tierarten Rinder, Schweine, Hühner und Puten, die zum Zweck der Mast gehalten werden, getrennt betrachtet. Bei Rindern und Schweinen wird zudem zwischen den Nutzungsarten Rinder (bis 8 Monate), Rinder (ab 8 Monate), Schweine (bis 30 kg) und Schweine (über 30 kg) unterschieden. Auf den Hinweis, dass jeweils nur Tiere, die zum Zwecke der Mast gehalten werden, in die Erfassung und Auswertung einbezogen werden, wird im nachfolgenden Text verzichtet.

Zu allen nachfolgenden Auswertungen stehen die aus dem Originaldatensatz gewonnenen und für die Abbildungen verwendeten Zahlen in Form von Excel-Tabellen zur Verfügung (siehe Anhang). Die Wirkstoffklassen der Fusidinsäuren, Ionophore, Nitrofurane und Nitroimidazole sind zur Wahrung des Geschäfts- und Betriebsgeheimnisses zu einer als ‚Sonstige‘ bezeichneten Wirkstoffklasse zusammengefasst.

2.2 Methodik der Betriebsgrößeneinteilung

Für die Betrachtung des Einflusses der Anzahl der gehaltenen Tiere in einem Betrieb auf den Antibiotikaverbrauch und die Therapiehäufigkeit wurde eine Kenngröße „Betriebsgröße“ anhand der „maximal gehaltenen Tierzahl in einem Halbjahr“ gewählt und eine Zuordnung des Betriebs zu einer Größenklasse anhand des Medians der Werte (maximal gehaltene Tierzahl im Halbjahr) für alle Halbjahre mit entsprechenden Angaben getroffen. Für jede der sechs Nutzungsarten wurden die Betriebe gleichmäßig in drei Gruppen (klein, mittel, groß; jeweils 33 % der Betriebe mit bekannter Bestandsgröße) eingeteilt.

Für einen Teil der Betriebe wurde keine Eingruppierung vorgenommen. Dies betraf (i) Betriebe, die in keinem der Halbjahre eine Antibiotikaaanwendung berichtet hatten und somit keine Bestandsdaten mitteilen mussten, (ii) Betriebe mit nicht plausiblen Angaben zum Tierbestand sowie (iii) Betriebe, bei denen die Anzahl der gehaltenen Tiere die vorgegebenen Bestandsuntergrenzen nicht überschritt.

2.3 Ein- und Ausschlusskriterien

In den nachfolgend dargestellten Ergebnissen wurden nicht als plausibel eingestufte Datenzeilen ausgeschlossen. Betriebe, die nicht entsprechend ihrer Größe eingeteilt werden konnten, wurden entweder als Kategorie „unbekannt“ gelistet oder bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Bei Beständen mit Rindern und Schweinen konnte bei mehr als 95 % der Halbjahre der Maximalbestand bestimmt werden, bei Hühnern und Puten war dieser Anteil niedriger und betrug ca. 87 bzw. 92 %. Im Hinblick auf die Verknüpfung mit der Arzneimittelliste, der Ermittlung der eingesetzten Wirkstoffe sowie der Plausibilisierung der angegebenen Mengen konnte ebenfalls eine hohe Validität des Datensatzes ermittelt werden. Bei Hühnern fiel ein hoher Anteil ausgeschlossener Behandlungen auf, der vornehmlich auf die Anwendung von Polypeptidantibiotika zurückgeführt werden konnte. Über alle Tierarten hinweg mussten ca. 6 % der Anwendungsmeldungen bei der detaillierten Analyse ausgeschlossen werden.

In Kapitel 6 wird die Vorbereitung und Plausibilisierung der Daten detaillierter beschrieben.

2.4 Entwicklung der Verbrauchsmengen

2.4.1 Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse

Bei der Plausibilitätsprüfung wurde ein großer Anteil der insgesamt gemeldeten Menge ausgeschlossen, weil die Angaben zur Menge in keinem plausiblen Verhältnis zur Größe des Tierbestandes standen und als Fehleinträge gewertet werden mussten. Zudem wurden einige Datensätze bei der Analyse der Menge ausgeschlossen, da keine Therapiehäufigkeit berechenbar war.

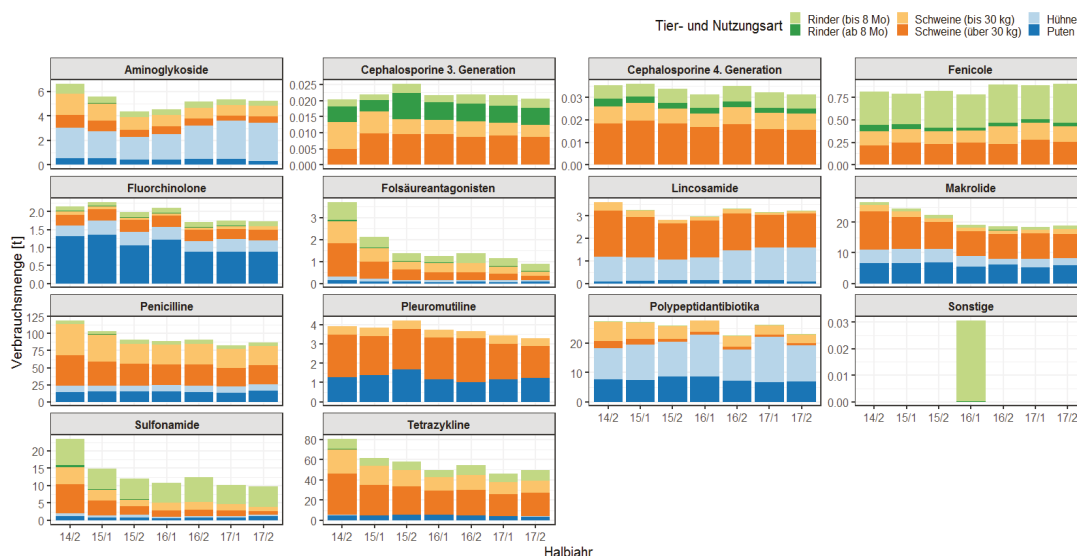


Abbildung 2-1: Entwicklung der Verbrauchsmengen und Verteilung auf die Tier- und Nutzungsarten je Wirkstoffklasse. Die Skalierung der Mengen unterscheidet sich zwischen den Wirkstoffklassen. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Die nach der Plausibilisierung berücksichtigte Wirkstoffmenge sank von ca. 298 t im 2. Halbjahr 2014 auf ca. 204 t im 2. Halbjahr 2017, und reduzierte sich somit um 31,6 %. Im Vergleich zum 1. Erhebungsintervall (Hj. 2014/2) wird ein deutlicher Abfall der Verbrauchsmen- Verbrauchsmenge bei Penicillinen (26,7 %), Tetrazyklinen (38,5 %), Sulfonamiden (58,3 %), und Folsäureantagonisten (76,0 %) deutlich. Für Makrolide (28,9 %), Polypeptidantibiotika (16,0 %) und Lincosamide (10,7 %) war die Reduktion der Verbrauchsmenge z.T. geringer. Während für Cephalosporine der 4. Generation eine Abnahme der Verbrauchsmenge beobachtet werden konnte, lag die Verbrauchsmenge für Cephalosporine der 3. Generation nach einer ansteigenden Tendenz in den ersten Halbjahren im 7. Beobachtungshalbjahr wieder auf dem Ausgangsniveau des 2. Halbjahr 2014. Für Fenicole stieg die insgesamt erfasste Verbrauchsmenge um 11,4 % an.

Abbildung 2-1 zeigt die recht unterschiedliche Veränderung der verabreichten Wirkstoffmengen über die Zeit, aufgeschlüsselt nach Wirkstoffklassen und Nutzungsarten. Es wird auch deutlich, dass trotz insgesamt fallender Tendenz auch in einigen Halbjahren ein Anstieg, d.h. eine vermehrte Anwendung im Vergleich zum vorherigen Halbjahr, beobachtet werden kann.

In Abbildung 2-2 bis Abbildung 2-5 ist dargestellt, wie sich die relativen Anteile der einzelnen Wirkstoffklassen an der Gesamtmenge über die Zeit entwickelt haben.

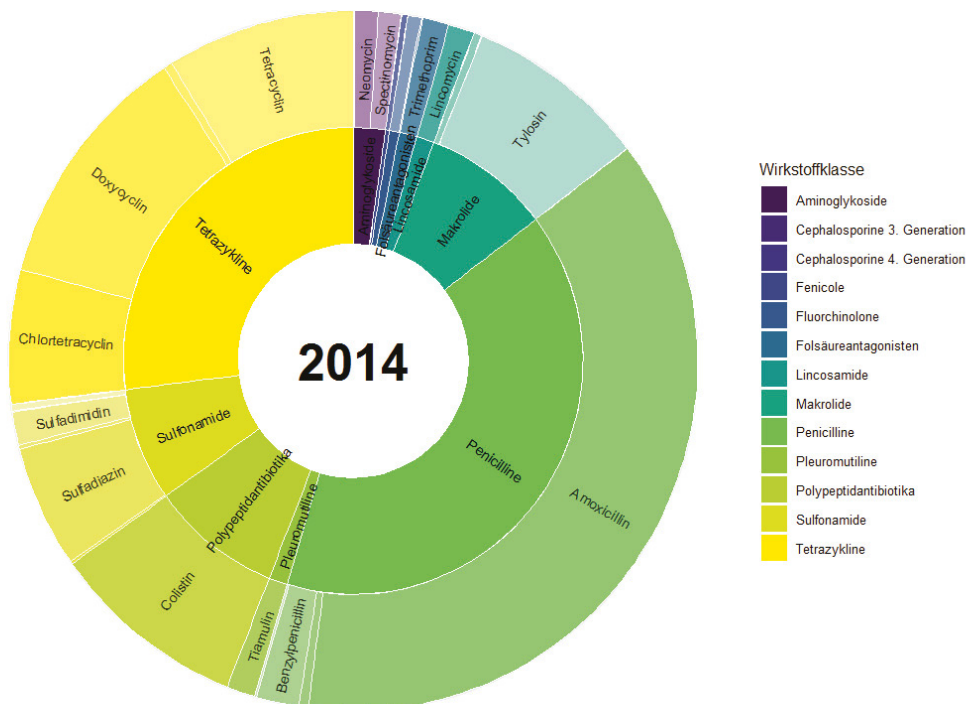


Abbildung 2-2: Anteile der Wirkstoffklassen an der Gesamtverbrauchsmenge für das 2. Halbjahr 2014. Der innere Ring zeigt die Anteile der Wirkstoffklassen, der äußere Ring die Anteile einzelner Wirkstoffe am Gesamtverbrauch. Wirkstoffe und Wirkstoffklassen unter 1 % Anteil sowie vertrauliche Wirkstoffe sind ohne Label dargestellt.

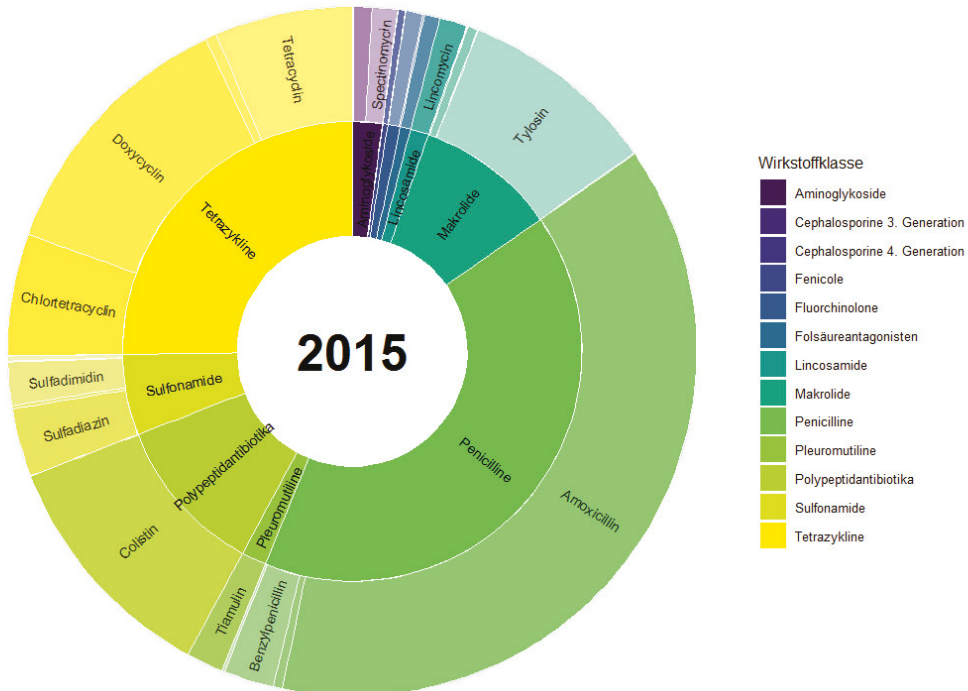


Abbildung 2-3: Anteile der Wirkstoffklassen an der Gesamtverbrauchsmenge für 2015. Der innere Ring zeigt die Anteile der Wirkstoffklassen, der äußere Ring die Anteile einzelner Wirkstoffe am Gesamtverbrauch. Wirkstoffe und Wirkstoffklassen unter 1 % Anteil sowie vertrauliche Wirkstoffe sind ohne Label dargestellt.

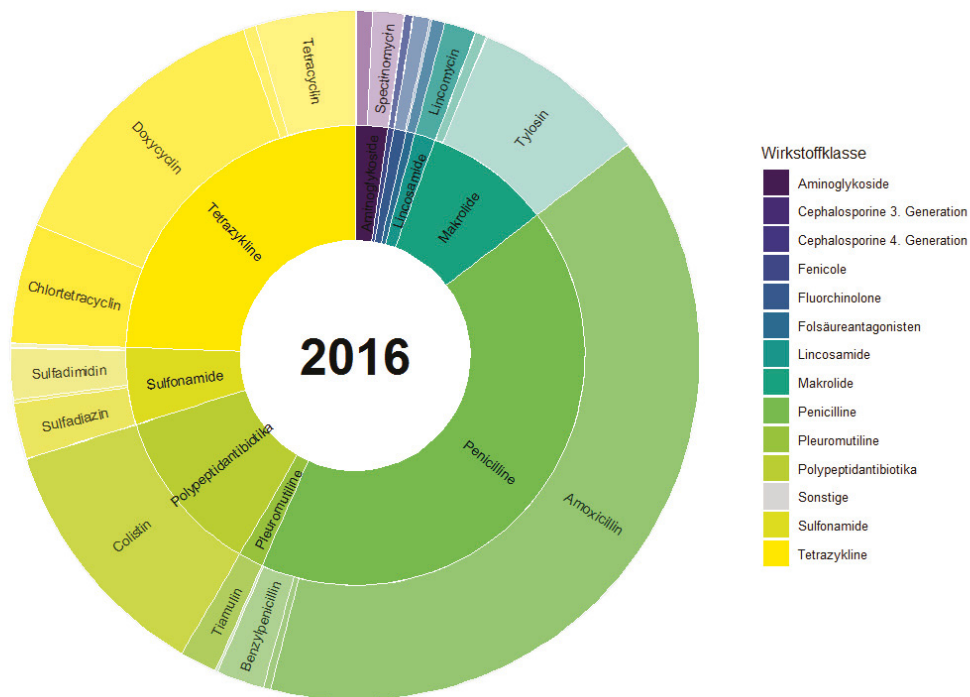


Abbildung 2-4: Anteile der Wirkstoffklassen an der Gesamtverbrauchsmenge für 2016. Der innere Ring zeigt die Anteile der Wirkstoffklassen, der äußere Ring die Anteile einzelner Wirkstoffe am Gesamtverbrauch. Wirkstoffe und Wirkstoffklassen unter 1 % Anteil sowie vertrauliche Wirkstoffe sind ohne Label dargestellt. Einige Wirkstoffklassen sind zur Wahrung des Geschäfts- und Betriebsgeheimnisses unter Sonstige zusammengefasst.

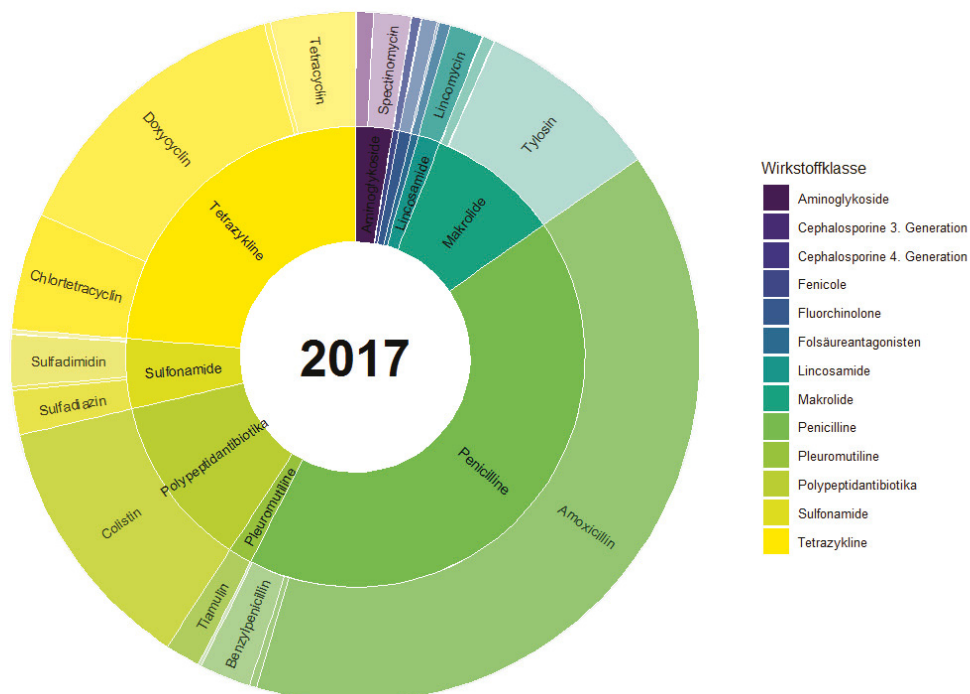


Abbildung 2-5: Anteile der Wirkstoffklassen an der Gesamtverbrauchsmenge für 2017. Der innere Ring zeigt die Anteile der Wirkstoffklassen, der äußere Ring die Anteile einzelner Wirkstoffe am Gesamtverbrauch. Wirkstoffe und Wirkstoffklassen unter 1 % Anteil sowie vertrauliche Wirkstoffe sind ohne Label dargestellt.

2.4.2 Entwicklung der Gesamtverbrauchsmengen bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten

Mengenmäßig der größte Anteil der Verbrauchsmengen wird bei Schweinen (über 30 kg, bis 30 kg), gefolgt von Puten, Hühnern und Rindern bis 8 Monaten eingesetzt. Bei Rindern über 8 Monaten wurden nur geringe Mengen angewendet (Abbildung 2-6).

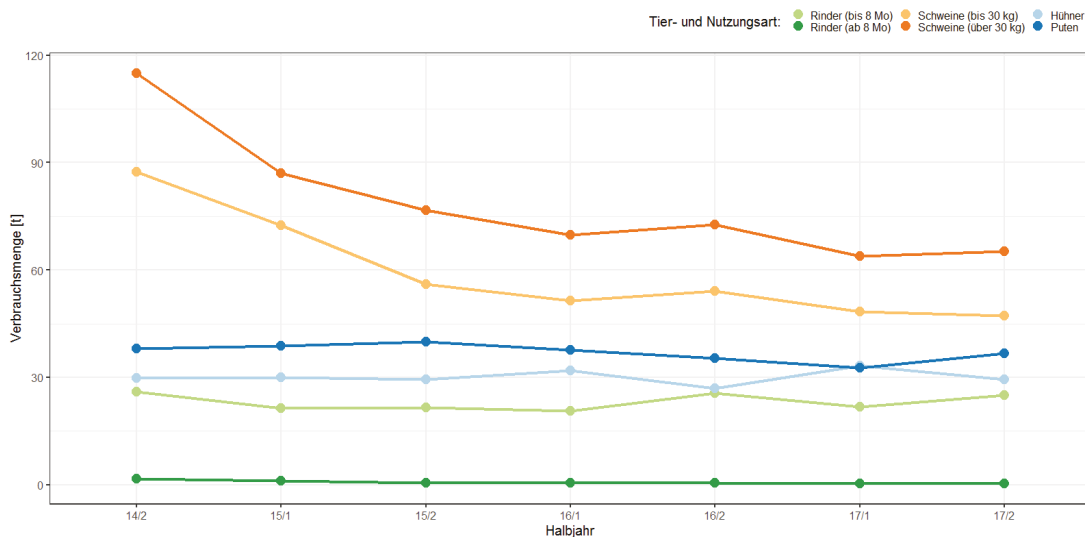


Abbildung 2-6: Trend der Verbrauchsmengen bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Bei allen Nutzungsarten kann im Vergleich zum 2. Halbjahr 2014 eine Reduktion der Verbrauchsmenge beobachtet werden, allerdings fällt die Reduktion sehr unterschiedlich aus. Beim Schwein ist mengenmäßig die deutlichste Reduktion zu verzeichnen. Während bei Schweinen über 30 kg im ersten Beobachtungshalbjahr ca. 115,0 t Antibiotika angewendet wurden, reduzierte sich dies bis zum 2. Halbjahr 2017 um 43 % auf ca. 65,2 t. Bei Schweinen bis 30 kg fiel die Verbrauchsmenge von 87,5 t um 46 % auf 47,2 t. Bei Rindern über 8 Monaten verringerte sich die eingesetzte Menge von 1,7 t um 76 % auf 0,4 t.

Beim Geflügel sowie Rindern bis 8 Monaten war die Reduktion deutlich geringer, es wurden mengenmäßig zwischen 1 und 4 % weniger Antibiotika eingesetzt. Bei Hühnern wurden im ersten Beobachtungshalbjahr ca. 29,7 t Antibiotika angewendet, dies reduzierte sich im 2. Halbjahr 2017 um 0,9 % auf ca. 29,5 t. Bei Puten verringerte sich die eingesetzte Menge von 38,1 t um 3,8 % auf 36,7 t. Bei Rindern bis 8 Monaten verringerte sich die eingesetzte Menge von 26,0 t um 3,9 % auf 25,0 t.

2.4.3 Verteilung der Verbrauchsmengen auf die einzelnen Tier- und Nutzungsarten

Je nach Tierart und Nutzungsart machen unterschiedliche Wirkstoffgruppen den größten Anteil der Verbrauchsmenge aus (Abbildung 2-1). Entsprechend der insgesamt hohen Mengen, die bei Schweinen eingesetzt wurden, macht die Anwendung bei Schweinen für die meisten Wirkstoffgruppen den höchsten Anteil aus. Im Unterschied hierzu werden Aminogly-

koside mengenmäßig am meisten bei Hühnern eingesetzt. Cephalosporine der 3. und 4. Generation werden bei Rindern und Schweinen eingesetzt. Fencicole werden vorwiegend bei Rindern unter 8 Monaten angewendet. Fluorchinolone werden am meisten bei Puten eingesetzt. Polypeptidantibiotika werden am meisten bei Puten und Hühnern eingesetzt.

2.4.4 Entwicklung der Verbrauchsmengen bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten je Wirkstoffklasse

In Abbildung 2-7 ist dargestellt, wie sich die Verbrauchsmengen in den einzelnen Tier- und Nutzungsarten auf die unterschiedlichen Wirkstoffklassen aufteilen. Abbildung 2-8 bis Abbildung 2-13 zeigen die Entwicklungstendenzen der nach Wirkstoffklasse aufgeschlüsselten eingesetzten Wirkstoffmengen. Die genauen Angaben zur Verbrauchsmenge der Wirkstoffgruppen bei den Nutztiergruppen sind in den Tabellen im Anhang zu finden.

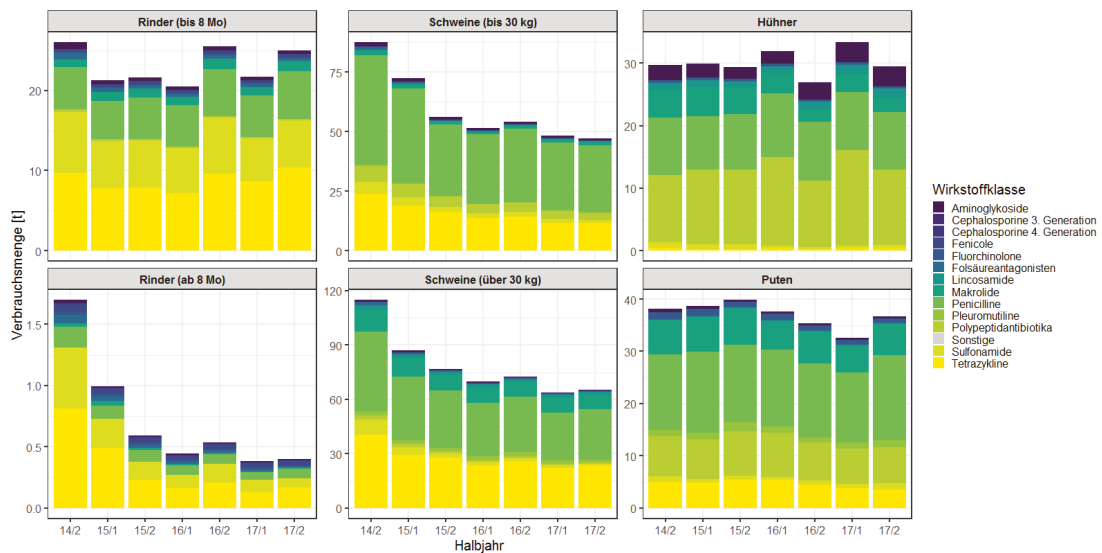


Abbildung 2-7: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Tier- und Nutzungsart und Verteilung auf die Wirkstoffklassen. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Bei **Rindern (bis 8 Monate)** wurden mengenmäßig am meisten Tetrazykline, Sulfonamide und Penicilline eingesetzt. Nur für Sulfonamide ist eine mengenmäßige Reduktion zu erkennen (Abbildung 2-8). Bezogen auf die gesamte Verbrauchsmenge im 2. Halbjahr 2014 stieg der Anteil der Anwendung von Tetrazyklinen und Penicillinen im 2. Halbjahr 2017 an.

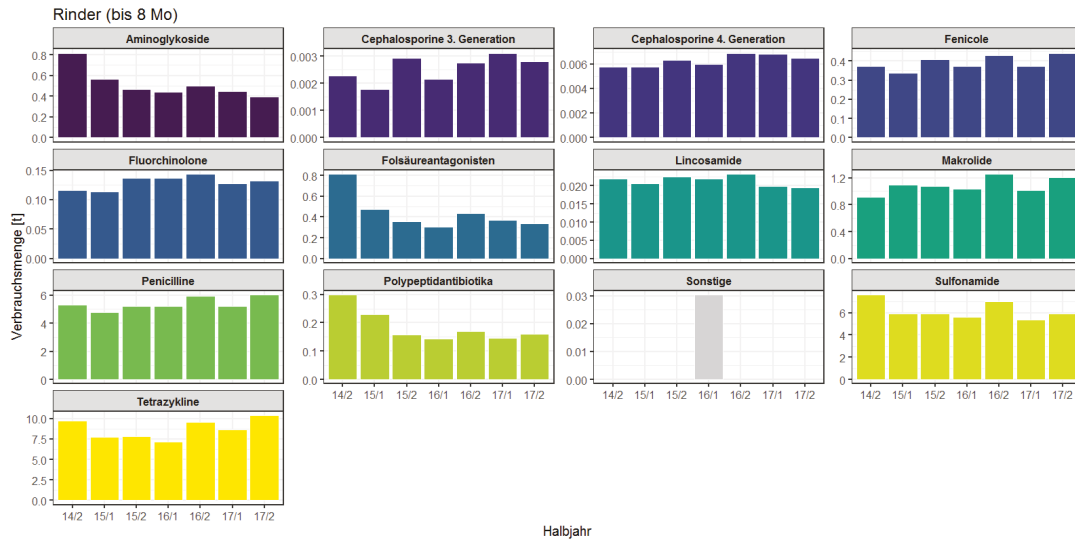


Abbildung 2-8: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse für Rinder (bis 8 Monate). Die Skalierung der Mengen unterscheidet sich zwischen den Wirkstoffklassen. Vertrauliche Wirkstoffklassen sind unter Sonstige zusammengefasst. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

Bei **Rindern (über 8 Monate)** wurden, wie auch bei den jüngeren Rindern (bis 8 Monate), mengenmäßig am meisten Tetrazykline, Sulfonamide und Penicilline eingesetzt. Für alle drei Wirkstoffgruppen ist eine deutliche Reduktion der Verbrauchsmenge über die Zeit erkennbar (Abbildung 2-9). Bezogen auf die Verbrauchsmenge im 2. Halbjahr 2014 fielen die Verbrauchsmengen der Tetrazykline, Sulfonamide und Penicillinen deutlich ab. Bei dieser Nutzungsart konnte auch anteilmäßig eine Zunahme der Anwendung von Fluorchinolonen und Cephalosporinen beobachtet werden, wobei diese Wirkstoffgruppen mengenmäßig nur einen kleinen Anteil ausmachen.

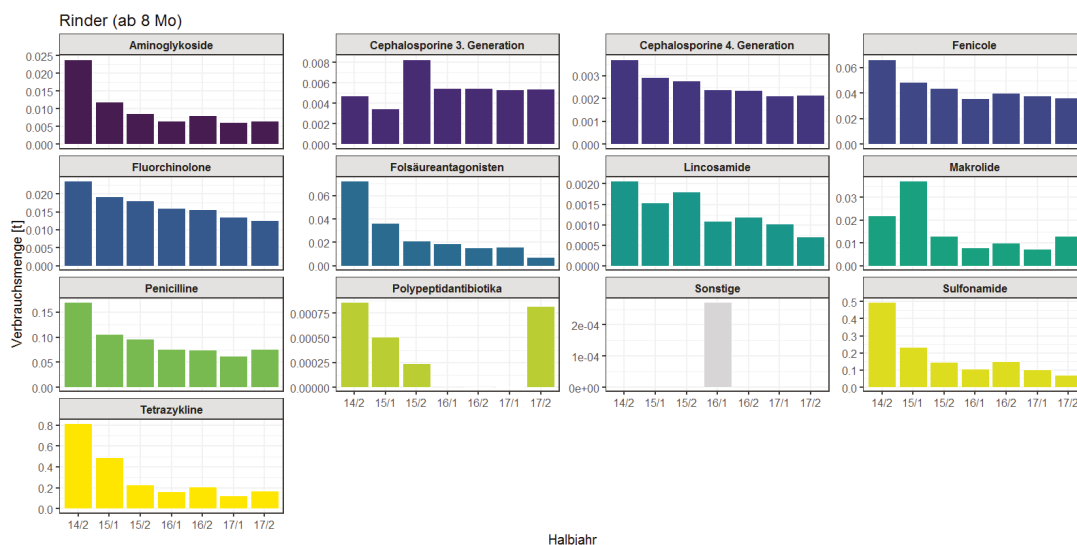


Abbildung 2-9: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse für Rinder (ab 8 Monate). Die Skalierung der Mengen unterscheidet sich zwischen den Wirkstoffklassen. Vertrauliche Wirkstoffklassen sind unter Sonstige zusammengefasst. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

Bei **Schweinen (bis 30 kg)** wurden mengenmäßig am meisten Penicilline und Tetrazykline eingesetzt. Für diese beiden Wirkstoffgruppen, die mehr als 75 % der Gesamtmenge ausmachen, ist eine deutliche Reduktion der Verbrauchsmenge über die Zeit erkennbar (Abbildung 2-10). Bezogen auf die gesamte Verbrauchsmenge im 2. Halbjahr 2014 nahm die anteilige Anwendung von Penicillinen im 2. Halbjahr 2017 zu. Der Anteil der Sulfonamide an der gesamten Verbrauchsmenge bei dieser Nutzungsrichtung fiel von ca. 6 % im 2. Halbjahr 2014 auf ca. 3 % im 2. Halbjahr 2017. Bei dieser Nutzungsart konnte auch anteilmäßig eine leichte Zunahme der Anwendung von Fluorchinolonen beobachtet werden, wobei diese Wirkstoffgruppe mengenmäßig nur einen kleinen Anteil ausmacht.

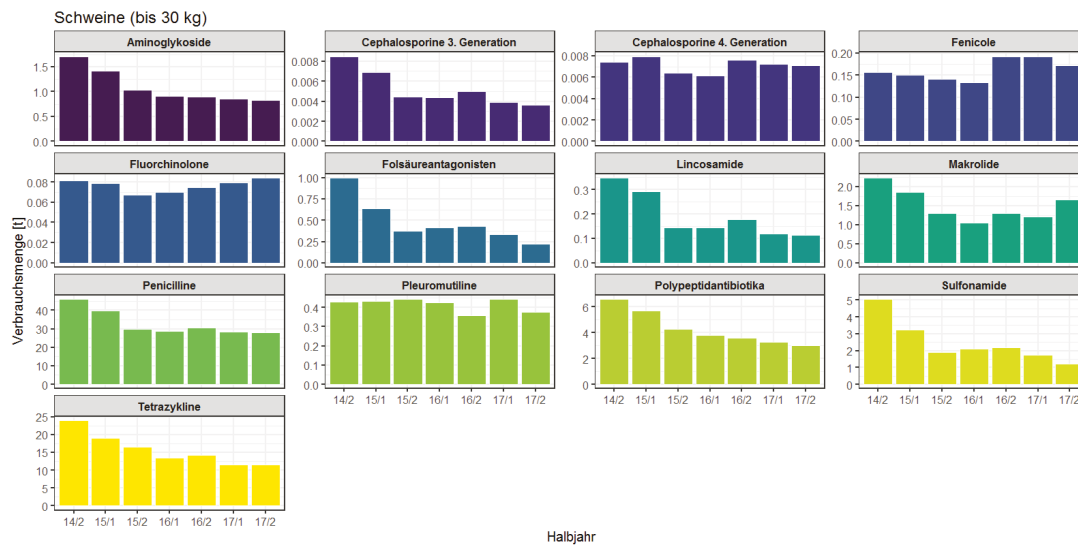


Abbildung 2-10: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse für Schweine (bis 30 kg). Die Skalierung der Mengen unterscheidet sich zwischen den Wirkstoffklassen. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

Bei **Schweinen (über 30 kg)** ergibt sich ein ähnliches Bild (Abbildung 2-11). Mengenmäßig wurden am meisten Penicilline und Tetracykline eingesetzt, allerdings dominiert in dieser Altersgruppe die Anwendung von Penicillinen nicht so deutlich wie bei den jüngeren Tieren. Wie bei den anderen Nutzungsarten ist auch hier eine anteilige Zunahme der Anwendung von Penicillinen zu beobachten, während der Anteil für Tetracykline auf vergleichbarem Niveau verblieb. Der Anteil der Sulfonamide an der gesamten Verbrauchsmenge bei dieser Nutzungsrichtung fiel von ca. 7 % im 2. Halbjahr 2014 auf ca. 1 % im 2. Halbjahr 2017. Auch hier konnte, wie bei den jüngeren Schweinen, anteilmäßig eine leichte Zunahme der Anwendung von Fluorchinolonen beobachtet werden, wobei diese Wirkstoffgruppe mengenmäßig nur einen kleinen Anteil ausmacht.

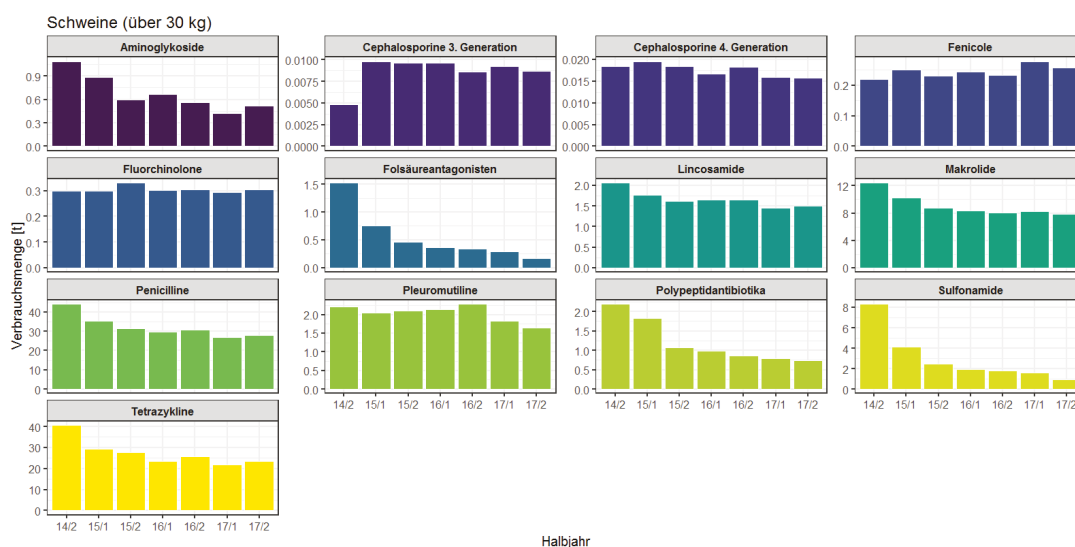


Abbildung 2-11: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse für Schweine (über 30 kg). Die Skalierung der Mengen unterscheidet sich zwischen den Wirkstoffklassen. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

Bei **Hühnern** machten Polypeptidantibiotika mengenmäßig den höchsten Anteil der Verbrauchsmengen aus. Weitere mengenmäßig bedeutende Wirkstoffklassen sind Penicilline, Makrolide und Aminoglykoside. Tetrazykline, Sulfonamide und Fluorchinolone wurden bei Hühnern nur in geringen Mengen eingesetzt. Für verschiedene Wirkstoffklassen ist eine Reduktion der Verbrauchsmenge über die Zeit erkennbar (Abbildung 2-12). Bezogen auf die gesamte Verbrauchsmenge im 2. Halbjahr 2014 fiel die Verbrauchsmenge bei den Makroliden, während die Verbrauchsmenge von Aminoglykosiden anstieg. Bei Hühnern war die Verbrauchsmenge der Fluorchinolone in den einzelnen Halbjahren weitgehend konstant (0,3-0,4 t). Für Polypeptidantibiotika deutet sich eine Zunahme der Verbrauchsmenge bei Hühnern an (von 10,8 t im 2. Halbjahr 2014 auf 12,2 t im 2. Halbjahr 2017, d.h. um 13,0 %).

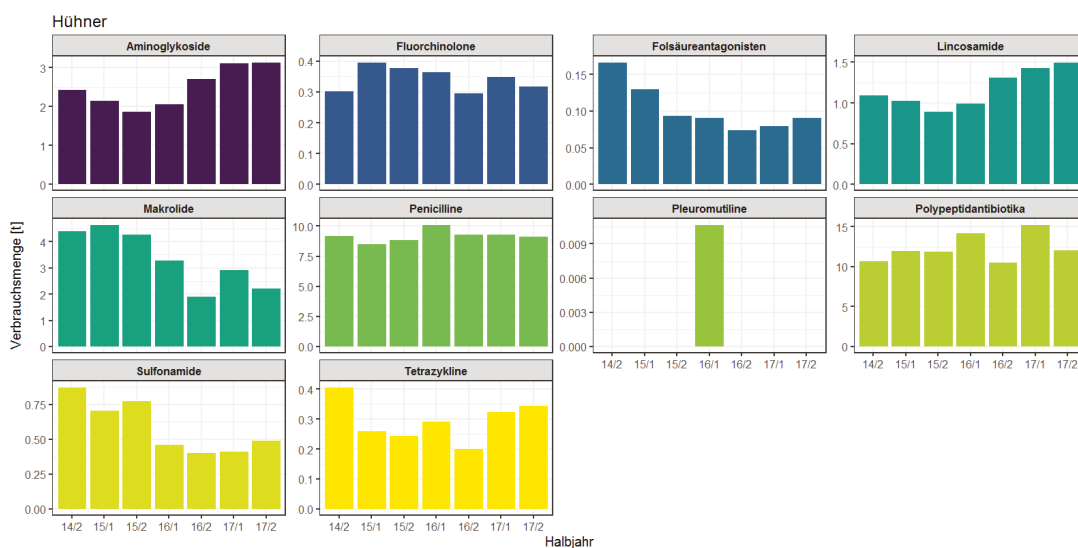


Abbildung 2-12: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse für Hühner. Die Skalierung der Mengen unterscheidet sich zwischen den Wirkstoffklassen. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

Bei **Puten** dominierte mengenmäßig der Einsatz von Penicillinen. Weitere mengenmäßig bedeutende Wirkstoffklassen waren Polypeptide, Makrolide und Tetrazykline. Für die meisten Wirkstoffklassen ist kein klarer Trend bei den Verbrauchsmengen zu beobachten (Abbildung 2-13). Verglichen mit der Verwendung der Wirkstoffklassen im 2. Halbjahr 2014 stieg die Anwendung von Penicillinen etwas an und machte im 2. Halbjahr 2017 ca. 45 % der gesamten Verbrauchsmenge aus. Die Verbrauchsmenge für Polypeptidantibiotika fiel im Beobachtungszeitraum etwas ab, ebenso die Verbrauchsmenge für Fluorchinolone. Während die Verbrauchsmenge für Sulfonamide ab dem 2. Halbjahr 2016 wieder anstieg, blieb die Menge für Folsäureantagonisten auf verringertem Niveau.

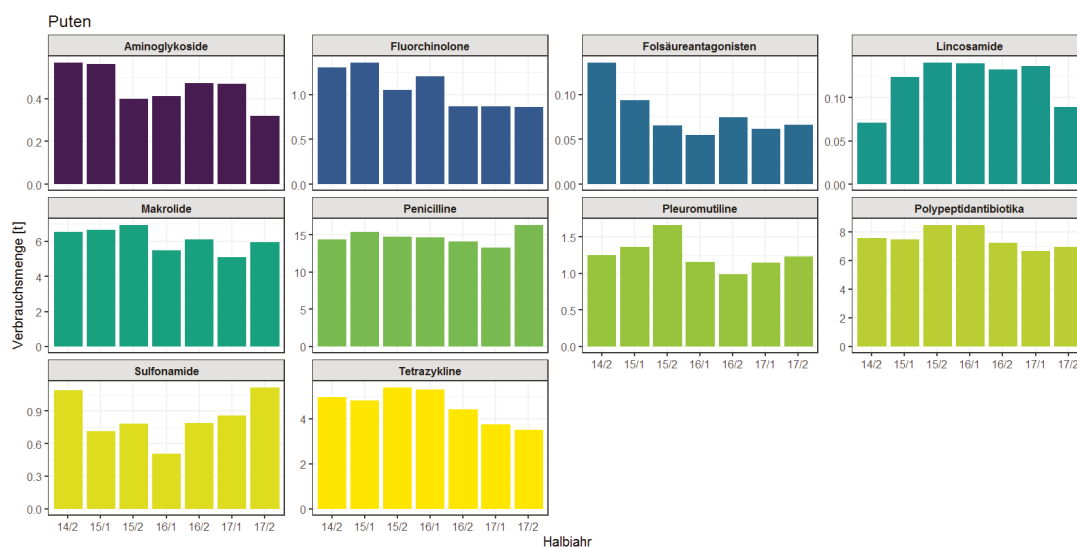


Abbildung 2-13: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse für Puten. Die Skalierung der Mengen unterscheidet sich zwischen den Wirkstoffklassen. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

2.5 Entwicklung der Verbrauchsmengen in Kombinationspräparaten

Bei den mit der AMG-Novelle erfassten Nutztierarten wurden fünf verschiedene Wirkstoffklassen in Kombinationspräparaten eingesetzt. Mengenmäßig den größten Anteil machten Sulfonamide aus, gefolgt von Aminoglykosiden, Folsäureantagonisten, Lincosamiden und Penicillinen. Penicilline machten einen so geringen Anteil aus, dass die Werte in Abbildung 2-14 nicht sichtbar sind.

Während für Sulfonamide und Folsäureantagonisten insbesondere im Zeitraum 2014/2 bis 2015/2 ein deutlicher Rückgang beobachtet werden konnte, stieg die Anwendung von Aminoglykosiden und Lincosamiden seit 2016/1 leicht an. Penicilline in Kombinationspräparaten wurden insgesamt mengenmäßig sehr wenig eingesetzt.

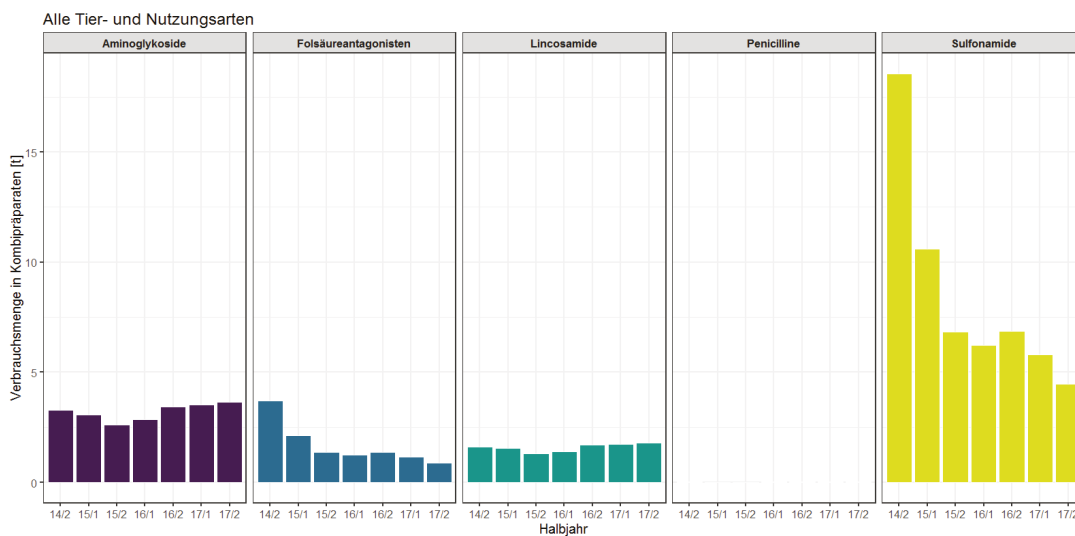


Abbildung 2-14: Verteilung der in Kombinationspräparaten eingesetzten Verbrauchsmengen der verschiedenen Wirkstoffgruppen auf die Halbjahre. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Während Aminoglykosid-Lincosamid-Kombinationen insbesondere bei Hühnern eingesetzt wurden, wird die Kombination Sulfonamid-Trimethoprim vorwiegend bei Schweinen und Rindern bis 8 Monaten eingesetzt (Abbildung 2-15).



Abbildung 2-15: Verteilung der in Kombinationspräparaten eingesetzten Verbrauchsmengen der verschiedenen Wirkstoffgruppen auf die Halbjahre und Nutzungsarten. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

2.6 Entwicklung der Verbrauchsmengen in Long-acting- und One-shot-Präparaten (LA/OS-Verbrauchsmengen)

2.6.1 Entwicklung der LA/OS-Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse

Long-acting- und One-shot-Präparate (nachfolgend LA/OS-Präparate genannt) finden bei Schwein und Rind, aber nicht beim Geflügel Anwendung. Insgesamt acht verschiedene Wirkstoffklassen finden in LA/OS-Präparaten Verwendung. Mengenmäßig den größten Anteil machen hierbei Fenicole und Penicilline aus, von denen jeweils ca. 700 – 800 kg pro Halbjahr in LA/OS-Präparaten Anwendung finden (Abbildung 2-16). Ein deutlich kleinerer Anteil (jeweils 100 – 200 kg) fällt auf Fluorchinolone, Makrolide und Tetrazykline. Aminoglykoside und Cephalosporine der 3. und 4. Generation werden in sehr geringen Mengen (jeweils unter 100 kg) bei den betrachteten Nutzungsgruppen als LA/OS-Präparate angewendet.

Die Verbrauchsmengen in LA/OS-Präparaten zeigen über die sieben Beobachtungshalbjahre hinweg keinen deutlichen Trend. Für Penicilline, Fenicole und Fluorchinolone deutet sich eine leicht ansteigende Tendenz an, während die Anwendung von Makroliden und Aminoglykosiden abnimmt.

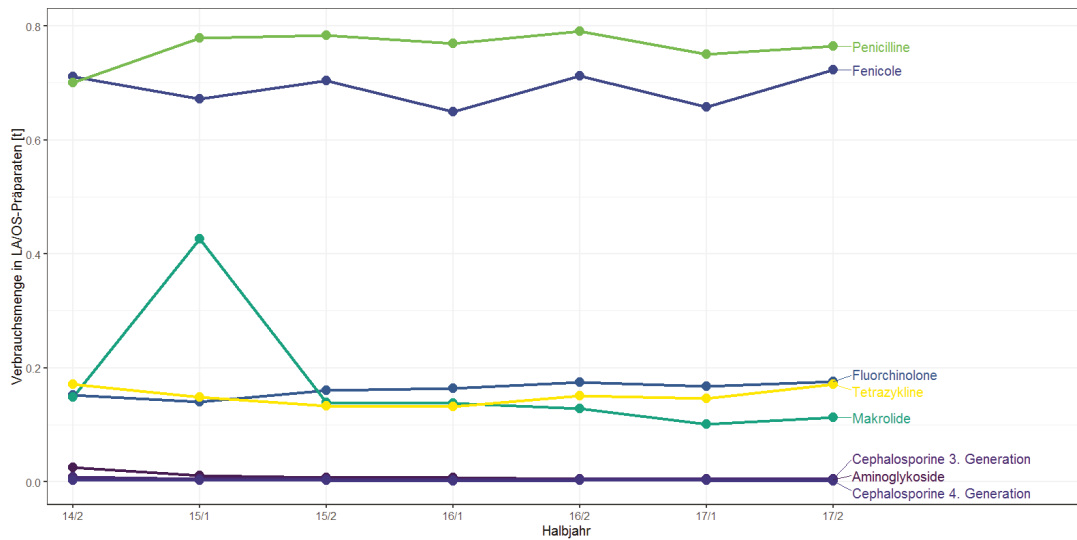


Abbildung 2-16: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse in LA/OS-Präparaten.

2.6.2 Entwicklung der LA/OS-Gesamtverbrauchsmengen bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten

Der mengenmäßig größte Anteil der Wirkstoffe in LA/OS-Präparaten wird bei Schweinen über 30 kg und Rindern bis 8 Monate eingesetzt. Im Hinblick auf die zeitliche Entwicklung ist keine einheitliche Tendenz erkennbar. Während bei Schweinen (über 30 kg) und Rindern (bis 8 Monate) die Verbrauchsmengen steigen, sanken diese bei Schweinen (bis 30 kg) und Rindern (ab 8 Monaten) kontinuierlich (Abbildung 2-17).

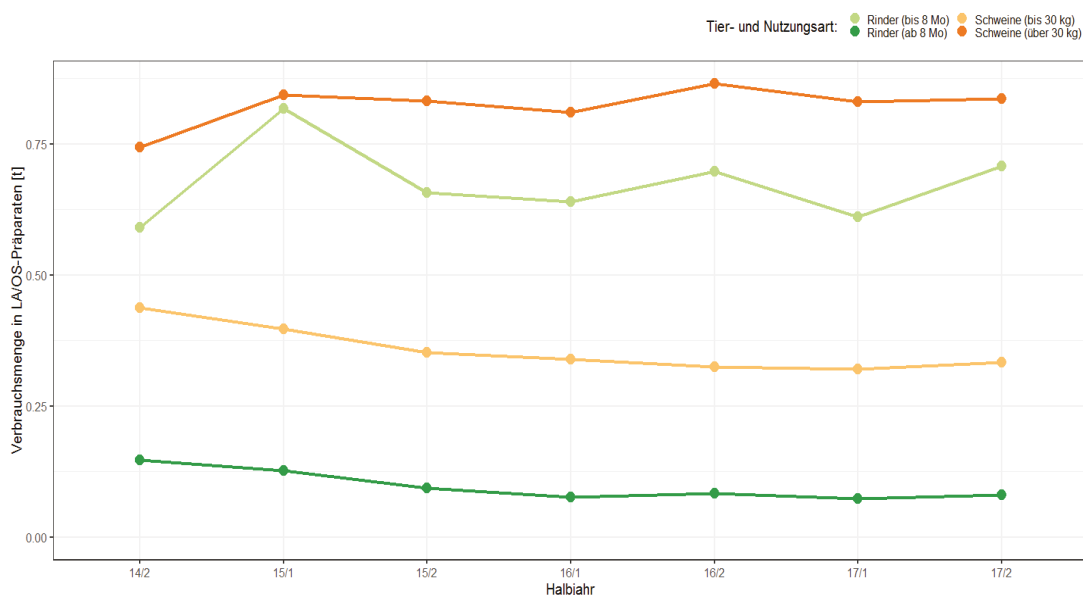


Abbildung 2-17: Entwicklung der Verbrauchsmengen je Nutzungsart in LA/OS-Präparaten. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

2.6.3 Entwicklung des LA/OS-Anteils an den Gesamtverbrauchsmengen der Wirkstoffklassen

Betrachtet man die Entwicklung des Anteils der einzelnen Wirkstoffe in LA/OS-Präparaten im Vergleich zur Gesamtmenge des Wirkstoffs im jeweiligen Halbjahr, so ergibt sich das in Abbildung 2-18 gezeigte Bild. Der Anteil der Verbrauchsmenge in LA/OS-Präparaten im Vergleich zur Gesamtmenge ist sehr hoch für Fenicole (87,5 % im 2. Hj 2014) und deutlich geringer für Cephalosporine der 3. und 4. Generation (40,5 % bzw. 6,0 % im 2. Hj 2014) sowie Fluorchinolone (7,1 % im 2. Hj 2014). Für Aminoglykoside, Makrolide, Penicilline und Tetrazykline wird nur ein sehr geringer Anteil (jeweils < 1 %) der gesamten Verbrauchsmenge in LA/OS-Präparaten eingesetzt.

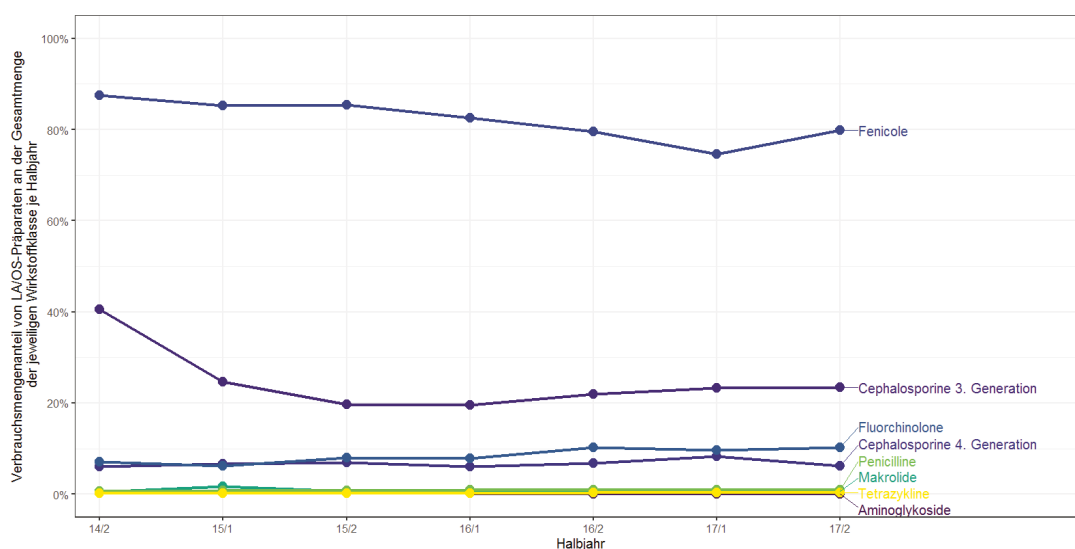


Abbildung 2-18: Entwicklung der Verbrauchsmengenanteile je Wirkstoffklasse in LA/OS-Präparaten.

Auch der zeitliche Trend des Anteils der einzelnen Wirkstoffe in LA/OS-Präparaten an der Gesamtverbrauchsmenge des Wirkstoffs zeigt keinen deutlichen Trend. Für Fenicole deutet sich nach einem abfallenden Trend nun eine leicht ansteigende Tendenz an, allerdings wird der Anteil im 2. Halbjahr 2014 nicht wieder erreicht. Der Anteil der Verbrauchsmenge in LA/OS-Präparaten im Vergleich zur Gesamtmenge nahm bei Cephalosporinen der 4. Generation von 6,0 % im 2. Halbjahr 2014 auf 6,2 % im 2. Halbjahr 2017 zu. Für Fluorchinolone stieg der Anteil des Wirkstoffes in LA/OS-Präparaten an der Gesamtverbrauchsmenge des Wirkstoffs von 7,1 % auf 10,2 % an.

2.6.4 Verteilung der LA/OS-Verbrauchsmengen auf die einzelnen Tier- und Nutzungsarten

Die Anwendung der einzelnen Wirkstoffklassen in LA/OS-Präparaten verteilte sich in sehr unterschiedlichem Ausmaß auf die betrachteten Tierarten und Nutzungsrichtungen (Abbildung 2-19).

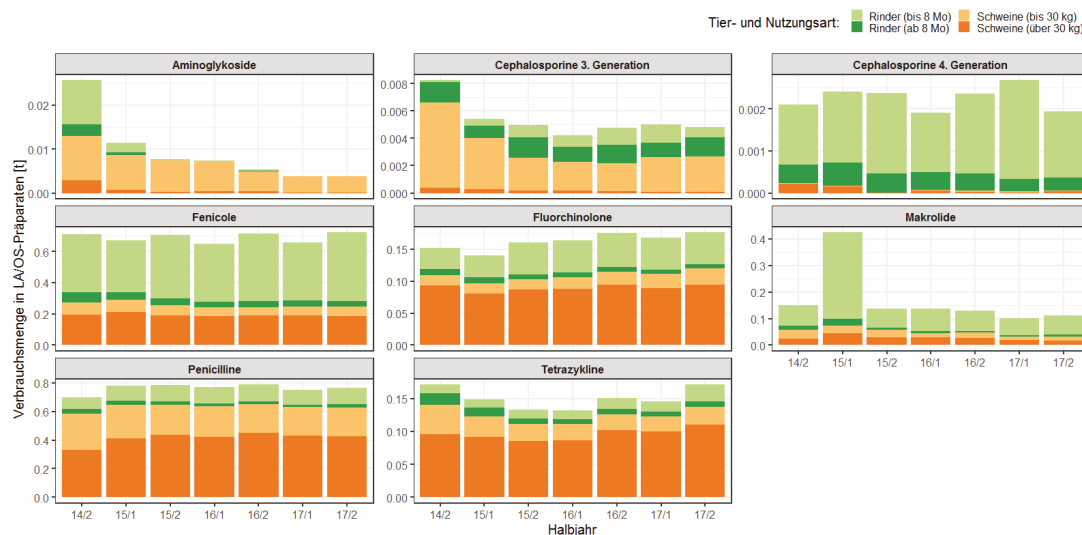


Abbildung 2-19: Verteilung der in LA/OS-Präparaten eingesetzten Verbrauchsmengen der verschiedenen Wirkstoffgruppen auf die Halbjahre und Nutzungsarten. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Aminoglykoside wurden im Halbjahr 2014/2 zu vergleichbaren Anteilen bei Rindern bis 8 Monate und Schweinen bis 30 kg eingesetzt. Dies hat sich im Laufe der Zeit erheblich verschoben, so dass im Halbjahr 2017/2 diese Wirkstoffgruppe als LA/OS-Formulierung fast ausschließlich bei Schweinen unter 30 kg Anwendung fand.

Für **Cephalosporine der 3. Generation** hat sich die Verwendung bei den einzelnen Nutzungsgruppen ebenfalls verschoben. Während im Halbjahr 2014/2 etwa drei Viertel der Menge bei Schweinen bis 30 kg eingesetzt wurde, sank dieser Anteil in den Folgehalbjahren, so dass der anteilige Einsatz bei Rindern (bis 8 Monate, ab 8 Monate) im Halbjahr 2017/2 fast die Hälfte der Gesamtmenge ausmachte.

Cephalosporine der 4. Generation wurden vorwiegend bei Rindern bis 8 Monate eingesetzt, diese Tendenz hat sich über den Beobachtungszeitraum noch verstärkt.

Fenicole wurden in LA/OS-Präparaten mengenmäßig vorwiegend bei Rindern bis 8 Monate (ca. 50 %) und Schweinen über 30 kg (ca. 25 %) eingesetzt. Diese Tendenz hat sich zum Halbjahr 2017/2 hin zugunsten der Rinder bis 8 Monate verschoben.

Fluorchinolone wurden in LA/OS-Präparaten vorwiegend bei Schweinen (über 30 kg) eingesetzt. Ausgehend von einem Anteil an der Gesamtmenge in LA/OS-Präparaten von ca.

60 % im Halbjahr 2014/2 hat sich der Anteil der Anwendungen bei dieser Nutzungsgruppe auf 53 % reduziert. Die anteilige Anwendung dieser Wirkstoffgruppe hat sich entsprechend bei Rindern (bis 8 Monaten) und Schweinen (bis 30 kg) erhöht und machte im Halbjahr 2017/2 29 % bzw. 15 % der Gesamtmenge von Fluorchinolonen in LA/OS-Präparaten aus.

Mehr als die Hälfte aller **Makrolide** in LA/OS-Präparaten fand bei Rindern (bis 8 Monate) Anwendung. Diese Wirkstoffklasse fand auch bei Schweinen und Rindern (ab 8 Monate) in wechselnden Anteilen Anwendung.

Penicilline in LA/OS-Präparaten wurden vorwiegend (ca. 80 %) beim Schwein eingesetzt. Hierbei verschiebt sich die mengenmäßige Verwendung im Verlaufe der sieben Beobachtungshalbjahre noch deutlicher hin zu Schweinen über 30 kg. In 2017/2 wurden 56 % der Penicilline in LA/OS-Präparaten in dieser Nutzungsgruppe eingesetzt, weitere 26 % bei Schweinen unter 30 kg.

Auch **Tetrazykline** in LA/OS-Präparaten wurden vorwiegend (ca. 80 %) bei Schweinen eingesetzt. Ähnlich dem Trend bei Penicillinen kann eine Verschiebung zu einem höheren Anteil der Verwendung bei Schweinen über 30 kg beobachtet werden. Im Halbjahr 2017/2 machten Tetrazykline bei Schweinen über 30 kg fast zwei Drittel der gesamten Verbrauchsmenge von Tetrazyklinen in LA/OS-Präparaten aus.

2.6.5 Entwicklung des LA/OS-Anteils an den Gesamtverbrauchsmengen der Wirkstoffklassen bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten

In den nachfolgenden Abbildungen wird die zeitliche Entwicklung des Anteils der einzelnen Wirkstoffe in LA/OS-Präparaten im Vergleich zum Gesamtverbrauchsmenge des Wirkstoffes für die einzelnen Nutztierarten dargestellt.

Rinder (bis 8 Monate): Abbildung 2-20 zeigt die zeitliche Entwicklung für Rinder bis 8 Monate. Für Cephalosporine der 3. Generation zeigt sich vom 2. Halbjahr 2014 (6,8 %) bis zum 2. Halbjahr 2016 (46,4 %) ein deutlicher Anstieg des Anteils in LA/OS-Präparaten, der anschließend wieder deutlich abfällt und im 2. Halbjahr 2017 25,8 % ausmacht. Der Anteil der Fluorchinolone in LA/OS-Präparaten im Vergleich zur Gesamtverbrauchsmenge der Fluorchinolone bei dieser Tierart steigt hingegen von 28,5 % im 2. Halbjahr 2014 auf 37,9 % im 2. Halbjahr 2017 an.

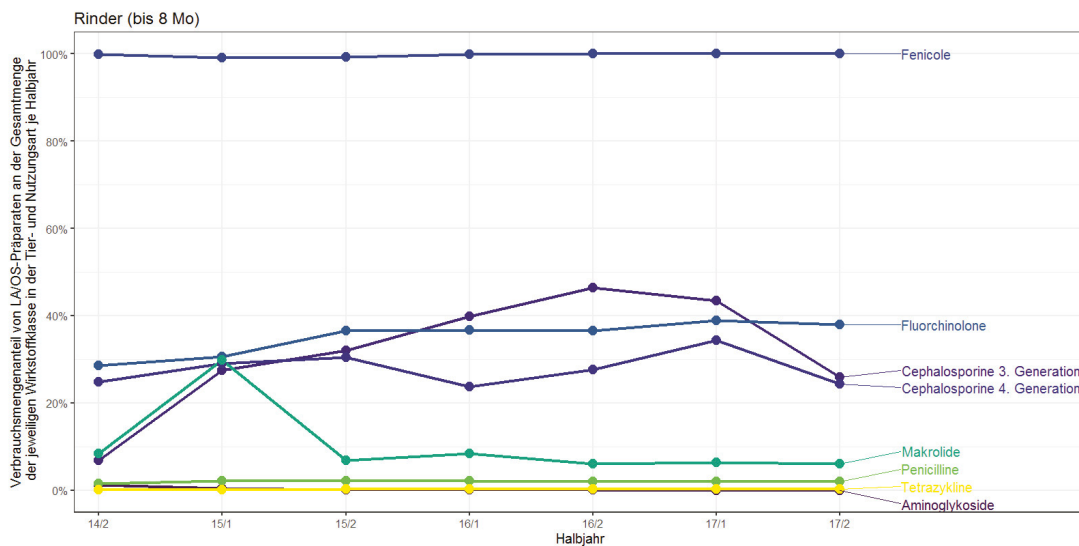


Abbildung 2-20: Entwicklung des Anteils von LA/OS-Präparaten an der gesamten Verbrauchsmenge der jeweiligen Wirkstoffklasse bei Rindern bis 8 Monate. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

Rinder (ab 8 Monate): Abbildung 2-21 zeigt die zeitliche Entwicklung für Rinder ab 8 Monate. Für Cephalosporine der 3. Generation zeigt sich vom 2. Halbjahr 2014 (31,0 %) bis zum 2. Halbjahr 2015 (17,7 %) ein deutlicher Abfall des Anteils in LA/OS-Präparaten, der anschließend wieder deutlich ansteigt und im 2. Halbjahr 2017 26,4 % ausmacht. Für Cephalosporine der 4. Generation ist die zeitliche Entwicklung eher gegenläufig zu der bei Cephalosporinen der 3. Generation. Der Ausgangswert im 2. Halbjahr 2014 liegt bei einem Anteil von 11,4 %, der Maximalwert liegt bei 17,8 % (1. Halbjahr 2016), bis zum 2. Halbjahr 2017 sinkt der Anteil auf 14,3 %. Der Anteil der Fluorchinolone in LA/OS-Präparaten im Vergleich zum Gesamtverbrauchsmenge der Fluorchinolone bei Rindern ab 8 Monaten stieg bei dieser Tierart von 38,3 % im 2. Halbjahr 2014 auf 46,8 % im 2. Halbjahr 2017 an. Auch für Penicilline und Tetracykline stieg dieser Anteil leicht an.

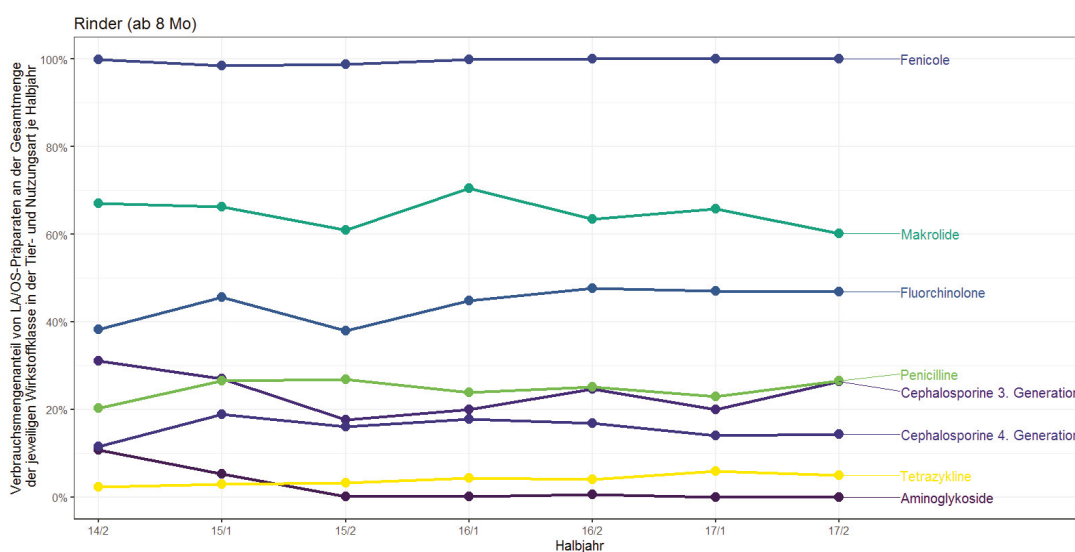


Abbildung 2-21: Entwicklung des Anteils von LA/OS-Präparaten an der gesamten Verbrauchsmenge der jeweiligen Wirkstoffklasse bei Rindern ab 8 Monaten. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

Schweine (bis 30 kg): Abbildung 2-22 zeigt die zeitliche Entwicklung für Schweine bis 30 kg. Für Cephalosporine der 3. Generation zeigt sich kein einheitliches Bild. Ausgehend von einem Anteil von 73,6 % im 2. Halbjahr 2014 fiel der Anteil in LA/OS-Präparaten bis zum 2. Halbjahr 2016 auf 40,1 %, und stieg anschließend wieder deutlich an (2. Halbjahr 2017: 70,4 %). Der Anteil der Cephalosporine der 4. Generation in LA/OS-Präparaten an der Gesamtmenge dieser Wirkstoffklasse ist über den gesamten Zeitraum sehr gering. Der Anteil der Fluorchinolone in LA/OS-Präparaten im Vergleich zum Gesamtverbrauchsmenge der Fluorchinolone stieg bei dieser Tierart von 20,0 % im 2. Halbjahr 2014 auf 31,3 % im 2. Halbjahr 2017 an. Die weiteren Wirkstoffklassen kamen bei Schweinen bis 30 kg nur zu einem sehr geringen Anteil in LA/OS-Präparaten zur Anwendung.

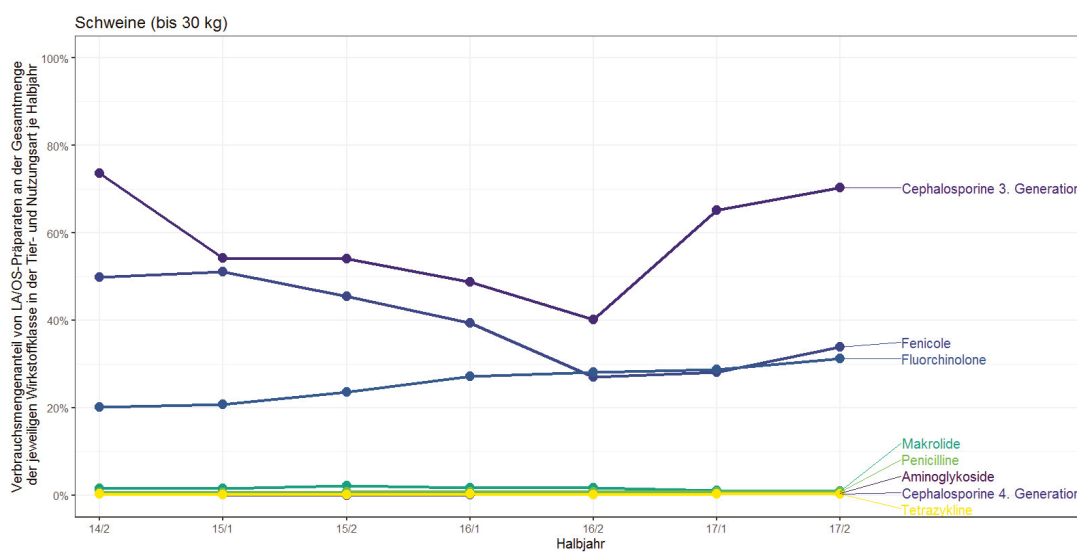


Abbildung 2-22: Entwicklung des Anteils von LA/OS-Präparaten an der gesamten Verbrauchsmenge der jeweiligen Wirkstoffklasse bei Schweinen bis 30 kg. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

Schweine (über 30 kg): Abbildung 2-23 zeigt die zeitliche Entwicklung für Schweine über 30 kg. Insgesamt werden nur wenige Wirkstoffklassen in nennenswerten Anteilen in LA/OS-Präparaten eingesetzt. Der Anteil der Fenicole in LA/OS-Präparaten, die insgesamt vorwiegend in solchen Formulierungen zur Anwendung kommen, fiel über den Beobachtungszeitraum von 89,5 % auf 73,1 %. Für Cephalosporine der 3. Generation fiel der Anteil in LA/OS-Präparaten von 8,0 % im 2. Halbjahr 2014 auf 1,0 % im 2. Halbjahr 2017. Der Anteil der Fluorchinolone in LA/OS-Präparaten im Vergleich zur Gesamtverbrauchsmenge der Fluorchinolone erreicht nach einer abfallenden Tendenz im Jahre 2015 im 2. Halbjahr 2017 mit 30,7 % fast wieder den Ausgangswert im 2. Halbjahr 2014 (31,1 %). Die weiteren Wirkstoffklassen kamen bei Schweinen über 30 kg nur zu einem sehr geringen Anteil in LA/OS-Präparaten zur Anwendung.

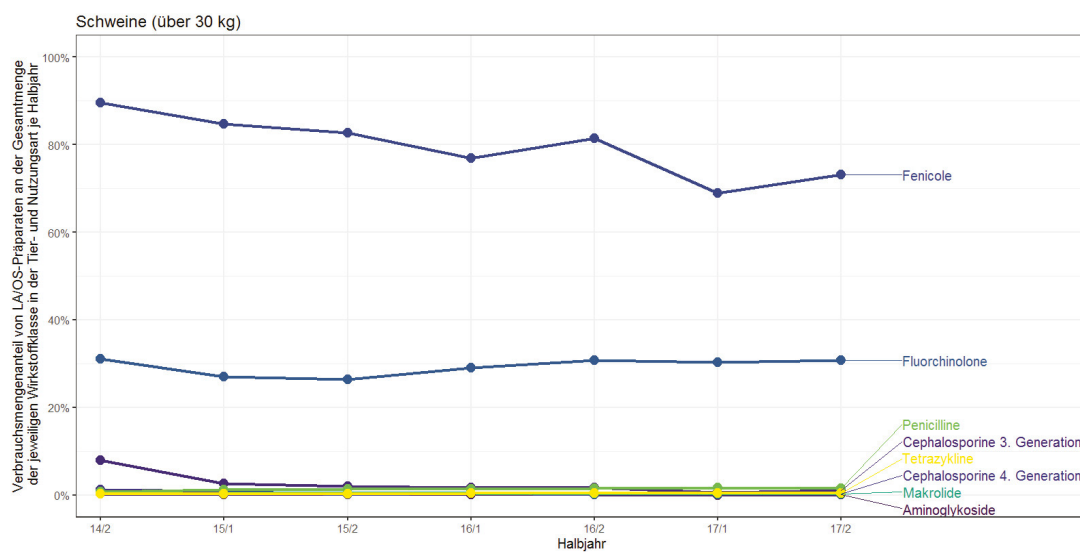


Abbildung 2-23: Entwicklung des Anteils von LA/OS-Präparaten an der gesamten Verbrauchsmenge der jeweiligen Wirkstoffklasse bei Schweinen über 30 kg. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

2.7 Zusammenfassung der Entwicklung der Verbrauchsmengen

Mit der AMG-Novelle konnten erstmalig hochwertige Daten zur Anwendung von antibakteriellen Wirkstoffen bei ausgewählten Nutztierarten gewonnen werden. Nach Plausibilisierung der Daten konnten 93,9 % der Daten bei der Auswertung berücksichtigt werden. Hierbei wurde für Polypeptidantibiotika eine höhere Dosierung angenommen, da die von der EMA veröffentlichte durchschnittliche Dosierung zum Ausschluss erheblicher Anwendungsmeldungen geführt hätte.

Die Menge der angewendeten Wirkstoffe sank von ca. 298 t im 2. Halbjahr 2014 auf ca. 204 t im 2. Halbjahr 2017, und reduzierte sich somit um 31,6 %. Im Vergleich zum 1. Erhebungsintervall (Hj 2014/2) sanken insbesondere die Verbrauchsmengen bei Folsäureantagonisten (-76,0 %), Sulfonamiden (-58,3 %) und Tetrazyklinen (-38,5 %) deutlich. Für Makrolide (-28,9 %), Penicilline (-26,7 %), Aminoglykoside (-21,7 %), Fluorchinolone (-19,2 %), Pleuromutiline (-16,2 %), Polypeptidantibiotika (-16,0 %) und Lincosamide (-10,7 %) war die Reduktion der Verbrauchsmenge z.T. geringer. Während für Cephalosporine der 4. Generation eine Abnahme der Verbrauchsmenge beobachtet werden konnte (-11,1 %), lag die Verbrauchsmenge für Cephalosporine der 3. Generation nach einer ansteigenden Tendenz in den ersten Halbjahren im 7. Beobachtungshalbjahr wieder auf dem Ausgangsniveau des 2. Halbjahr 2014 (+0,7 %). Für Fenicole stieg die insgesamt erfasste Verbrauchsmenge um 11,4 % an.

Der größte Anteil der Verbrauchsmengen wird bei Schweinen (über 30 kg, bis 30 kg), gefolgt von Puten, Hühnern und Rindern bis 8 Monaten eingesetzt. Bei allen Nutzungsarten kann im Vergleich zum 2. Halbjahr 2014 eine Reduktion der Verbrauchsmengen berechnet werden, allerdings fällt die Reduktion sehr unterschiedlich aus. Beim Schwein ist mengenmäßig die deutlichste Reduktion zu verzeichnen. Während bei Schweinen über 30 kg im ersten Beobachtungshalbjahr ca. 115,0 t Antibiotika angewendet wurden, reduzierte sich dies bis zum 2. Halbjahr 2017 um 43 % auf ca. 65,2 t. Bei Schweinen bis 30 kg fiel die Verbrauchsmenge von 87,5 t um 46 % auf 47,2 t. Bei Rindern über 8 Monaten verringerte sich die eingesetzte Menge von 1,7 t um 76 % auf 0,4 t. Bei Hühnern wurden im ersten Beobachtungshalbjahr ca. 29,7 t Antibiotika angewendet, dies reduzierte sich im 2. Halbjahr 2017 um 0,9 % auf ca. 29,5 t. Bei Puten verringerte sich die eingesetzte Menge von 38,1 t um 3,8 % auf 36,7 t. Bei Rindern bis 8 Monaten verringerte sich die eingesetzte Menge von 26,0 t um 3,9 % auf 25,0 t.

Je nach Tierart und Nutzungsrichtung machen unterschiedliche Wirkstoffgruppen den größten Anteil der Verbrauchsmenge aus. Entsprechend der insgesamt hohen Mengen, die bei Schweinen eingesetzt wurden, macht die Anwendung bei Schweinen für die meisten Wirkstoffgruppen den höchsten Anteil aus. Im Unterschied hierzu werden Aminoglykoside mengenmäßig am meisten bei Hühnern eingesetzt. Cephalosporine der 3. und 4. Generation werden bei Rindern und Schweinen eingesetzt. Fenicole werden vorwiegend bei Rindern

unter 8 Monaten angewendet. Fluorchinolone werden am meisten bei Puten eingesetzt. Polypeptidantibiotika werden am meisten bei Puten und Hühnern eingesetzt.

Bei **Rindern** wurden mengenmäßig am meisten Tetrazykline, Sulfonamide und Penicilline eingesetzt. Bei den jungen Rindern (bis 8 Monate) ist nur für Sulfonamide eine mengenmäßige Reduktion zu erkennen, der Mengenanteil von Tetrazyklinen und Penicillinen stieg im 2. Halbjahr 2017 an. Bei den älteren Rindern sind für Tetrazykline, Sulfonamide und Penicilline deutliche Reduktionen der Verbrauchsmengen über die Zeit erkennbar. Bei dieser Nutzungsart konnte anteilmäßig eine Zunahme der Anwendung von Fluorchinolonen und Cephalosporinen beobachtet werden.

Bei **Schweinen** wurden mengenmäßig am meisten Penicilline und Tetrazykline eingesetzt. Für diese beiden Wirkstoffgruppen, die mehr als 75 % der Gesamtmenge ausmachen, sind deutliche Reduktionen der Verbrauchsmengen über die Zeit erkennbar. Bezogen auf die gesamte Verbrauchsmenge im 2. Halbjahr 2014 nahm die anteilige Anwendung von Penicillinen im 2. Halbjahr 2017 zu. Der Anteil der Sulfonamide an der gesamten Verbrauchsmenge bei dieser Nutzungsrichtung fiel von ca. 6 % im 2. Halbjahr 2014 auf ca. 3 % im 2. Halbjahr 2017 bei Schweinen bis 30 kg bzw. von ca. 7 % auf 1 % bei Schweinen über 30 kg. Bei beiden Produktionsgruppen konnte auch anteilmäßig eine leichte Zunahme der Anwendung von Fluorchinolonen beobachtet werden, wobei diese Wirkstoffgruppe nur einen kleinen Anteil ausmacht.

Bei **Hühnern** machten Polypeptidantibiotika mengenmäßig den höchsten Anteil der Verbrauchsmengen aus. Weitere mengenmäßig bedeutende Wirkstoffklassen sind Penicilline, Makrolide und Aminoglykoside. Bezogen auf die gesamte Verbrauchsmenge im 2. Halbjahr 2014 fiel die Verbrauchsmenge bei den Makroliden, während die Verbrauchsmenge von Aminoglykosiden anstieg. Bei Hühnern war die Verbrauchsmenge der Fluorchinolone in den einzelnen Halbjahren weitgehend konstant (0,3-0,4 t). Für Polypeptidantibiotika deutet sich eine Zunahme der Verbrauchsmenge bei Hühnern an (von 10,8 t im 2. Halbjahr 2014 auf 12,2 t im 2. Halbjahr 2017, d.h. um 13,0 %).

Bei **Puten** dominierte mengenmäßig ebenfalls der Einsatz von Penicillinen. Weitere mengenmäßig bedeutende Wirkstoffklassen waren Polypeptide, Makrolide und Tetrazykline. Für die meisten Wirkstoffklassen ist kein klarer Trend bei den Verbrauchsmengen zu beobachten. Verglichen mit der anteiligen Verwendung der Wirkstoffklassen im 2. Halbjahr 2014 stieg die Anwendung von Penicillinen etwas an und machte im 2. Halbjahr 2017 ca. 45 % der gesamten Verbrauchsmenge aus.

Bei den mit der AMG-Novelle erfassten Nutztierarten wurden fünf verschiedene Wirkstoffklassen in Kombinationspräparaten eingesetzt. Mengenmäßig den größten Anteil machten Sulfonamide aus, gefolgt von Aminoglykosiden, Folsäureantagonisten, Lincosamiden und Penicillinen. Während für Sulfonamide und Folsäureantagonisten insbesondere im Zeitraum 2014/2 bis 2015/2 ein deutlicher Rückgang beobachtet werden konnte, stieg die Anwendung

von Aminoglykosiden und Lincosamiden seit 2016/1 leicht an. Penicilline wurden insgesamt mengenmäßig sehr wenig in Kombinationspräparaten eingesetzt. Während Aminoglykosid-Lincosamid-Kombinationen mengenmäßig insbesondere bei Hühnern eingesetzt wurden, wird die Kombination Sulfonamid-Trimethoprim vorwiegend bei Schweinen und Rindern bis 8 Monaten eingesetzt.

Long-Acting- und One-shot-Präparate finden bei Schweinen und Rindern, aber nicht beim Geflügel Anwendung. Insgesamt sieben verschiedene Wirkstoffklassen fanden in LA/OS-Präparaten Verwendung. Mengenmäßig den größten Anteil machen hierbei Fenicole und Penicilline aus, von denen jeweils ca. 700 – 800 kg pro Halbjahr in LA/OS-Präparaten Anwendung fanden. Ein deutlich kleinerer Anteil (jeweils 100 – 200 kg) fällt auf Fluorchinolone, Makrolide und Tetracycline. Aminoglykoside und Cephalosporine der 3. und 4. Generation werden in sehr geringen Mengen (jeweils unter 100 kg) bei den betrachteten Nutzungsgruppen als LA/OS-Präparate angewendet. Die Verbrauchsmengen in LA/OS-Präparaten zeigen über die sieben Beobachtungshalbjahre hinweg keinen deutlichen Trend. Für Penicilline, Fenicole und Fluorchinolone deutet sich eine leicht ansteigende Tendenz an, während die Anwendung von Makroliden und Aminoglykosiden abnimmt.

Fenicole fanden zum überwiegenden Anteil in LA/OS-Präparaten Anwendung. Der Anteil der angewendeten Fenicole an der Gesamtmenge fiel von 88 % im Halbjahr 2014/2 auf 80 % im Halbjahr 2017/2.

Cephalosporine der 3. Generation wurden ebenfalls zu einem deutlichen Anteil in LA/OS-Präparaten angewendet. Der Anteil an der Gesamtmenge sank hier von ca. 40 % in 2014/2 auf 23 % im Halbjahr 2017/2. Für alle anderen Wirkstoffgruppen machte die Verwendung in LA/OS-Präparaten weniger als 10 % der Gesamtmenge des Wirkstoffs aus. Die Anwendung der einzelnen Wirkstoffklassen in LA/OS-Präparaten verteilte sich in sehr unterschiedlichem Ausmaß auf die betrachteten Tierarten und Nutzungsrichtungen.

3. Vergleich der Verbrauchsmengen in der staatlichen Antibiotika-Datenbank (HI-Tier) mit den Abgabemengen der jährlichen Antibiotika-Abgabemengenerfassung (nach DIMDI-AMV)

3.1 Vergleich der Gesamtmengen

Abbildung 3-1 verdeutlicht den zeitlichen Trend der jährlichen Gesamtverbrauchsmengen (Wirkstoffe mit antibakterieller Wirkung) in der staatlichen Antibiotika-Datenbank (HI-Tier) im Vergleich mit den Daten aus der jährlichen Antibiotika-Abgabemengenerfassung (nach DIMDI-AMV).

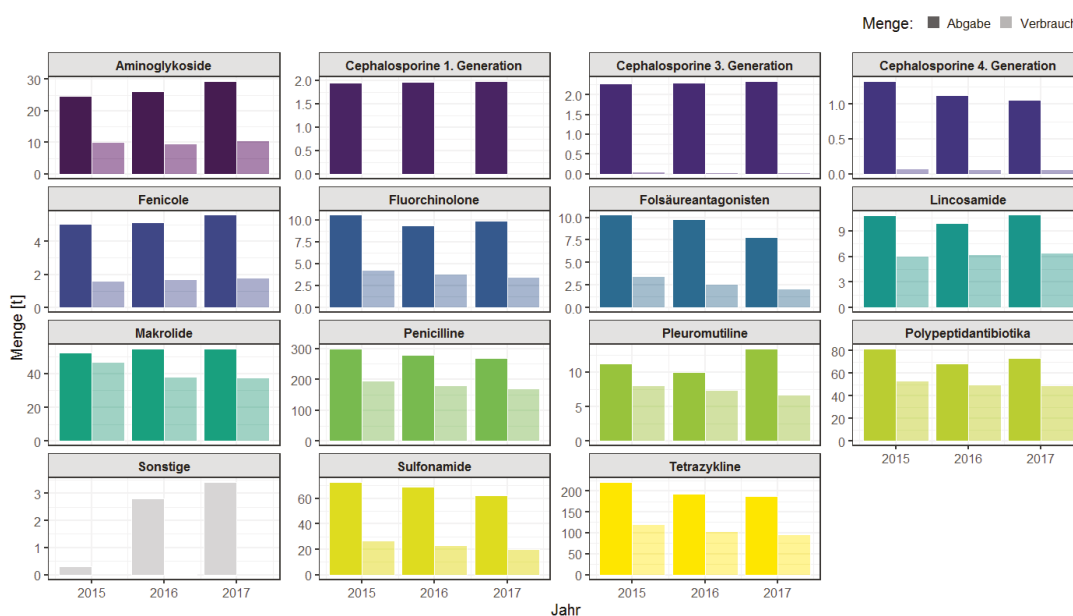


Abbildung 3-1. Vergleich der jährlichen Verbrauchsmengen je Wirkstoffklasse mit den Abgabemengen. Verbrauchsmengen gemäß Daten in der staatlichen Antibiotikadatenbank (HI-Tier; hellere Farbtöne), Abgabemengen gemäß den Daten aus der Abgabemengenerfassung (DIMDI; dunklere Farbtöne). Vertrauliche Wirkstoffklassen sind zu „Sonstige“ zusammengefasst.

Der mengenmäßig höchste Anteil der Abgabemengen (> 70 % in 2015) findet sich für die **Makrolide** und **Pleuromutiline** in den betrachteten Verbrauchsmengen (HI-Tier). Für beide Wirkstoffklassen verringerten sich die Verbrauchsmengen deutlicher als die Abgabemengen über die Beobachtungshalbjahre hinweg. Der Anstieg der Abgabemengen für Makrolide und Pleuromutiline im Jahr 2017 spiegelt sich in den betrachteten Verbrauchsmengen nicht wieder.

Ebenfalls einen beträchtlichen Anteil (> 50 %) der Abgabemengen können für **Penicilline** und **Tetrazykline** in den Verbrauchsmengen (HI-Tier) gefunden werden. Für beide Wirkstoffklassen veränderte sich die anteilige Anwendung in den betrachteten Tierkollektiven im Vergleich zur gesamten Abgabemenge nur geringfügig.

Die Verbrauchsmengen für **Aminoglykoside, Fluorchinolone, Folsäureantagonisten, Polypeptidantibiotika und Sulfonamide** machten zwischen 25 und 50 % der Abgabemengen gemäß DIMDI-Verordnung aus. Die berichteten Verbrauchsmengen (HI-Tier) für Cephalosporine der 3. und 4. Generation lagen deutlich unter 10 % (ca. 2 % bzw. 5,5 %) der Abgabemengen.

3.2 Vergleich der Mengen in Langzeitformulierungen

Abbildung 3-2 verdeutlicht den zeitlichen Trend der jährlichen Verbrauchsmengen (Wirkstoffe mit antibakterieller Wirkung) in LA/OS-Präparaten in der staatlichen Antibiotika-Datenbank (HI-Tier) im Vergleich zu den Daten zu entsprechenden Präparaten aus der jährlichen Antibiotika-Abgabemengenerfassung (nach DIMDI-AMV).

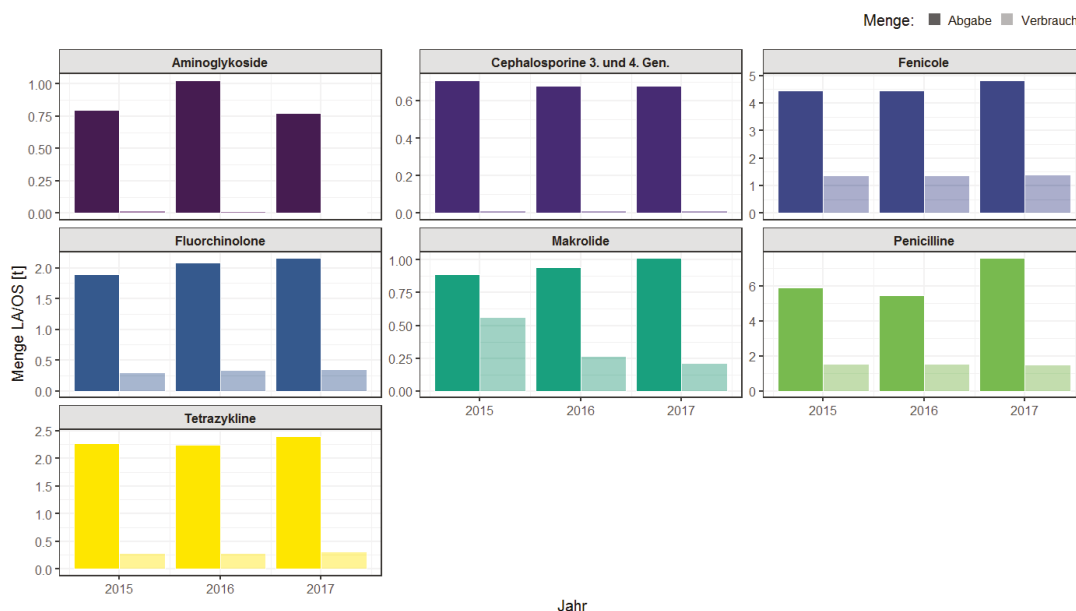


Abbildung 3-2. Vergleich der jährlichen Verbrauchsmengen in LA/OS-Präparaten je Wirkstoffklasse mit den Abgabemengen. Verbrauchsmengen gemäß Daten in der staatlichen Antibiotikadatenbank (HI-Tier; hellere Farbtöne), Abgabemengen gemäß den Daten aus der Abgabemengenerfassung (DIMDI; dunklere Farbtöne). Vertrauliche Wirkstoffklassen sind zu „Sonstige“ zusammengefasst.

Von den insgesamt in LA/OS-Präparaten abgegebenen Mengen wird ein deutlicher Anteil (ca. 25-30 %) der **Fenicole, Makrolide, Penicilline** bei den in der staatlichen Datenbank erfassten Anwendungen berichtet. Für Fluorchinolone und Tetracykline liegt dieser Anteil mit ca. 15 % etwas niedriger. Aminoglykoside und Cephalosporine in LA/OS-Formulierungen werden nur zu einem sehr geringen Anteil (<5 %) der abgegebenen Menge bei den in der staatlichen Datenbank erfassten Verbrauchsmengen berichtet.

4. Bewertung der Entwicklung der Therapiehäufigkeit, die entsprechend der Maßgaben der 16. AMG-Novelle ermittelt wurde

4.1 Datengrundlage

Für die Bewertung der Entwicklung der betrieblichen Therapiehäufigkeit wurden zum Zweck der Evaluierung die anonymisierten Daten aufgrund von §58f Satz 2 AMG von den Ländern dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) zur Verfügung gestellt. Dieser Datensatz enthält auch die bereits errechnete halbjährliche Therapiehäufigkeit.

Aus den in der Arzneimittel-Datenbank erfassten Daten zu Antibiotikaawendungen sowie zum Tierbestand ermittelt die zuständige Behörde für jede Tier- und Nutzungsart getrennt

- (1) mittels der Formel „Anzahl behandelter Tiere * Anzahl Behandlungstage * Anzahl der Wirkstoffe dividiert durch die durchschnittliche Anzahl gehaltener Tiere pro Halbjahr“,
$$\frac{\text{Anzahl behandelte Tiere} \times \text{Anzahl Behandlungstage} \times \text{Anzahl Wirkstoffe}}{\text{Anzahl durchschnittlich gehaltene Tiere pro Halbjahr}}$$
die Therapiehäufigkeit je Anwendung, und
- (2) summiert für jeden Betrieb alle Werte für diese Tier- und Nutzungsart in einem Halbjahr zur halbjährlichen individuellen betrieblichen Therapiehäufigkeit auf.

Die **betriebliche Therapiehäufigkeit** als Messgröße berücksichtigt den Umfang der durchschnittlich im Zeitraum gehaltenen Tiere, die Anzahl der antibiotischen Wirkstoffe in der jeweiligen Anwendung sowie ggf. die Eigenschaft von Arzneimittelspezialitäten, bei einmaliger Anwendung über mehrere Tage eine Wirkung zu entfalten. Hierfür wird bei der Berechnung die in der Datenbank erfasste Anzahl der Wirktage stellvertretend für die Anzahl der Anwendungstage herangezogen.

Die betriebliche Therapiehäufigkeit beschreibt, an wie vielen Tagen im Halbjahr bei jedem durchschnittlich im Bestand gehaltenen Tier der jeweiligen Nutzungsrichtung ein antibiotisch wirksamer Wirkstoff angewendet wurde bzw. gewirkt hat (bei Formulierungen mit einer Wirkung über mehrere Tage). Eine betriebliche Therapiehäufigkeit mit Wert 2 besagt z.B.,

- (i) dass durchschnittlich (arithmetischer Mittelwert) bei allen durchschnittlich gehaltenen Tieren des Bestandes an 2 Tagen ein Arzneimittel mit einem antibiotisch wirksamen Bestandteil, oder
- (ii) dass durchschnittlich bei allen Tieren an einem Tag eine Arzneispezialität mit 2 antibiotisch wirksamen Bestandteilen, oder
- (iii) dass bei einer Teilmenge der Tiere an mehr als 2 Tagen ein Arzneimittel mit einem antibiotisch wirksamen Bestandteil angewendet wurde. Die betriebliche Therapiehäufigkeit erlaubt somit den Vergleich des Antibiotikaeinsatzes von Betrieben der gleichen Nutzungsart.

Aus allen in einem Halbjahr verfügbaren betrieblichen Therapiehäufigkeiten errechnet das BVL halbjährlich für jede der erfassten Nutzungsarten den **Median (Kennzahl 1)** und das **dritte Quartil (Kennzahl 2)** und veröffentlicht diese Kennzahlen jeweils Ende März und Ende September im Bundesanzeiger.

Der Vergleich der betriebsindividuellen Therapiehäufigkeit mit den vom BVL veröffentlichten Kennzahlen bildet eine der Grundlagen für die hier vorgelegte Auswertung.

Um auch die Therapiehäufigkeit für die einzelnen Wirkstoffklassen bewerten und diese mit den Verbrauchsmengen in Bezug setzen zu können, wurden Therapiehäufigkeiten für die Betriebe und die Gesamtpopulation berechnet. Betriebe oder einzelne Anwendungen wurden ausgeschlossen, wenn nicht alle erforderlichen Angaben verfügbar oder plausibel waren (für Details siehe Kapitel 6).

Die Einteilung gemäß der Betriebsgröße in kleine, mittlere und große Betriebe wurde bereits in Abschnitt 2.2 beschreiben (für Details siehe auch Abschnitt 6.5).

4.2 Veröffentlichte Kennzahlen zur Therapiehäufigkeit

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) ermittelt halbjährlich aus den ihm mitgeteilten Angaben zur jeweiligen halbjährlichen betrieblichen Therapiehäufigkeit für Rinder, Schweine, Hühner und Puten, die zum Zweck der Mast gehalten werden, als Kennzahl 1 den Median (Wert, unter dem 50 Prozent aller erfassten halbjährlichen Therapiehäufigkeiten liegen) und als Kennzahl 2 das dritte Quartil (Wert, unter dem 75

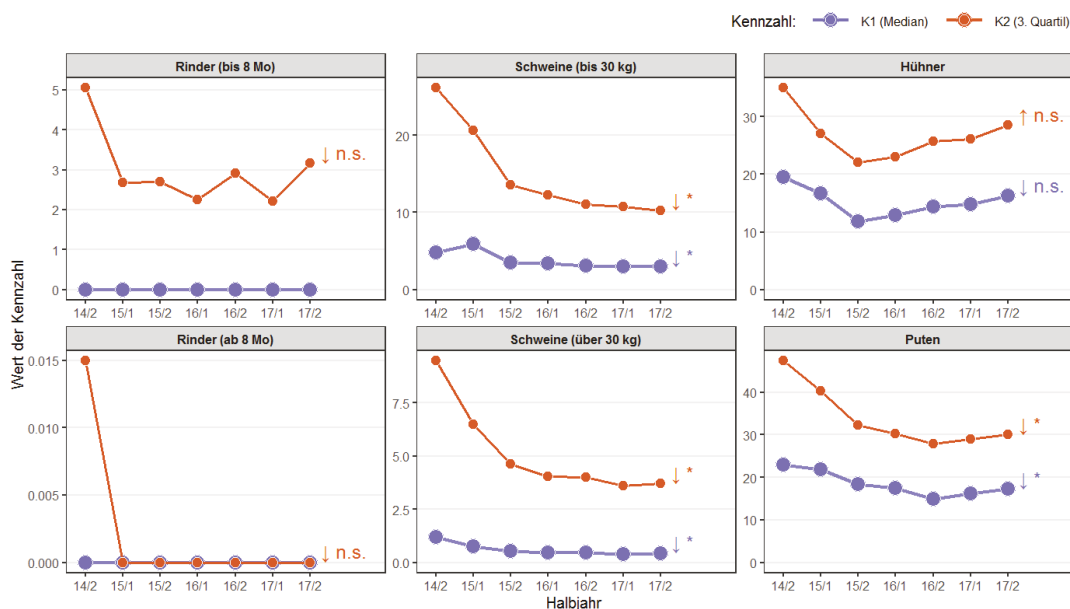


Abbildung 4-1: Zeitliche Entwicklung der vom BVL veröffentlichten Kennzahlen für die betrieblichen Therapiehäufigkeiten. Pfeile am Ende der Kurven geben den Trend wieder (↓ abfallend, ↑ ansteigend), wobei zwischen statistisch signifikanten (*: $p \leq 0,05$) und nicht-signifikanten (n.s.: $p > 0,05$) Trends zu unterscheiden ist. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

Prozent aller erfassten halbjährlichen betrieblichen Therapiehäufigkeiten liegen) gemäß § 58c Absatz 4 des Arzneimittelgesetzes (AMG) und macht diese im Bundesanzeiger bekannt. In Abbildung 1 wird der zeitliche Verlauf (Trend) dieser beiden Kennzahlen für die jeweiligen Tierarten und Nutzungsarten dargestellt. Für Schweine (bis 30 kg und über 30 kg) und Puten konnten statistisch signifikante abfallende Trends beobachtet werden.

4.3 Angaben zur Therapiehäufigkeit

Der aufgrund § 58f Satz 2 AMG bereitgestellte Datensatz ermöglicht die Beschreibung der betriebsindividuellen Therapiehäufigkeit getrennt für jede Tierart und Nutzungsart sowie für jedes Halbjahr. Zudem kann jeder Betrieb kategorisiert werden (Therapiehäufigkeit unter Kennzahl 1; Therapiehäufigkeit zwischen Kennzahl 1 und 2; Therapiehäufigkeit über Kennzahl 2) und so jeweils bestimmt werden, welche Zeiträume jeder einzelne Betrieb in der jeweiligen Kategorie verbringt bzw. wie häufig die Kategorie gewechselt wird.

Zu allen nachfolgenden Auswertungen stehen die aus dem Originaldatensatz gewonnenen und für die Abbildungen verwendeten Zahlen in Form von Excel-Tabellen zur Verfügung (siehe Anhang).

4.4 Auswahl der Betriebe für die Bewertung der Entwicklungstendenzen

Für die Mehrzahl der Betriebe wurde für jedes der 7 Berichts-Halbjahre (2. Hj 2014 bis 2. Hj 2017) eine Therapiehäufigkeit berechnet. Abbildung 4-2 und Tabelle 4-1 verdeutlichen die Anzahl der berichteten Halbjahre für jede der betrachteten Tierarten und Nutzungsgruppen. Der Wert ‚Null‘ gibt hierbei an, dass für diese Betriebe in keinem der Berichts-Halbjahre eine

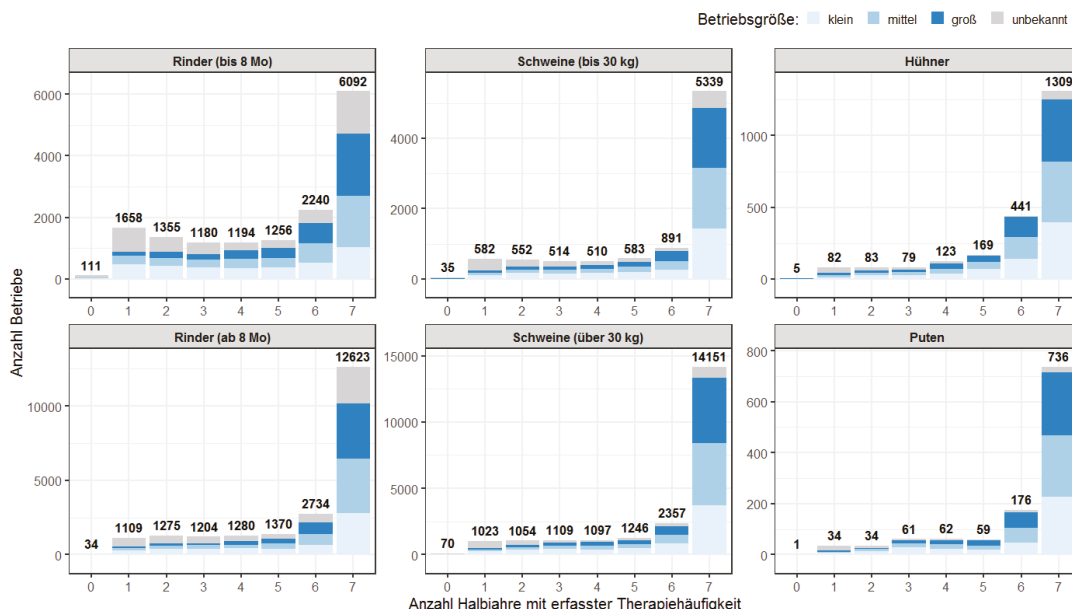


Abbildung 4-2: Anzahl der Halbjahre mit erfasster Therapiehäufigkeit je Tier- und Nutzungsart. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben.

Therapiehäufigkeit berechnet wurde. Insbesondere in der kleinsten Größengruppe von Beständen waren nicht für alle 7 Halbjahre Therapiehäufigkeiten ermittelt worden. Diese Gruppe umfasst auch Betriebe, die nicht in jedem Halbjahr mitteilungspflichtig waren.

Tabelle 4 2 gibt einen Überblick darüber, wie viele Betriebe in den Tier- und Nutzungsarten jeweils in den sieben Halbjahren keine Antibiotikaawendungen berichtet hatten (betriebliche Therapiehäufigkeit ist Null), wie viele Betriebe Antibiotika eingesetzt haben (Therapiehäufigkeit größer Null), und wie die Verteilung der betrieblichen Therapiehäufigkeiten (Quantile) ausfiel.

Tabelle 4-1: Anzahl der Halbjahre im Beobachtungszeitraum mit erfasster Therapiehäufigkeit. Der Wert ‚0‘ gibt an, dass für diese Betriebe in keinem der Berichts-Halbjahre eine Therapiehäufigkeit (TH) berechnet wurde. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben.

Nutzungsart	Anzahl Halbjahre mit erfasster TH	Anzahl Betriebe				gesamt
		Betriebsgröße				
		klein	mittel	groß	unbekannt	
Rinder (bis 8 Mo)	0	32	12	8	59	111
Rinder (bis 8 Mo)	1	483	278	107	790	1.658
Rinder (bis 8 Mo)	2	437	245	189	484	1.355
Rinder (bis 8 Mo)	3	368	270	177	365	1.180
Rinder (bis 8 Mo)	4	351	308	265	270	1.194
Rinder (bis 8 Mo)	5	370	317	322	247	1.256
Rinder (bis 8 Mo)	6	527	619	658	436	2.240
Rinder (bis 8 Mo)	7	1.032	1.670	2.022	1.368	6.092
Rinder (ab 8 Mo)	0	7	2	7	18	34
Rinder (ab 8 Mo)	1	281	148	105	575	1.109
Rinder (ab 8 Mo)	2	374	222	153	526	1.275
Rinder (ab 8 Mo)	3	393	241	147	423	1.204
Rinder (ab 8 Mo)	4	420	254	247	359	1.280
Rinder (ab 8 Mo)	5	405	331	321	313	1.370
Rinder (ab 8 Mo)	6	656	716	801	561	2.734
Rinder (ab 8 Mo)	7	2.778	3.651	3.736	2.458	12.623
Schweine (bis 30 kg)	0	5	0	3	27	35
Schweine (bis 30 kg)	1	117	62	71	332	582
Schweine (bis 30 kg)	2	170	87	102	193	552
Schweine (bis 30 kg)	3	145	109	107	153	514
Schweine (bis 30 kg)	4	166	117	116	111	510
Schweine (bis 30 kg)	5	186	154	135	108	583
Schweine (bis 30 kg)	6	272	235	275	109	891
Schweine (bis 30 kg)	7	1.435	1.732	1.691	481	5.339
Schweine (über 30 kg)	0	15	4	2	49	70
Schweine (über 30 kg)	1	263	128	85	547	1.023
Schweine (über 30 kg)	2	366	210	150	328	1.054
Schweine (über 30 kg)	3	424	258	210	217	1.109
Schweine (über 30 kg)	4	393	301	254	149	1.097
Schweine (über 30 kg)	5	476	340	291	139	1.246
Schweine (über 30 kg)	6	841	664	624	228	2.357
Schweine (über 30 kg)	7	3.734	4.666	4.929	822	14.151
Hühner	0	1	0	1	3	5
Hühner	1	11	15	14	42	82
Hühner	2	25	17	16	25	83
Hühner	3	27	19	19	14	79
Hühner	4	36	34	39	14	123
Hühner	5	68	53	40	8	169
Hühner	6	140	150	142	9	441
Hühner	7	397	419	436	57	1.309
Puten	0	0	1	0	0	1
Puten	1	7	5	4	18	34
Puten	2	13	9	5	7	34
Puten	3	28	15	13	5	61
Puten	4	24	17	16	5	62
Puten	5	19	17	20	3	59
Puten	6	47	57	61	11	176
Puten	7	226	243	245	22	736

Tabelle 4-2: Anzahl der Betriebe und Quantile der betrieblichen Therapiehäufigkeiten nach Tier- und Nutzungsart und Halbjahr. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit.

Nutzungsart	Halb-jahr	Anzahl Betriebe				Quantil der betrieblichen TH									
		Gesamt	TH fehlt	TH = 0	TH > 0	0 %	5 %	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	95 %	100 %	
Rinder (bis 8 Mo)	14/2	10.622	596	4.734	5.292	0	0	0	0	0,3	7,2	22,2	36,1	393,4	
Rinder (bis 8 Mo)	15/1	11.062	1.013	5.398	4.651	0	0	0	0	0	3,4	16,2	28,0	576,7	
Rinder (bis 8 Mo)	15/2	11.050	538	5.581	4.931	0	0	0	0	0	3,1	15,2	25,7	18.727,3	
Rinder (bis 8 Mo)	16/1	11.262	478	5.885	4.899	0	0	0	0	0	2,4	12,7	22,2	543,2	
Rinder (bis 8 Mo)	16/2	11.341	334	5.865	5.142	0	0	0	0	0	3,0	14,9	25,9	484,8	
Rinder (bis 8 Mo)	17/1	11.575	326	6.183	5.066	0	0	0	0	0	2,2	12,9	22,7	658,5	
Rinder (bis 8 Mo)	17/2	11.676	255	6.096	5.325	0	0	0	0	0	3,1	15,9	27,4	1.636,4	
Rinder (ab 8 Mo)	14/2	16.553	497	11.923	4.133	0	0	0	0	0	0,0	0,4	1,0	91,1	
Rinder (ab 8 Mo)	15/1	17.435	850	13.244	3.341	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	79,7	
Rinder (ab 8 Mo)	15/2	17.776	401	14.198	3.177	0	0	0	0	0	0	0,1	0,3	545,5	
Rinder (ab 8 Mo)	16/1	18.206	307	15.161	2.738	0	0	0	0	0	0	0,1	0,3	44,0	
Rinder (ab 8 Mo)	16/2	18.595	231	15.447	2.917	0	0	0	0	0	0	0,1	0,3	336,8	
Rinder (ab 8 Mo)	17/1	18.939	196	16.154	2.589	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	78,8	
Rinder (ab 8 Mo)	17/2	19.154	170	16.210	2.774	0	0	0	0	0	0	0,1	0,3	504,1	
Schweine (bis 30 kg)	14/2	7.653	344	2.269	5.040	0	0	0	0	8,2	30,1	63,0	90,6	83.076,0	
Schweine (bis 30 kg)	15/1	7.737	350	1.908	5.479	0	0	0	0	7,8	22,6	44,9	63,7	46.046,5	
Schweine (bis 30 kg)	15/2	7.628	273	2.098	5.257	0	0	0	0	4,4	14,7	31,5	47,2	4.324,3	
Schweine (bis 30 kg)	16/1	7.510	275	2.107	5.128	0	0	0	0	3,9	12,9	27,5	43,8	25.177,7	
Schweine (bis 30 kg)	16/2	7.419	202	2.101	5.116	0	0	0	0	3,3	11,5	27,6	43,5	33.536,1	
Schweine (bis 30 kg)	17/1	7.342	171	2.047	5.124	0	0	0	0	3,2	10,9	26,6	42,0	2.348,6	
Schweine (bis 30 kg)	17/2	7.369	141	2.092	5.136	0	0	0	0	3,0	10,3	24,8	40,1	544,4	
Schweine (über 30 kg)	14/2	18.774	666	5.703	12.405	0	0	0	0	1,5	9,8	21,6	30,5	2.687,1	
Schweine (über 30 kg)	15/1	19.156	818	5.387	12.951	0	0	0	0	1,0	6,7	14,9	22,0	707,1	
Schweine (über 30 kg)	15/2	19.178	613	5.523	13.042	0	0	0	0	0,6	4,8	11,0	16,5	5.008,9	
Schweine (über 30 kg)	16/1	19.098	538	5.762	12.798	0	0	0	0	0,5	4,1	9,9	14,9	1.218,0	
Schweine (über 30 kg)	16/2	19.232	440	5.713	13.079	0	0	0	0	0,5	4,1	10,1	15,0	11.887,3	
Schweine (über 30 kg)	17/1	19.253	377	5.656	13.220	0	0	0	0	0,4	3,6	9,4	14,3	232,0	
Schweine (über 30 kg)	17/2	19.365	329	5.635	13.401	0	0	0	0	0,4	3,7	9,5	14,4	15.101,2	
Hühner	14/2	1.966	156	427	1.383	0	0	0	2,5	19,9	35,4	50,8	65,0	3.999,3	
Hühner	15/1	2.003	201	310	1.492	0	0	0	6,4	17,5	27,4	37,6	46,4	2.597,8	
Hühner	15/2	2.035	114	411	1.510	0	0	0	3,3	12,4	22,3	31,3	36,3	488,9	
Hühner	16/1	2.084	111	413	1.560	0	0	0	3,6	13,1	23,0	31,8	38,5	1.082,1	
Hühner	16/2	2.098	111	422	1.565	0	0	0	3,5	14,4	25,7	34,3	41,6	981,0	
Hühner	17/1	2.147	84	432	1.631	0	0	0	3,7	14,8	26,0	34,8	40,7	1.113,1	
Hühner	17/2	2.180	105	434	1.641	0	0	0	4,0	16,2	28,5	37,1	42,7	901,0	
Puten	14/2	995	77	189	729	0	0	0	5,7	24,6	48,3	87,9	119,5	3.838,2	
Puten	15/1	1.023	54	138	831	0	0	0	9,2	23,0	40,8	65,0	83,9	3.305,7	
Puten	15/2	1.030	36	140	854	0	0	0	8,5	18,9	33,0	52,7	71,0	4.064,3	
Puten	16/1	1.056	31	163	862	0	0	0	7,5	17,6	30,6	48,1	65,5	1.933,6	
Puten	16/2	1.062	30	185	847	0	0	0	4,9	15,2	28,0	47,4	65,8	6.809,7	
Puten	17/1	1.066	30	211	825	0	0	0	4,7	16,3	29,2	50,5	69,4	227,8	
Puten	17/2	1.075	13	206	856	0	0	0	5,8	17,4	30,0	48,3	70,9	1.303,8	

4.5 Entwicklung der Therapiehäufigkeiten

Für die Bewertung der zeitlichen Entwicklung der Therapiehäufigkeiten wurden verschiedene Ansätze gewählt, die nachfolgend zunächst getrennt dargestellt werden.

4.5.1 Anteil der Betriebe, die durchgehend eine Therapiehäufigkeit von Null gemeldet haben

Bezogen auf die Betriebe, für die sieben erfasste Therapiehäufigkeiten vorlagen, unterscheidet sich der Anteil von Betrieben, die in allen sieben Halbjahren eine berichtete Therapiehäufigkeit von Null aufwiesen, je Tier- und Nutzungsart. Dies betraf 30,4 % der 6.092 Betriebe mit Rindern (bis 8 Monate), 52,1 % der 12.623 Betriebe mit Rindern (über 8 Monate), 11,9 % der 5.339 Betriebe mit Schweinen (bis 30 kg), 11,3 % der 14.151 Betriebe mit Schweinen (über 30 kg), 6,3 % der 1.309 Betriebe mit Hühnern und 4,9 % der 736 Betriebe mit Puten (Tabelle 4-3).

Ein großer Teil dieser Betriebe ohne Antibiotikaaanwendung entfällt in allen Nutzungsarten auf Betriebe unbekannter Größe. Unter den Betrieben mit bekannter Größe sind kleine Betriebe am häufigsten vertreten, gefolgt von mittleren und großen Betrieben.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei Rindern der Anteil der Betriebe ohne berichtete Antibiotikaaanwendung in den 7 Halbjahren am höchsten und beim Geflügel am geringsten war.

Tabelle 4-3: Anteil der Betriebe an der Gesamtzahl der Betriebe je Tier- und Nutzungsart, für die in sieben erfassten Halbjahren die Therapiehäufigkeit mit Null angegeben wurde. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit.

Nutzung	Anzahl Betriebe mit sieben erfassten Therapiehäufigkeiten	Anzahl Betriebe mit TH immer Null					gesamt	
		Betriebsgröße				unbekannt		
		klein	mittel	groß				
Rinder (bis 8 Mo)	6.092	262	218	91	1.280	1.851	(30,4 %)	
Rinder (ab 8 Mo)	12.623	1.641	1.581	917	2.437	6.576	(52,1 %)	
Schweine (bis 30 kg)	5.339	120	57	18	441	636	(11,9 %)	
Schweine (über 30 kg)	14.151	438	254	134	768	1.594	(11,3 %)	
Hühner	1.309	22	8	3	49	82	(6,3 %)	
Puten	736	9	5	3	19	36	(4,9 %)	

4.5.2 Vergleich der Therapiehäufigkeiten in 2017 (1. und 2. Hj 2017) mit den Therapiehäufigkeiten in den ersten beiden Halbjahren (2. Hj 2014 und 1. Hj 2015)

Für die Bewertung der Entwicklungstendenz wurden alle Betriebe berücksichtigt, für die in allen sieben Halbjahren eine Therapiehäufigkeit berechnet worden war. Abbildung 4-3 zeigt für jede Nutzungsart und Betriebsgrößenklasse die Verteilung der betrieblichen Therapiehäufigkeit in den berücksichtigten 7 Halbjahren.

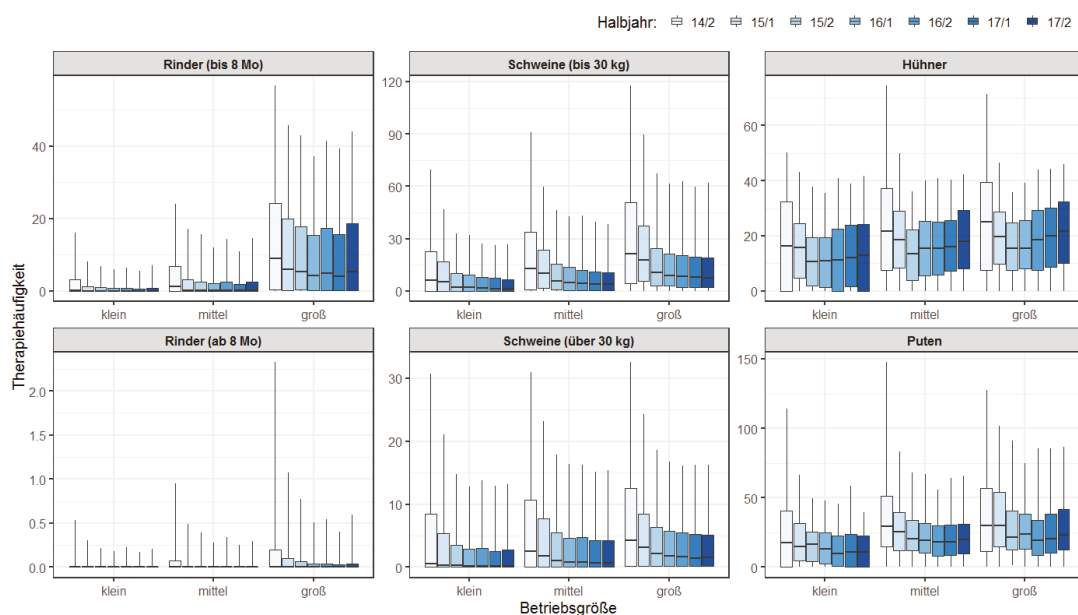


Abbildung 4-3: Entwicklung der betrieblichen Therapiehäufigkeiten über sieben Halbjahre nach Nutzungsart und Betriebsgröße. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben.

Für die Bestimmung eines Trends wurde die Verteilung der mittleren Therapiehäufigkeiten in den ersten zwei Halbjahren (2014/2 und 2015/2) mit der Verteilung der mittleren Therapiehäufigkeiten der letzten zwei Halbjahre (2017/1 und 2017/2) mit einem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test verglichen. Dabei wurde überprüft, ob der Median aller betrieblichen Änderungen zwischen den zwei Zeiträumen von Null verschieden war, ob also durchschnittlich eine Reduktion oder Zunahme der Therapiehäufigkeiten stattgefunden hat. Die Verteilung der gemittelten Therapiehäufigkeiten je Nutzungsart ist in Abbildung 4-4 dargestellt.

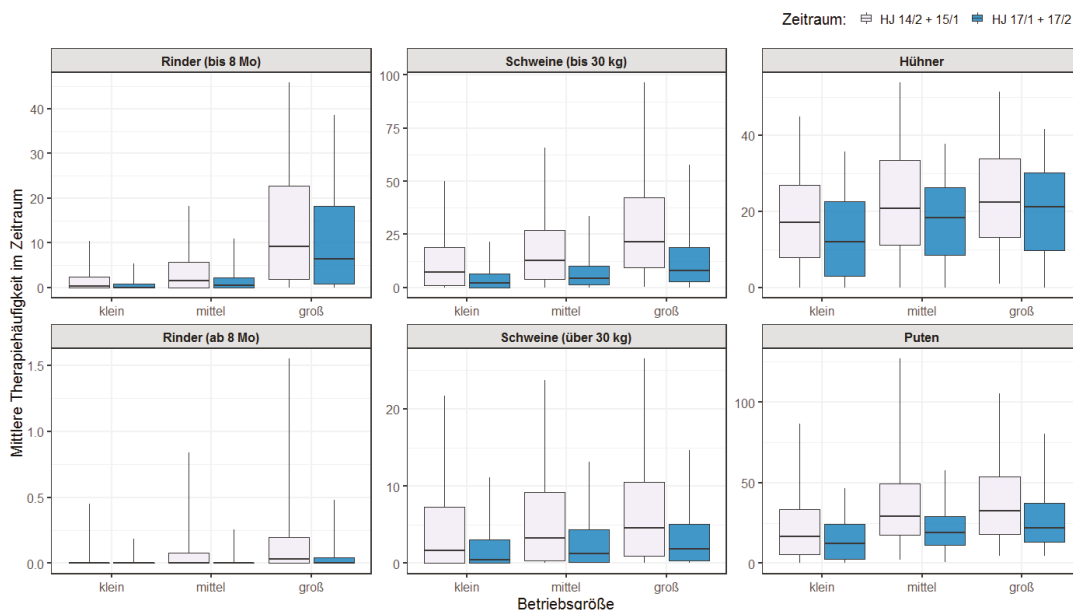


Abbildung 4-4: Verteilung der über die ersten zwei Halbjahre (2014/2 und 2015/1) und die letzten zwei Halbjahre (2017/1 und 2017/2) gemittelten Therapiehäufigkeiten nach Tier- und Nutzungsart und Betriebsgröße. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben.

Tabelle 4-4 zeigt, dass es in allen Tier- und Nutzungsarten eine signifikante Reduktion der gemittelten Therapiehäufigkeiten bei Betrieben gab, die in den zwei Zeiträumen mindestens eine Antibiotikaaanwendung gemeldet haben. Betriebe mit einem reduzierten Einsatz überwiegen folglich gegenüber Betrieben mit einem erhöhten Einsatz. Betriebe, die weder in den ersten zwei noch in den letzten zwei Halbjahren Antibiotika angewendet haben, wurden bei dieser statistischen Analyse ausgeschlossen. Der Anteil dieser Betriebe ist in Tabelle 4-4 gesondert ausgewiesen. Er fiel in den verschiedenen Tierarten und Nutzungsarten sehr unterschiedlich aus und reicht von 6 % für Puten bis zu 58,8 % für Rinder (über 8 Monate).

Tabelle 4-4: Vergleich der gemittelten Therapiehäufigkeiten in den Zeiträumen 2014/2 + 2015/1 und 2017/1 + 2017/2. Für die Betriebe ohne Antibiotika (AB)-Anwendung in beiden Zeiträumen ist der Anteil an der Gesamtzahl der Betriebe der jeweiligen Nutzungsart angegeben. Für die Betriebe mit mindestens einer Antibiotika-Anwendung in einem der beiden Zeiträume wurde ein Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test für die Änderung der gemittelten Therapiehäufigkeiten durchgeführt. Eine signifikant abfallende Tendenz der Therapiehäufigkeit (TH) ist grün hinterlegt. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Signifikanzniveaus: ****) p ≤ 0.001 | ***) p ≤ 0.01 | **) p ≤ 0.05 | *) p ≤ 0.1 | ' ' p ≤ 1

Nutzung	Betriebe gesamt	Betriebe ohne AB-Anwendung		Betriebe mit mindestens einer AB-Anwendung		
		Anzahl	Anteil	Anzahl	Median(Änderung TH)	p-Wert
Rinder (bis 8 Mo)	6.092	1.979	32,5 %	4.113	-1,91	<2e-16***
Rinder (ab 8 Mo)	12.623	7.422	58,8 %	5.201	-0,10	<2e-16***
Schweine (bis 30 kg)	5.339	671	12,6 %	4.668	-9,38	<2e-16***
Schweine (über 30 kg)	14.151	1.828	12,9 %	12.323	-2,48	<2e-16***
Hühner	1.309	93	7,1 %	1.216	-4,41	<2e-16***
Puten	736	44	6,0 %	692	-9,11	<2e-16***

Tabelle 4-5 schlüsselt den Vergleich der gemittelten Therapiehäufigkeiten zusätzlich zur Nutzungsart auch nach Betriebsgröße auf. Betriebe, für die keine maximale Bestandsgröße ermittelt werden konnte, sind hierbei unberücksichtigt. Der generelle Trend einer Reduktion der Therapiehäufigkeiten konnte in allen Betriebsgrößenklassen bestätigt werden.

Tabelle 4-5: Vergleich der gemittelten Therapiehäufigkeiten in den Zeiträumen 2014/2 + 2015/1 und 2017/1 + 2017/2. Für die Betriebe ohne Antibiotika (AB)-Anwendung in beiden Zeiträumen ist der Anteil an der Gesamtzahl der Betriebe der jeweiligen Nutzungsart und Betriebsgrößenklasse angegeben. Für die Betriebe mit mindestens einer Antibiotika-Anwendung in einem der beiden Zeiträume wurde ein gepaarter Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test für die Änderung der gemittelten Therapiehäufigkeit durchgeführt. Nicht enthalten sind Betriebe, deren Betriebsgröße unbekannt war. Eine signifikant abfallende Tendenz der Therapiehäufigkeit (TH) ist grün hinterlegt. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößen-einteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben.

Signifikanzniveaus: '****' $p \leq 0.001$ | '***' $p \leq 0.01$ | '**' $p \leq 0.05$ | '.' $p \leq 0.1$ | ' ' $p \leq 1$

Nutzung	Betriebsgröße	Betriebe ohne AB-Anwendung			Betriebe mit mindestens einer AB-Anwendung		
		Betriebe gesamt	Anzahl	Anteil	Anzahl	Median(Änderung TH)	p-Wert
Rinder (bis 8 Mo)	klein	1.032	302	29,3 %	730	-0,95	< 2e-16***
Rinder (bis 8 Mo)	mittel	1.670	267	16,0 %	1.403	-1,76	< 2e-16***
Rinder (bis 8 Mo)	groß	2.022	118	5,8 %	1.904	-2,72	< 2e-16***
Rinder (ab 8 Mo)	klein	2.778	1.886	67,9 %	892	-0,10	< 2e-16***
Rinder (ab 8 Mo)	mittel	3.651	1.920	52,6 %	1.731	-0,09	< 2e-16***
Rinder (ab 8 Mo)	groß	3.736	1.175	31,5 %	2.561	-0,10	< 2e-16***
Schweine (bis 30 kg)	klein	1.435	138	9,6 %	1.297	-6,25	< 2e-16***
Schweine (bis 30 kg)	mittel	1.732	68	3,9 %	1.664	-9,09	< 2e-16***
Schweine (bis 30 kg)	groß	1.691	20	1,2 %	1.671	-12,89	< 2e-16***
Schweine (über 30 kg)	klein	3.734	528	14,1 %	3.206	-2,11	< 2e-16***
Schweine (über 30 kg)	mittel	4.666	358	7,7 %	4.308	-2,35	< 2e-16***
Schweine (über 30 kg)	groß	4.929	168	3,4 %	4.761	-2,85	< 2e-16***
Hühner	klein	397	26	6,5 %	371	-4,69	1.6e-08***
Hühner	mittel	419	12	2,9 %	407	-4,96	1.7e-08***
Hühner	groß	436	6	1,4 %	430	-3,73	3.8e-06***
Puten	klein	226	16	7,1 %	210	-6,43	3.8e-09***
Puten	mittel	243	5	2,1 %	238	-11,50	1.4e-15***
Puten	groß	245	3	1,2 %	242	-9,33	2.9e-08***

4.5.3 Kontinuierliche Entwicklung der Therapiehäufigkeiten

Für die weitere Bewertung der zeitlichen Entwicklung der Therapiehäufigkeit auf Einzelbetriebsebene wurden jeweils nur Betriebe berücksichtigt, für die für alle sieben Halbjahre Angaben zur Therapiehäufigkeit zur Verfügung standen und mindestens drei der vorliegenden Therapiehäufigkeiten von Null verschieden waren. Die statistische Analyse der Daten zeigt für alle Tierarten und Nutzungsarten, dass bei kontinuierlicher Betrachtung der Halbjahreswerte für die Mehrzahl der Betriebe kein signifikanter Trend der Therapiehäufigkeit belegt werden kann. Allerdings zeigt sich auch für alle Tierarten und Nutzungsarten, dass der Anteil der Betriebe mit einem signifikanten Abfall der Therapiehäufigkeit den Anteil der Betriebe mit einer Zunahme der Therapiehäufigkeit übersteigt. Am deutlichsten trat eine Reduktion der Therapiehäufigkeit bei Schweinen (bis 30 kg) auf. Bei Betrieben mit Hühnern ist diese Tendenz am wenigsten ausgeprägt.

Die allgemeine Tendenz, dass für die überwiegende Mehrzahl der Betriebe eine gleichbleibende oder abfallende Therapiehäufigkeit beobachtet werden kann, trifft auch für alle Betriebsgrößeneinheiten zu (Abbildung 4-5).

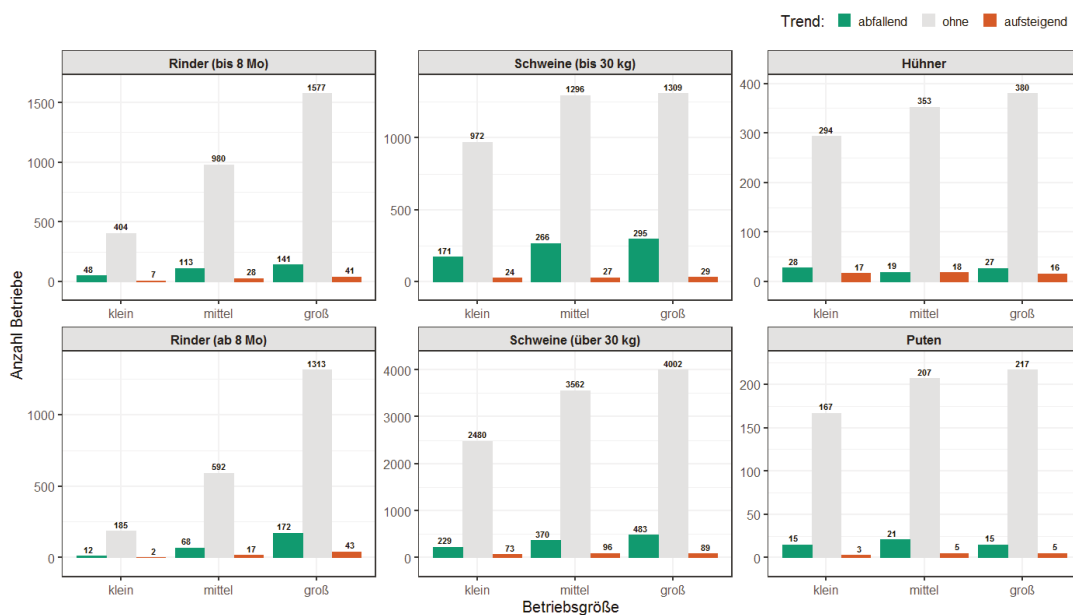


Abbildung 4-5: Trends in den betrieblichen Therapiehäufigkeiten nach Tier- und Nutzungsart und Betriebsgröße. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben.

4.5.4 Anzahl der Halbjahre, in denen die Kennzahl 2 überschritten wurde

Bei Betrieben aller Tierarten und Nutzungsrichtungen, die kontinuierlich mitteilungs-pflichtig waren, lag der Anteil der Betriebe, die in keinem der Halbjahre die Kennzahl 2 überschritten haben, zwischen 35,8 % (Hühner) und 52,2 % (Rinder ab 8 Monate) (siehe Tabelle 4-6).

Der Anteil der Betriebe, die über alle 7 Halbjahre hinweg die Kennzahl 2 überschritten haben, unterscheidet sich zwischen den einzelnen Tierarten und Nutzungsarten. Bei Hühnern, Puten, Schweinen (über 30 kg) und Rindern (ab 8 Monaten) machten diese Betriebe im Vergleich zu den anderen Kategorien (siehe Abbildung 4-6 und Tabelle 4-6) jeweils die kleinste Betriebszahl aus, bei Rindern (bis 8 Monate) und Schweinen (bis 30 kg) war dies nicht der Fall.

Abbildung 4-6 zeigt die Anzahl der Betriebe je Tierart und Nutzungsgruppe, die jeweils über 0-7 Halbjahre hinweg die Kennzahl 2 (3. Quartil) überschritten haben. Berechnet wird hierbei die Anzahl der Halbjahre mit Überschreitung der Kennzahl 2, d.h. die Kennzahlüberschreitung muss nicht in aufeinander folgenden Halbjahren stattgefunden haben.

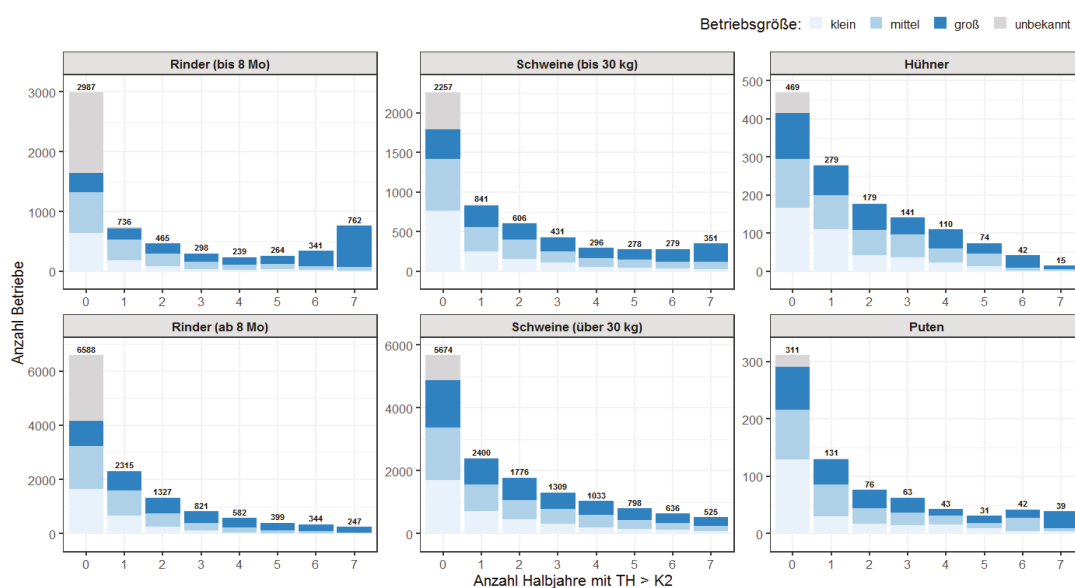


Abbildung 4-6: Anzahl der Betriebe, die insgesamt über 0-7 Halbjahre hinweg die Kennzahl 2 überschritten haben. Diese Kennzahlüberschreitung muss nicht in aufeinander folgenden Halbjahren stattgefunden haben. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben. TH – Therapiehäufigkeit, K2 – Kennzahl 2.

In Abbildung 4-6 wird auch dargestellt, welcher Betriebsgröße diese Betriebe zugeordnet werden konnten. In der Regel waren alle Betriebsgrößenklassen vertreten, allerdings deutet sich eine Tendenz an, dass große Betriebe in den Kategorien mit häufiger Überschreitung der Kennzahl 2 überproportional vertreten waren. Insbesondere bei Kälbern (bis 8 Monate) und Schweinen (bis 30 kg) ist der Anteil der Betriebe, die durchgehend (d.h. in allen 7 Halbjahren) die Kennzahl 2 überschritten, bei den großen Betrieben überproportional hoch. Dieser Anteil lag bei Kälbern (bis 8 Monate) aus großen Betrieben bei 34 %, während im Durchschnitt über alle Betriebe hinweg 13 % der Betriebe kontinuierlich über Kennzahl 2 lagen. Bei Schweinen (bis 30 kg) haben 14 % der großen Betriebe kontinuierlich Kennzahl 2 überschritten, während das Mittel über alle Betriebe hinweg bei 7 % lag.

Tabelle 4-6: Anzahl der Betriebe je Tier- und Nutzungsart und Betriebsgrößenkategorie, die jeweils über 0-7 Halbjahre die Kennzahl 2 überschritten haben. Diese Kennzahlüberschreitung muss nicht in aufeinander folgenden Halbjahren stattgefunden haben. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößen-einteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben. TH – Therapiehäufigkeit, K2 – Kennzahl 2.

Nutzung	Anzahl Halbjahre (gesamt) mit TH > K2	Anzahl Betriebe				gesamt	
		Betriebsgröße			unbekannt		
		klein	mittel	groß			
Rinder (bis 8 Mo)	0	641	678	325	1.343	2.987	(49,0 %)
Rinder (bis 8 Mo)	1	186	342	186	22	736	(12,1 %)
Rinder (bis 8 Mo)	2	87	214	163	1	465	(7,6 %)
Rinder (bis 8 Mo)	3	37	127	133	1	298	(4,9 %)
Rinder (bis 8 Mo)	4	26	82	130	1	239	(3,9 %)
Rinder (bis 8 Mo)	5	29	91	144	0	264	(4,3 %)
Rinder (bis 8 Mo)	6	19	69	253	0	341	(5,6 %)
Rinder (bis 8 Mo)	7	7	67	688	0	762	(12,5 %)
Rinder (ab 8 Mo)	0	1.641	1.583	927	2.437	6.588	(52,2 %)
Rinder (ab 8 Mo)	1	680	905	710	20	2.315	(18,3 %)
Rinder (ab 8 Mo)	2	258	488	580	1	1.327	(10,5 %)
Rinder (ab 8 Mo)	3	121	284	416	0	821	(6,5 %)
Rinder (ab 8 Mo)	4	48	191	343	0	582	(4,6 %)
Rinder (ab 8 Mo)	5	23	92	284	0	399	(3,2 %)
Rinder (ab 8 Mo)	6	6	75	263	0	344	(2,7 %)
Rinder (ab 8 Mo)	7	1	33	213	0	247	(2,0 %)
Schweine (bis 30 kg)	0	761	660	372	464	2.257	(42,3 %)
Schweine (bis 30 kg)	1	250	309	271	11	841	(15,8 %)
Schweine (bis 30 kg)	2	156	240	206	4	606	(11,4 %)
Schweine (bis 30 kg)	3	107	140	184	0	431	(8,1 %)
Schweine (bis 30 kg)	4	57	108	131	0	296	(5,5 %)
Schweine (bis 30 kg)	5	45	100	132	1	278	(5,2 %)
Schweine (bis 30 kg)	6	33	83	162	1	279	(5,2 %)
Schweine (bis 30 kg)	7	26	92	233	0	351	(6,6 %)
Schweine (über 30 kg)	0	1.691	1.682	1.493	808	5.674	(40,1 %)
Schweine (über 30 kg)	1	720	835	834	11	2.400	(17,0 %)
Schweine (über 30 kg)	2	454	615	705	2	1.776	(12,6 %)
Schweine (über 30 kg)	3	321	470	517	1	1.309	(9,3 %)
Schweine (über 30 kg)	4	195	404	434	0	1.033	(7,3 %)
Schweine (über 30 kg)	5	155	276	367	0	798	(5,6 %)
Schweine (über 30 kg)	6	120	208	308	0	636	(4,5 %)
Schweine (über 30 kg)	7	78	176	271	0	525	(3,7 %)
Hühner	0	167	127	121	54	469	(35,8 %)
Hühner	1	110	89	79	1	279	(21,3 %)
Hühner	2	43	65	69	2	179	(13,7 %)
Hühner	3	37	59	45	0	141	(10,8 %)
Hühner	4	23	36	51	0	110	(8,4 %)
Hühner	5	14	32	28	0	74	(5,7 %)
Hühner	6	2	7	33	0	42	(3,2 %)
Hühner	7	1	4	10	0	15	(1,1 %)
Puten	0	129	87	74	21	311	(42,3 %)
Puten	1	30	56	44	1	131	(17,8 %)
Puten	2	17	28	31	0	76	(10,3 %)
Puten	3	15	21	27	0	63	(8,6 %)
Puten	4	16	15	12	0	43	(5,8 %)
Puten	5	10	8	13	0	31	(4,2 %)
Puten	6	4	23	15	0	42	(5,7 %)
Puten	7	5	5	29	0	39	(5,3 %)

4.5.5 Anzahl der Halbjahre, in denen die Kennzahl 2 kontinuierlich überschritten wurde

Betrachtet man die Zeiträume, über die hinweg **kontinuierlich** eine Überschreitung der Kennzahl 2 beobachtet werden konnte, so wird deutlich, dass die Phasen der Überschreitung der Kennzahl 2 nicht immer durchgehend waren, d.h. der Anteil der Betriebe mit mehrmaliger Kennzahlüberschreitung in aufeinander folgenden Halbjahren reduziert sich (Tabelle 4-7 und Abbildung 4-7).

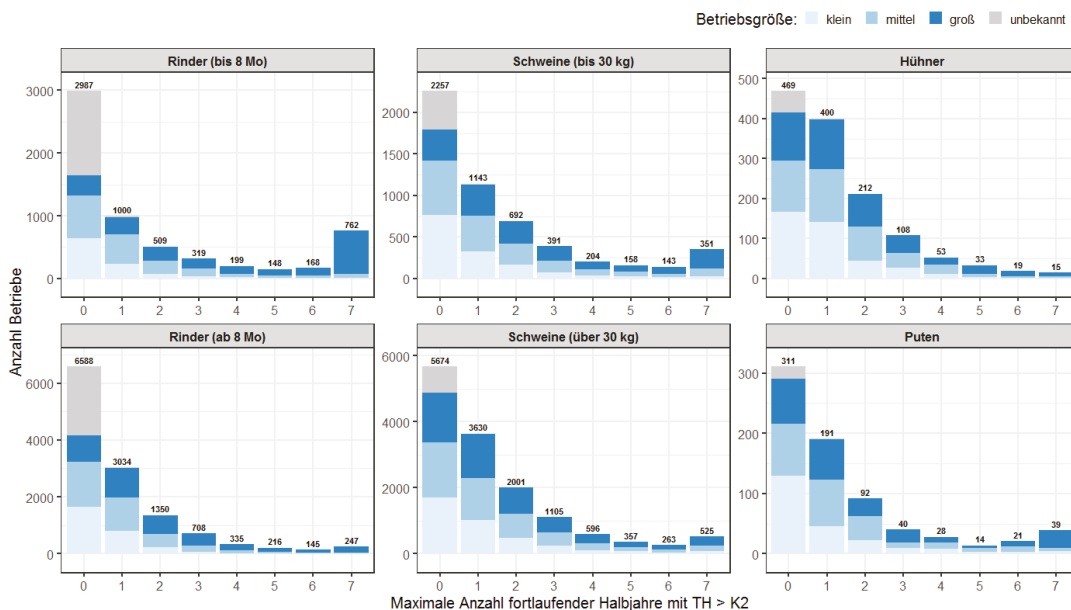


Abbildung 4-7: Anzahl der Betriebe und Halbjahre, die jeweils über 0-7 fortlaufende Halbjahre die Kennzahl 2 überschritten haben. Die Kennzahlüberschreitung muss in aufeinander folgenden Halbjahren stattgefunden haben. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben. TH – Therapiehäufigkeit, K2 – Kennzahl 2.

Tabelle 4-7: Anzahl der Betriebe je Nutzungsart und Betriebsgrößenkategorie, die jeweils über 0-7 fortlaufende Halbjahre hinweg die Kennzahl 2 überschritten haben. Diese Kennzahlüberschreitung muss in aufeinander folgenden Halbjahren stattgefunden haben. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben. TH – Therapiehäufigkeit, K2 – Kennzahl 2.

Nutzung	Anzahl Halbjahre (fortlaufend) mit TH > K2	Anzahl Betriebe				gesamt	
		Betriebsgröße					
		klein	mittel	groß	unbekannt		
Rinder (bis 8 Mo)	0	641	678	325	1.343	2.987	(49,0 %)
Rinder (bis 8 Mo)	1	234	465	278	23	1.000	(16,4 %)
Rinder (bis 8 Mo)	2	71	213	223	2	509	(8,4 %)
Rinder (bis 8 Mo)	3	41	114	164	0	319	(5,2 %)
Rinder (bis 8 Mo)	4	17	58	124	0	199	(3,3 %)
Rinder (bis 8 Mo)	5	10	37	101	0	148	(2,4 %)
Rinder (bis 8 Mo)	6	11	38	119	0	168	(2,8 %)
Rinder (bis 8 Mo)	7	7	67	688	0	762	(12,5 %)
Rinder (ab 8 Mo)	0	1.641	1.583	927	2.437	6.588	(52,2 %)
Rinder (ab 8 Mo)	1	809	1.174	1.030	21	3.034	(24,0 %)
Rinder (ab 8 Mo)	2	226	456	668	0	1.350	(10,7 %)
Rinder (ab 8 Mo)	3	71	225	412	0	708	(5,6 %)
Rinder (ab 8 Mo)	4	18	96	221	0	335	(2,7 %)
Rinder (ab 8 Mo)	5	10	47	159	0	216	(1,7 %)
Rinder (ab 8 Mo)	6	2	37	106	0	145	(1,1 %)
Rinder (ab 8 Mo)	7	1	33	213	0	247	(2,0 %)
Schweine (bis 30 kg)	0	761	660	372	464	2.257	(42,3 %)
Schweine (bis 30 kg)	1	323	433	376	11	1.143	(21,4 %)
Schweine (bis 30 kg)	2	171	246	271	4	692	(13,0 %)
Schweine (bis 30 kg)	3	75	138	178	0	391	(7,3 %)
Schweine (bis 30 kg)	4	38	70	95	1	204	(3,8 %)
Schweine (bis 30 kg)	5	25	54	79	0	158	(3,0 %)
Schweine (bis 30 kg)	6	16	39	87	1	143	(2,7 %)
Schweine (bis 30 kg)	7	26	92	233	0	351	(6,6 %)
Schweine (über 30 kg)	0	1.691	1.682	1.493	808	5.674	(40,1 %)
Schweine (über 30 kg)	1	1.024	1.267	1.328	11	3.630	(25,7 %)
Schweine (über 30 kg)	2	470	733	796	2	2.001	(14,1 %)
Schweine (über 30 kg)	3	247	394	463	1	1.105	(7,8 %)
Schweine (über 30 kg)	4	112	206	278	0	596	(4,2 %)
Schweine (über 30 kg)	5	71	117	169	0	357	(2,5 %)
Schweine (über 30 kg)	6	41	91	131	0	263	(1,9 %)
Schweine (über 30 kg)	7	78	176	271	0	525	(3,7 %)
Hühner	0	167	127	121	54	469	(35,8 %)
Hühner	1	142	132	123	3	400	(30,6 %)
Hühner	2	44	86	82	0	212	(16,2 %)
Hühner	3	27	36	45	0	108	(8,3 %)
Hühner	4	11	23	19	0	53	(4,0 %)
Hühner	5	4	7	22	0	33	(2,5 %)
Hühner	6	1	4	14	0	19	(1,5 %)
Hühner	7	1	4	10	0	15	(1,1 %)
Puten	0	129	87	74	21	311	(42,3 %)
Puten	1	46	77	67	1	191	(26,0 %)
Puten	2	23	39	30	0	92	(12,5 %)
Puten	3	9	10	21	0	40	(5,4 %)
Puten	4	8	10	10	0	28	(3,8 %)
Puten	5	3	6	5	0	14	(1,9 %)
Puten	6	3	9	9	0	21	(2,9 %)
Puten	7	5	5	29	0	39	(5,3 %)

4.5.6 Wechsel zwischen Kennzahlgruppen

Der Wechsel von einer Kennzahlgruppe (unter Kennzahl 1, zwischen Kennzahl 1 und 2, über Kennzahl 2) in eine andere Kennzahlgruppe fand während des Beobachtungszeitraums in unterschiedlichem Ausmaß statt. Für Betriebe in der Gruppe unter Kennzahl 1 und Betriebe in der Gruppe über Kennzahl 2 wurde jeweils auch im Folgehalbjahr am häufigsten (meist über 50 %) eine Einstufung in die gleiche Klasse beobachtet. Für Betriebe in der Gruppe zwischen Kennzahl 1 und 2 war diese Tendenz weniger deutlich (meist unter 50 %), es konnte sowohl häufig (ca. 20 %) ein Wechsel in die Gruppe unter Kennzahl 1 oder auch ein Wechsel in die Gruppe über Kennzahl 2 beobachtet werden. Die Details sind in Tabelle 4-8 dargestellt.

Tabelle 4-8: Wahrscheinlichkeit des Wechsels zwischen den Eingruppierungen bezüglich der Kennzahlen. Berücksichtigt sind alle Betriebe, für die über den gesamten Zeitraum Therapiehäufigkeiten vorliegen. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

Nutzung	von Kennzahlgruppe	Wahrscheinlichkeit des Wechsels zu Kennzahlgruppe		
		TH ≤ K1	K1 < TH ≤ K2	TH > K2
Rinder (bis 8 Mo)	TH ≤ K1	89,1 %	7,0 %	3,9 %
Rinder (bis 8 Mo)	K1 < TH ≤ K2	24,3 %	56,1 %	19,6 %
Rinder (bis 8 Mo)	TH > K2	8,5 %	16,7 %	74,8 %
Rinder (ab 8 Mo)	TH ≤ K1	92,2 %	0,0 %	7,8 %
Rinder (ab 8 Mo)	K1 < TH ≤ K2	48,2 %	0,0 %	51,8 %
Rinder (ab 8 Mo)	TH > K2	49,6 %	0,0 %	50,4 %
Schweine (bis 30 kg)	TH ≤ K1	77,8 %	16,9 %	5,3 %
Schweine (bis 30 kg)	K1 < TH ≤ K2	31,1 %	48,2 %	20,8 %
Schweine (bis 30 kg)	TH > K2	9,5 %	24,5 %	66,1 %
Schweine (über 30 kg)	TH ≤ K1	75,0 %	16,4 %	8,7 %
Schweine (über 30 kg)	K1 < TH ≤ K2	29,5 %	46,5 %	24,0 %
Schweine (über 30 kg)	TH > K2	16,9 %	25,8 %	57,3 %
Hühner	TH ≤ K1	72,9 %	18,1 %	9,0 %
Hühner	K1 < TH ≤ K2	36,3 %	35,7 %	28,0 %
Hühner	TH > K2	19,3 %	30,4 %	50,2 %
Puten	TH ≤ K1	72,6 %	19,0 %	8,4 %
Puten	K1 < TH ≤ K2	38,4 %	39,5 %	22,1 %
Puten	TH > K2	14,4 %	25,1 %	60,5 %

Diese Tendenz des Verbleibs in der gleichen Kennzahlgruppe ist auch bei Berücksichtigung der verschiedenen Betriebsgrößenklassen zu beobachten. Es spiegelt sich aber hier die bereits beschriebene Beobachtung wider, dass große Betriebe häufiger in der Gruppe über Kennzahl 2 sind und verbleiben, während kleine Betriebe häufiger in der Gruppe unter Kennzahl 1 sind und verbleiben (Tabelle 4-9).

Tabelle 4-9: Wahrscheinlichkeit des Wechsels zwischen den Eingruppierungen bezüglich der Kennzahlen unter Berücksichtigung der Betriebsgröße. Berücksichtigt sind alle Betriebe, für die über den gesamten Zeitraum Therapiehäufigkeiten vorliegen. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

Nutzung	Betriebsgröße	von Kennzahlgruppe	Wahrscheinlichkeit des Wechsels zu Kennzahlgruppe		
			TH ≤ K1	K1 < TH ≤ K2	TH > K2
Rinder (bis 8 Mo)	klein	TH ≤ K1	88,0 %	9,1 %	2,9 %
Rinder (bis 8 Mo)	mittel	TH ≤ K1	80,0 %	14,0 %	6,0 %
Rinder (bis 8 Mo)	groß	TH ≤ K1	71,1 %	13,9 %	14,9 %
Rinder (bis 8 Mo)	klein	K1 < TH ≤ K2	30,7 %	56,4 %	12,8 %
Rinder (bis 8 Mo)	mittel	K1 < TH ≤ K2	25,2 %	57,1 %	17,8 %
Rinder (bis 8 Mo)	groß	K1 < TH ≤ K2	18,2 %	54,9 %	26,8 %
Rinder (bis 8 Mo)	klein	TH > K2	22,0 %	32,1 %	45,8 %
Rinder (bis 8 Mo)	mittel	TH > K2	14,5 %	29,4 %	56,1 %
Rinder (bis 8 Mo)	groß	TH > K2	4,8 %	10,6 %	84,6 %
Rinder (ab 8 Mo)	klein	TH ≤ K1	94,7 %	0,0 %	5,3 %
Rinder (ab 8 Mo)	mittel	TH ≤ K1	90,6 %	0,0 %	9,4 %
Rinder (ab 8 Mo)	groß	TH ≤ K1	83,7 %	0,0 %	16,3 %
Rinder (ab 8 Mo)	klein	K1 < TH ≤ K2	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Rinder (ab 8 Mo)	mittel	K1 < TH ≤ K2	66,7 %	0,0 %	33,3 %
Rinder (ab 8 Mo)	groß	K1 < TH ≤ K2	46,0 %	0,0 %	54,0 %
Rinder (ab 8 Mo)	klein	TH > K2	72,7 %	0,0 %	27,3 %
Rinder (ab 8 Mo)	mittel	TH > K2	57,3 %	0,0 %	42,7 %
Rinder (ab 8 Mo)	groß	TH > K2	40,2 %	0,0 %	59,8 %
Schweine (bis 30 kg)	klein	TH ≤ K1	78,5 %	16,8 %	4,7 %
Schweine (bis 30 kg)	mittel	TH ≤ K1	70,9 %	22,8 %	6,3 %
Schweine (bis 30 kg)	groß	TH ≤ K1	63,8 %	26,1 %	10,1 %
Schweine (bis 30 kg)	klein	K1 < TH ≤ K2	40,0 %	43,5 %	16,6 %
Schweine (bis 30 kg)	mittel	K1 < TH ≤ K2	31,1 %	49,1 %	19,8 %
Schweine (bis 30 kg)	groß	K1 < TH ≤ K2	24,1 %	50,8 %	25,0 %
Schweine (bis 30 kg)	klein	TH > K2	16,0 %	31,0 %	53,0 %
Schweine (bis 30 kg)	mittel	TH > K2	10,2 %	27,6 %	62,3 %
Schweine (bis 30 kg)	groß	TH > K2	6,6 %	20,2 %	73,2 %
Schweine (über 30 kg)	klein	TH ≤ K1	77,6 %	14,2 %	8,2 %
Schweine (über 30 kg)	mittel	TH ≤ K1	70,2 %	19,2 %	10,6 %
Schweine (über 30 kg)	groß	TH ≤ K1	65,3 %	23,6 %	11,1 %
Schweine (über 30 kg)	klein	K1 < TH ≤ K2	38,1 %	40,3 %	21,6 %
Schweine (über 30 kg)	mittel	K1 < TH ≤ K2	30,6 %	44,9 %	24,4 %
Schweine (über 30 kg)	groß	K1 < TH ≤ K2	24,2 %	50,8 %	25,0 %
Schweine (über 30 kg)	klein	TH > K2	26,4 %	22,5 %	51,2 %
Schweine (über 30 kg)	mittel	TH > K2	18,0 %	25,5 %	56,5 %
Schweine (über 30 kg)	groß	TH > K2	11,4 %	27,7 %	60,9 %
Hühner	klein	TH ≤ K1	73,8 %	18,3 %	7,9 %
Hühner	mittel	TH ≤ K1	67,7 %	20,7 %	11,6 %
Hühner	groß	TH ≤ K1	69,4 %	20,7 %	9,9 %
Hühner	klein	K1 < TH ≤ K2	44,2 %	35,0 %	20,7 %
Hühner	mittel	K1 < TH ≤ K2	33,1 %	38,3 %	28,7 %
Hühner	groß	K1 < TH ≤ K2	32,8 %	33,9 %	33,3 %
Hühner	klein	TH > K2	27,6 %	32,1 %	40,3 %
Hühner	mittel	TH > K2	20,3 %	31,9 %	47,8 %
Hühner	groß	TH > K2	14,0 %	28,6 %	57,5 %
Puten	klein	TH ≤ K1	79,4 %	15,5 %	5,1 %
Puten	mittel	TH ≤ K1	66,4 %	23,1 %	10,5 %
Puten	groß	TH ≤ K1	63,7 %	23,7 %	12,7 %
Puten	klein	K1 < TH ≤ K2	42,2 %	35,4 %	22,4 %
Puten	mittel	K1 < TH ≤ K2	35,7 %	41,1 %	23,3 %
Puten	groß	K1 < TH ≤ K2	38,5 %	41,0 %	20,5 %
Puten	klein	TH > K2	16,5 %	31,9 %	51,6 %
Puten	mittel	TH > K2	17,2 %	29,2 %	53,6 %
Puten	groß	TH > K2	11,1 %	18,8 %	70,1 %

Unterschiede in den Änderungen der Eingruppierung nach Therapiehäufigkeit für die einzelnen Betriebsgrößenklassen werden in Abbildung 4-8 bis Abbildung 4-13 visualisiert. Hierbei wurden alle in Betrieben mit sieben erfassten Therapiehäufigkeiten angetroffenen Wechselmuster berücksichtigt². Es wird erneut deutlich, dass mit zunehmender Betriebsgröße auch der Anteil der Betriebe in der Gruppe über Kennzahl 2 zunimmt, und dass jeweils eine Vielzahl von Wechselmustern beobachtet werden können.

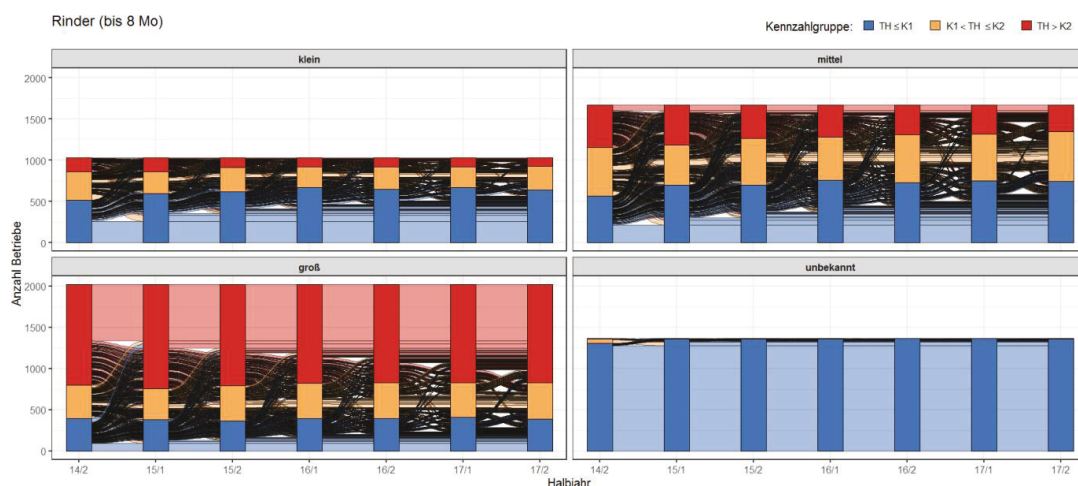


Abbildung 4-8: Wechsel zwischen den Kennzahlgruppen für die Therapiehäufigkeit bei Rindern (bis 8 Monate). Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

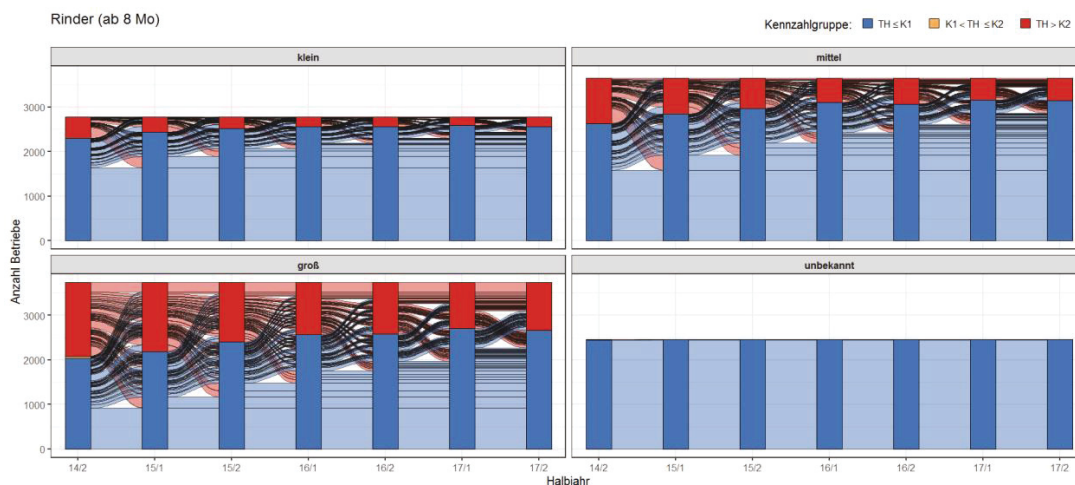


Abbildung 4-9: Wechsel zwischen den Kennzahlgruppen für die Therapiehäufigkeit bei Rindern (ab 8 Monate). Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

² Dass sich in diesen Darstellungen in den drei Größenklassen nicht dieselbe Gesamtzahl von Betrieben befindet, ist der Tatsache geschuldet, dass die Einteilung in Betriebsgrößen für *alle* im Datensatz vorliegenden Betriebe vorgenommen wurde und nicht nur für die Betriebe, für die sieben Therapiehäufigkeitswerte verfügbar sind.

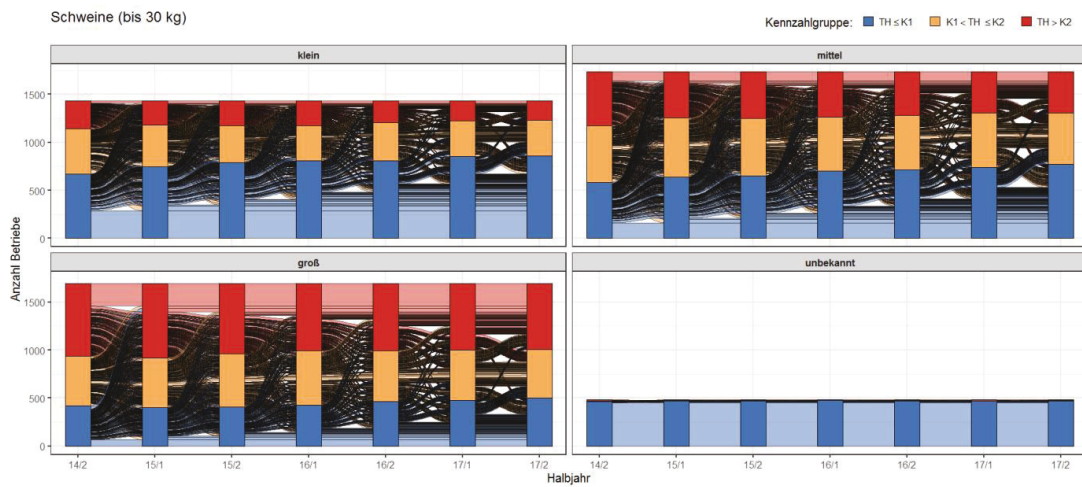


Abbildung 4-10: Wechsel zwischen den Kennzahlgruppen für die Therapiehäufigkeit bei Schweinen (unter 30 kg). Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

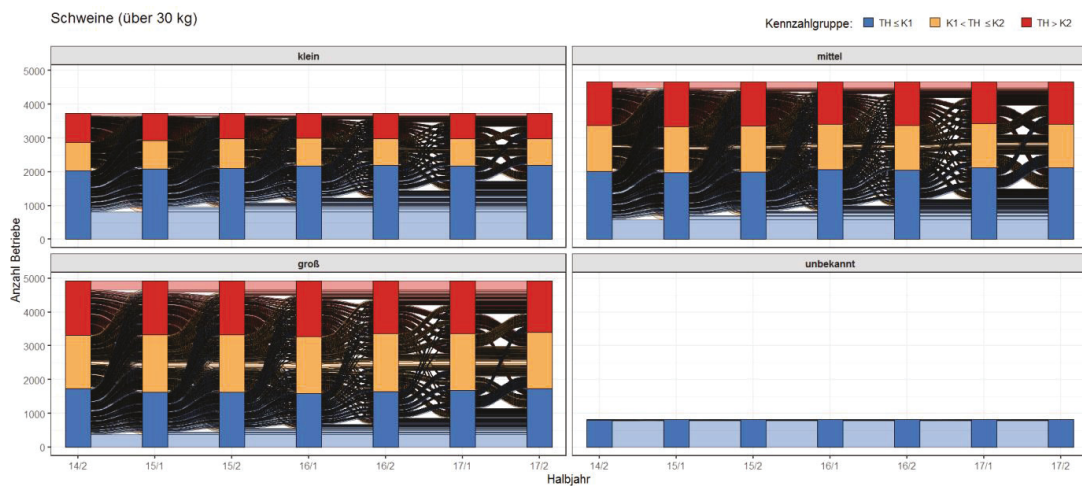


Abbildung 4-11: Wechsel zwischen den Kennzahlgruppen für die Therapiehäufigkeit bei Schweinen (über 30 kg). Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

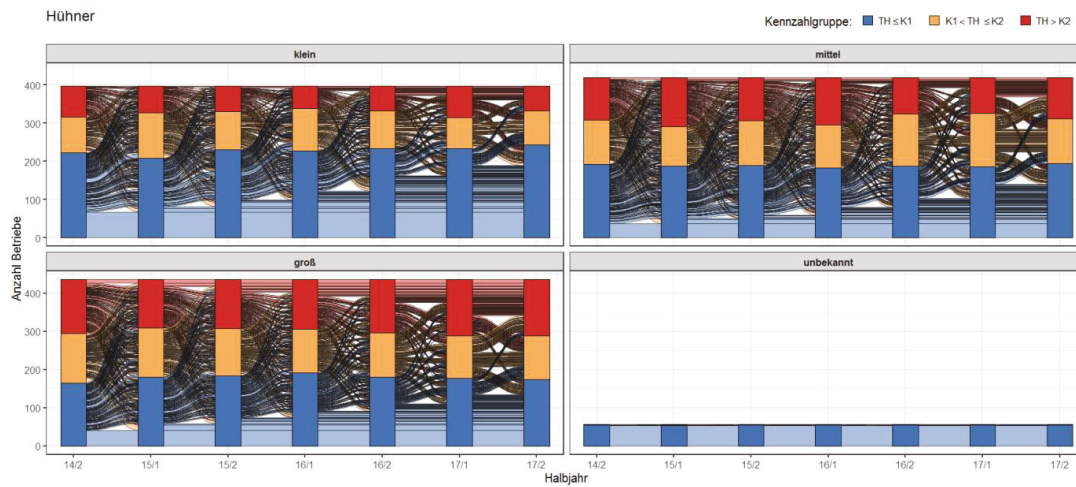


Abbildung 4-12: Wechsel zwischen den Kennzahlgruppen für die Therapiehäufigkeit bei Hühnern. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

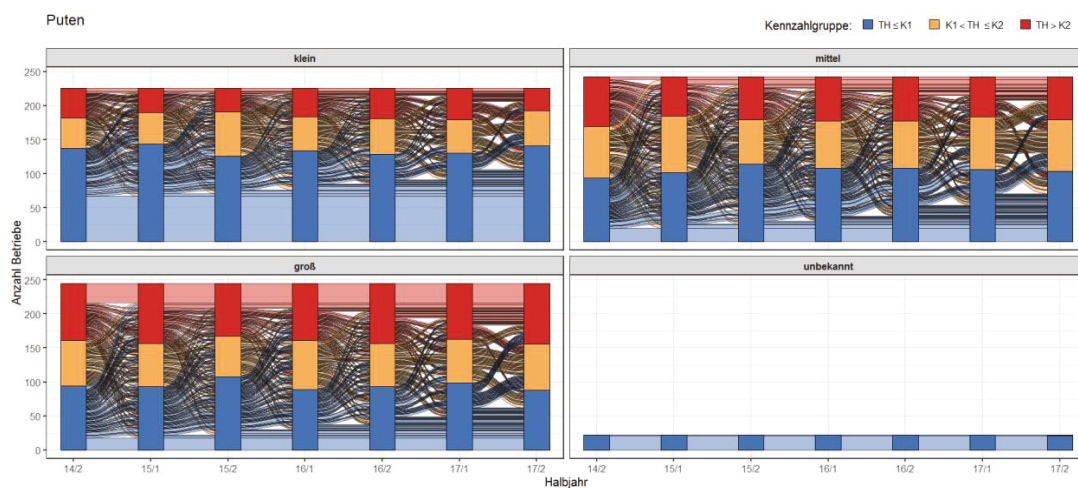


Abbildung 4-13: Wechsel zwischen den Kennzahlgruppen für die Therapiehäufigkeit bei Puten. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

4.5.7 Trends bei Betrieben mit bzw. ohne Überschreitung der Kennzahl 2

Betrachtet man den zeitlichen Trend beim Wechsel der Therapiehäufigkeitsgruppen, so zeigt sich, dass sowohl bei Betrieben, die nie die Kennzahl 2 überschritten haben, wie auch bei Betrieben, die mindestens einmal die Kennzahl 2 überschritten haben, bei der überwiegenden Mehrzahl der Betriebe sich keine signifikante Veränderung der Therapiehäufigkeit abzeichnet. Allerdings überwiegen in beiden Gruppen die Anzahlen der Betriebe mit einem signifikantem Abfall der Therapiehäufigkeit gegenüber den Anzahlen der Betriebe mit einem Anstieg der Therapiehäufigkeit (Abbildung 4-14).

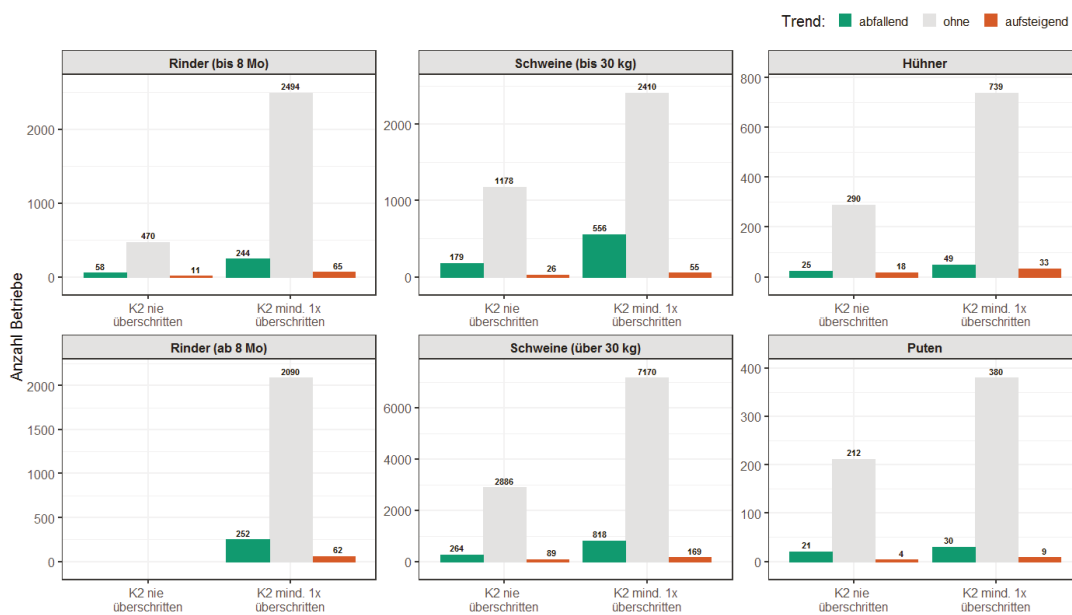


Abbildung 4-14: Vergleich der Trends zwischen Betrieben, die niemals die Kennzahl 2 überschritten haben, und solchen Betrieben, die Kennzahl 2 mindestens einmal überschritten haben. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. K2 – Kennzahl 2.

4.5.8 Trends bei Betrieben ohne Wechsel der Kennzahlgruppe

In Abbildung 4-15 werden die Trends von Betrieben verglichen, die sich immer in derselben Gruppe für die Therapiehäufigkeit befunden haben. Während sich bei Betrieben mit Rindern oder Schweinen ein signifikanter Abfall des einzelbetrieblichen halbjährlichen Wertes für die Therapiehäufigkeit insbesondere bei Betrieben mit kontinuierlicher Zuordnung zur Gruppe über Kennzahl 2 findet, betrifft dies bei Puten eher Betriebe, die immer der Gruppe unter Kennzahl 2 angehörten.

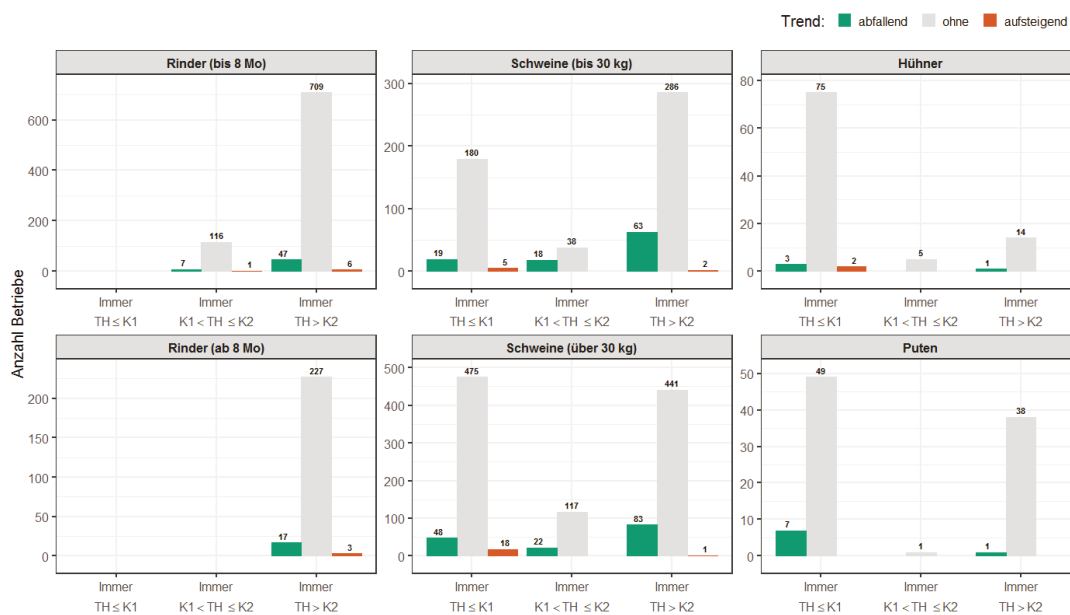


Abbildung 4-15: Trends der Therapiehäufigkeit in Betrieben, die sich immer in derselben Kennzahlgruppe für die Therapiehäufigkeit befunden haben. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

4.5.9 Entwicklung der Therapiehäufigkeit innerhalb der Kennzahlgruppen

Für die Bewertung der Entwicklungstendenz wurden alle Betriebe berücksichtigt, für die in allen sieben Halbjahren eine Therapiehäufigkeit berechnet worden war. Abbildung 4-16 zeigt für jede Nutzungsart und Kennzahlgruppe (Eingruppierung der Betriebe anhand ihrer Therapiehäufigkeit im Vergleich zu den veröffentlichten Kennzahlen) die Verteilung der betrieblichen Therapiehäufigkeit in den berücksichtigten 7 Halbjahren. In allen drei Kennzahlgruppen deuten sich ähnliche Tendenzen bei der Entwicklung des Medians an.

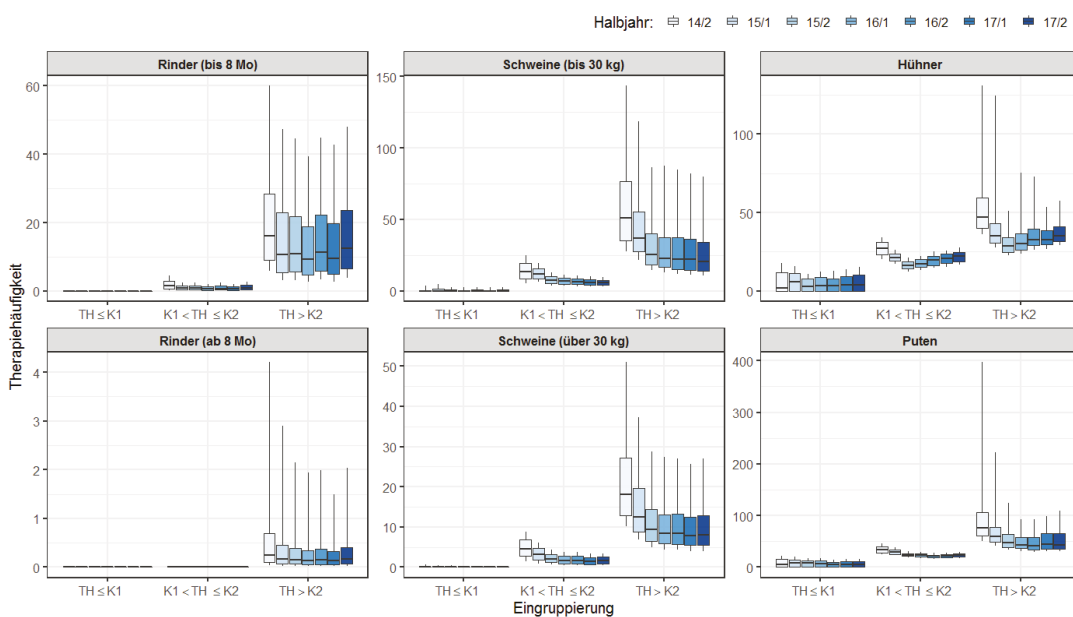


Abbildung 4-16: Entwicklung der betrieblichen Therapiehäufigkeit über sieben Halbjahre nach Nutzungsart und Therapiehäufigkeitsgruppe. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5%-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

4.6 Betriebe ohne Antibiotikaawendungen

Abbildung 4-17 verdeutlicht die Unterschiede bei den einzelnen Nutzungsarten zwischen Betrieben, die in einem Halbjahr eine Therapiehäufigkeit von Null mitgeteilt, und solchen, die eine Therapiehäufigkeit über Null gemeldet haben. Während bei Rindern über 8 Monaten und in geringerem Ausmaß bei Betrieben mit Rindern bis 8 Monate der Anteil der Betriebe mit einer Therapiehäufigkeit gleich Null dominieren, überwiegt bei den anderen Nutzungsarten der Anteil der Betriebe mit einer Therapiehäufigkeit über Null. Es wird auch deutlich, dass bei Rindern und Geflügel die Anzahl der Betriebe mit einer Therapiehäufigkeit gleich Null über die Zeit ansteigt. Zudem werden die Unterschiede in den Betriebsgrößen deutlich. Während in der Gruppe der Betriebe mit einer Therapiehäufigkeit von Null tendenziell eher kleinere Betriebe zu finden sind, ist die gegenteilige Tendenz bei den Betrieben mit einer Therapiehäufigkeit über Null zu beobachten. An diesem Bild hat sich über die 7 Halbjahre hinweg nichts verändert.

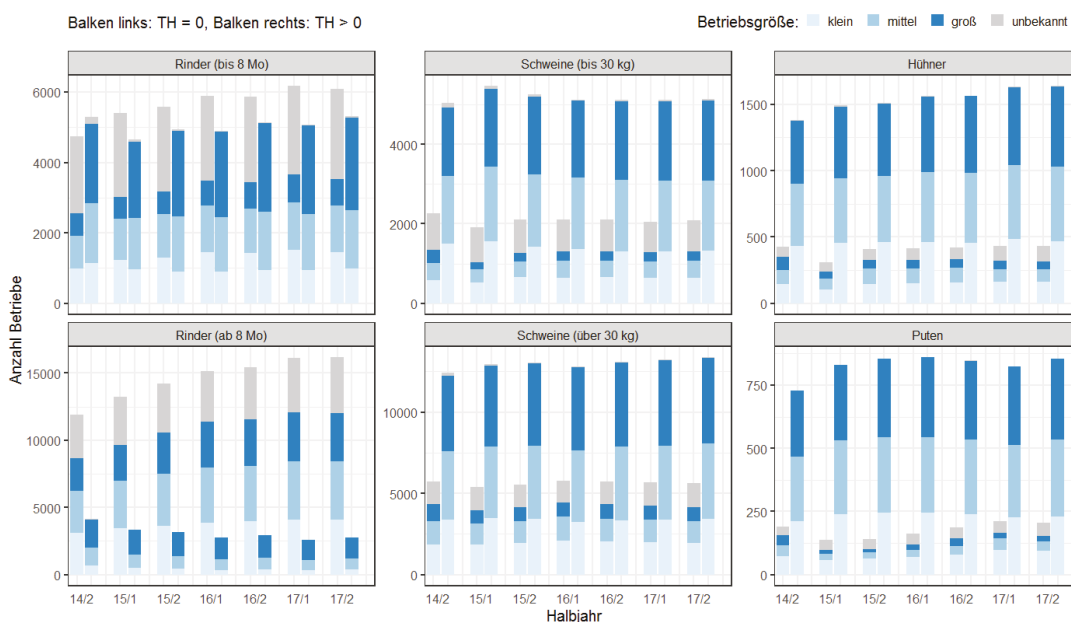


Abbildung 4-17: Vergleich der Betriebsgrößen von Betrieben ohne und Betrieben mit Antibiotikaawendungen. Für jedes Halbjahr zeigt der jeweils linke Balken die Betriebe ohne Antibiotikaawendungen (d.h. TH = 0) und der rechte Balken die Betriebe mit Antibiotikaawendungen (d.h. TH > 0). Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. Betriebsgrößeneinteilung wie in Abschnitt 6.5 beschrieben. TH – Therapiehäufigkeit.

Berücksichtigt man die Anzahl der gehaltenen und berichtspflichtigen Nutzungsarten in den Betrieben, so dominieren bei den Betrieben mit Schweinen, Hühnern oder Puten insbesondere solche mit nur einer Nutzungsart (Abbildung 4-18).

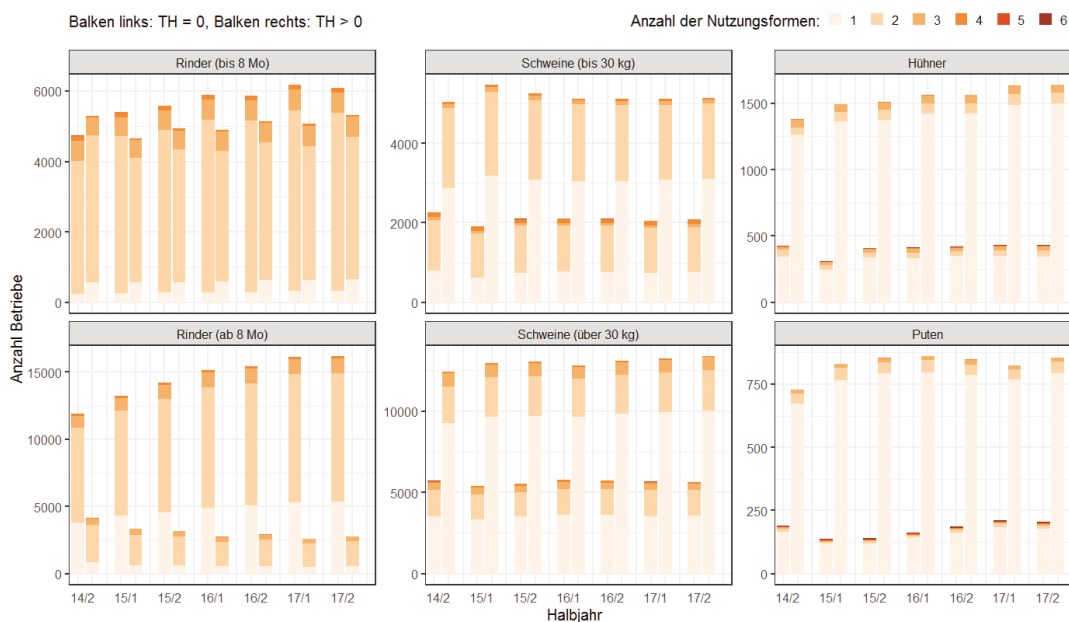


Abbildung 4-18: Vergleich der Anzahl der Nutzungsarten bei Betrieben ohne und Betrieben mit Antibiotikaanwendungen. Für jedes Halbjahr zeigt der jeweils linke Balken die Betriebe ohne Antibiotikaanwendungen (d.h. TH = 0) und der rechte Balken die Betriebe mit Antibiotikaanwendungen (d.h. TH > 0). Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit.

Der Trend der Entwicklung der Therapiehäufigkeiten wird demnach in der Regel durch Betriebe bestimmt, die nur eine oder wenige Nutzungsarten halten. Bei Betrieben mit Rindern über 8 Monaten ist zu beobachten, dass die Anzahl von Betrieben mit einer Therapiehäufigkeit über Null zurückgegangen ist. Dieser Trend ist insbesondere auf Betriebe mit der Haltung und Mitteilung von bis zu zwei Nutzungsarten zurückzuführen.

4.7 Entwicklung der Therapiehäufigkeit für ausgewählte Wirkstoffgruppen

Als Datenbasis für die Berechnung wirkstoffgruppenspezifischer Therapiehäufigkeiten dienten die Behandlungsdaten in Kombination mit den aus den Bestandsänderungsmeldungen ermittelten Durchschnittsbeständen. Die Plausibilisierung der Behandlungsdaten ist in Kapitel 6 näher beschrieben. Ergänzend wurden diejenigen Betriebe mit berücksichtigt, die gemäß Mitteilung keine Antibiotika eingesetzt und somit eine Therapiehäufigkeit von Null haben.

Zunächst wurde jede Anwendungsmeldung in die im Präparat enthaltenen antibiotischen Wirkstoffe gesplittet und dann für jede Behandlung mit einem Wirkstoff die Therapiehäufigkeit berechnet:

$$\text{TH(Behandlung mit einem Wirkstoff)} = \frac{\text{Anzahl behandelte Tiere} \times \text{Anzahl Wirktage}}{\text{Durchschnittsbestand im Halbjahr}}$$

Der Faktor im Zähler für die Anzahl der Wirkstoffe entfällt hier, da jeder Wirkstoff einzeln berücksichtigt wird. Für jeden Betrieb kann dann eine wirkstoffgruppenspezifische Therapiehäufigkeit im Halbjahr berechnet werden, indem die Therapiehäufigkeiten aller Behandlungen in diesem Halbjahr mit zur Wirkstoffgruppe gehörenden Wirkstoffen aufsummiert werden. Hat ein Betrieb innerhalb eines Halbjahres keines der zu einer Wirkstoffgruppe zugehörigen Präparate eingesetzt, ergibt sich für diese Wirkstoffgruppe eine Therapiehäufigkeit von Null. Betriebe, die gemäß Mitteilung gar keine Antibiotika eingesetzt haben (also eine von HI-Tier berechnete Therapiehäufigkeit von Null haben), erhalten für alle wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten ebenfalls eine Null.

Für die nachfolgenden Analysen wurden dabei als nicht-plausibel eingestufte Behandlungen ausgeschlossen sowie nur Halbjahre berücksichtigt, in denen die Bestandsverläufe (und somit der Durchschnittsbestand) plausibel waren. Ferner wurden, um eine bessere Vergleichbarkeit mit den allgemeinen Trends zu gewährleisten, wiederum nur Betriebe berücksichtigt, für die für alle sieben Halbjahre Therapiehäufigkeiten ermittelt wurden.

Wirkstoffklassen, die aus Datenschutzgründen nicht einzeln gelistet werden dürfen, wurden in der Gruppe ‚Sonstige‘ zusammengefasst: Fusidinsäuren, Ionophore, Nitrofurane und Nitroimidazole.

4.7.1 Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten

Die wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten reflektieren, welche Wirkstoffgruppen bei den einzelnen Tierarten überwiegend eingesetzt wurden. Gleichzeitig erlaubt die Analyse die Bewertung, ob ein Wechsel zwischen den vorwiegend eingesetzten Wirkstoffgruppen stattgefunden hat.

Bei **Rindern bis 8 Monaten** dominiert der Einsatz von Tetrazyklinen, gefolgt von Sulfonamiden und Penicillinen. Bei dieser Nutzungsrichtung wurde keine der Wirkstoffgruppen bei mindestens 50 % der Betriebe eingesetzt, so dass der Median immer Null war. Die höchsten Werte für das 75 % Quantil der betrieblichen Therapiehäufigkeit wurden für Makrolide, Penicilline und Fenicole ermittelt. Bei mindestens 25 % der Betriebe wurden zudem in mindestens einem Halbjahr Fluorchinolone oder Tetrazykline eingesetzt.

Bei **Rindern ab 8 Monaten** wurden nur Penicilline bei mindestens 5 % der Betriebe in jedem Halbjahr eingesetzt. Ergänzend zu den Penicillinen wurden Fenicole, Fluorchinolone, und Makrolide in einzelnen Halbjahren bei mindestens 5 % der Betriebe eingesetzt.

Bei **Schweinen bis 30 kg** dominiert der Einsatz von Polypeptidantibiotika und Penicillinen, gefolgt von Tetrazyklinen. Bei dieser Nutzungsart wurden Penicilline bei mindestens 50 % der Betriebe eingesetzt. Bei mindestens 25 % der Betriebe wurden in jedem Halbjahr Po-

lypeptidantibiotika oder Tetrazykline bzw. in einzelnen Halbjahren Fluorchinolone oder Makrolide eingesetzt.

Bei **Schweinen über 30 kg** wurden ebenfalls Penicilline bei mindestens 50 % der Betriebe eingesetzt. Bei mindestens 25 % der Betriebe wurden in jedem Halbjahr Fluorchinolone oder Tetrazykline eingesetzt. Für Makrolide war dies nur in einzelnen Halbjahren der Fall.

Bei **Hühnern** dominierte der Einsatz von Aminoglykosiden, Penicillinen, Lincosamiden und Polypeptidantibiotika. Bei Penicillinen kann für alle Betriebsgrößenklassen eine Reduktion der Therapiehäufigkeiten beobachtet werden. In allen Halbjahren wurden bei mindestens 25 % der Betriebe Aminoglykoside, Penicilline, Lincosamide oder Polypeptidantibiotika eingesetzt. Fluorchinolone wurden in allen Halbjahren bei mindestens 5 % der Betriebe verwendet.

Bei **Puten** dominiert der Einsatz von Penicillinen, Polypeptidantibiotika, Makroliden, Tetrazyklinen und Fluorchinolonen. Bei Puten wurden in allen Halbjahren bei mindestens 50 % der Betriebe Penicilline eingesetzt, für Fluorchinolone war dies im Halbjahr 2015/1 der Fall. In allen Halbjahren wurden bei mindestens 25 % der Betriebe Fluorchinolone oder Polypeptidantibiotika, in der Mehrzahl der Halbjahre Makrolide oder Tetrazykline eingesetzt. Die höchsten wirkstoffspezifischen Therapiehäufigkeiten wurden für Penicilline erreicht.

Die zeitliche Entwicklung der Verteilungen der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten unter Berücksichtigung der Betriebsgröße ist in Abbildung 4-19 für Rinder (bis 8 Monate), in Abbildung 4-20 für Rinder (ab 8 Monate), in Abbildung 4-21 für Schweine (bis 30 kg), in Abbildung 4-22 für Schweine (über 30 kg), in Abbildung 4-23 für Hühner und in Abbildung 4-24 für Puten jeweils nach Betriebsgröße aufgeschlüsselt dargestellt. Dabei sind jeweils nur Wirkstoffklassen aufgeführt, für die das 95 %-Quantil der Therapiehäufigkeiten mindestens für eine Betriebsgrößenkategorie und einen der beiden Zeiträume über Null lag. Die Abbildungen verdeutlichen, dass die wirkstoffspezifischen Therapiehäufigkeiten der einzelnen Betriebe jeweils in einem weiten Bereich schwanken.

Diese Analyse verdeutlicht zudem, dass einzelne Wirkstoffgruppen bei großen Betrieben vermehrt eingesetzt wurden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich für die einzelnen Tierarten und Nutzungsgruppen Schwerpunkte bzgl. der verwendeten Wirkstoffgruppen ableiten lassen. Im Hinblick auf die Wirkstoffklassen mit besonderer Bedeutung für die Therapie in der Humanmedizin wird ein breiter Einsatz deutlich. Während Cephalosporine der 3. Generation bei keiner Nutzungsart bei mehr als 5 % der Betriebe eingesetzt wurden, war dies für Cephalosporine der 4. Generation bei Rindern (bis 8 Monate) und Schweinen der Fall. Fluorchinolone wurden bei Rindern (bis 8 Monate), Schweinen, Hühnern und Puten bei mehr als 25 % der Betriebe in mindestens einem Halbjahr eingesetzt. Polypeptidantibiotika fanden eine breite Anwendung bei Schweinen (bis 30 kg), Hühnern und Puten, Makrolide insbesondere bei Rindern (bis 8 Monate), Schweinen (über 30 kg) und bei Puten.

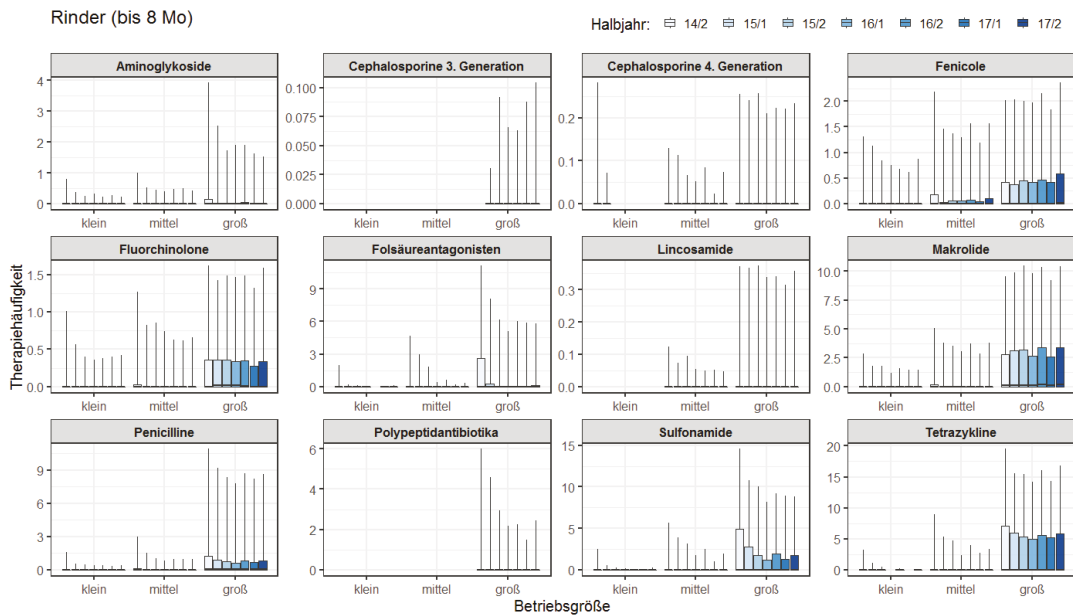


Abbildung 4-19: Entwicklung der betrieblichen wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Rinder (bis 8 Monate), aufgeschlüsselt nach Betriebsgröße. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

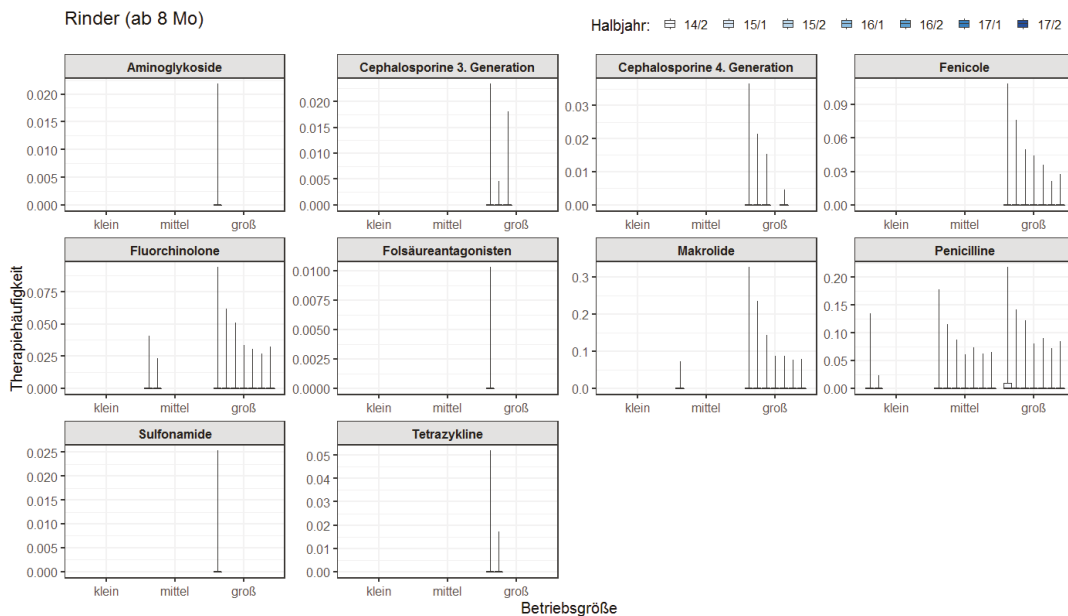


Abbildung 4-20: Entwicklung der betrieblichen wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Rinder (ab 8 Monate), aufgeschlüsselt nach Betriebsgröße. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

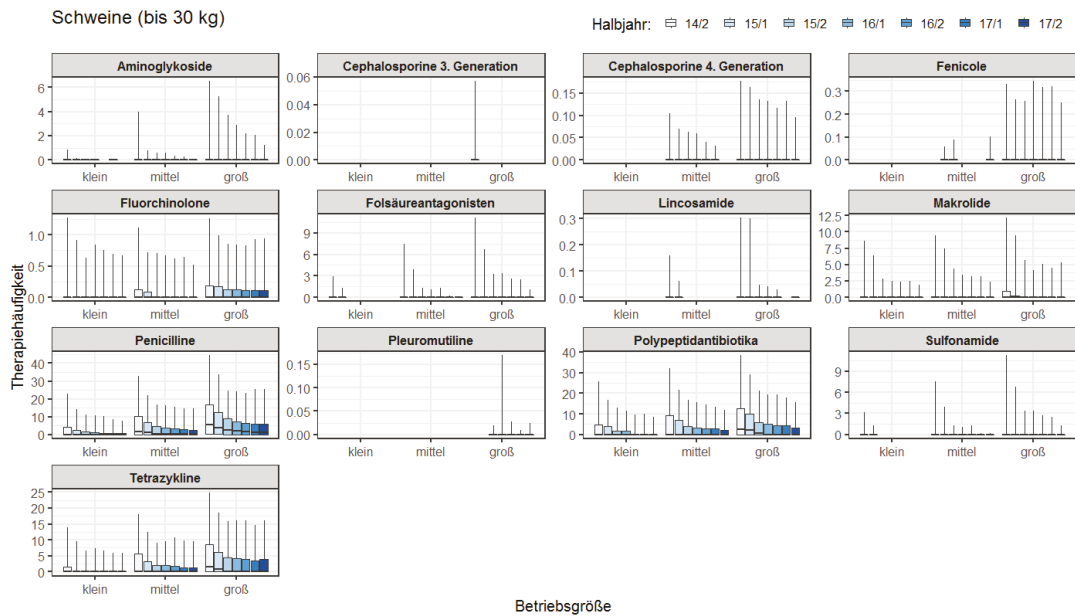


Abbildung 4-21: Entwicklung der betrieblichen wirkstoffgruppenspezifischen Therapiefrequenz über die sieben Halbjahre für Schweine (bis 30 kg), aufgeschlüsselt nach Betriebsgröße. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

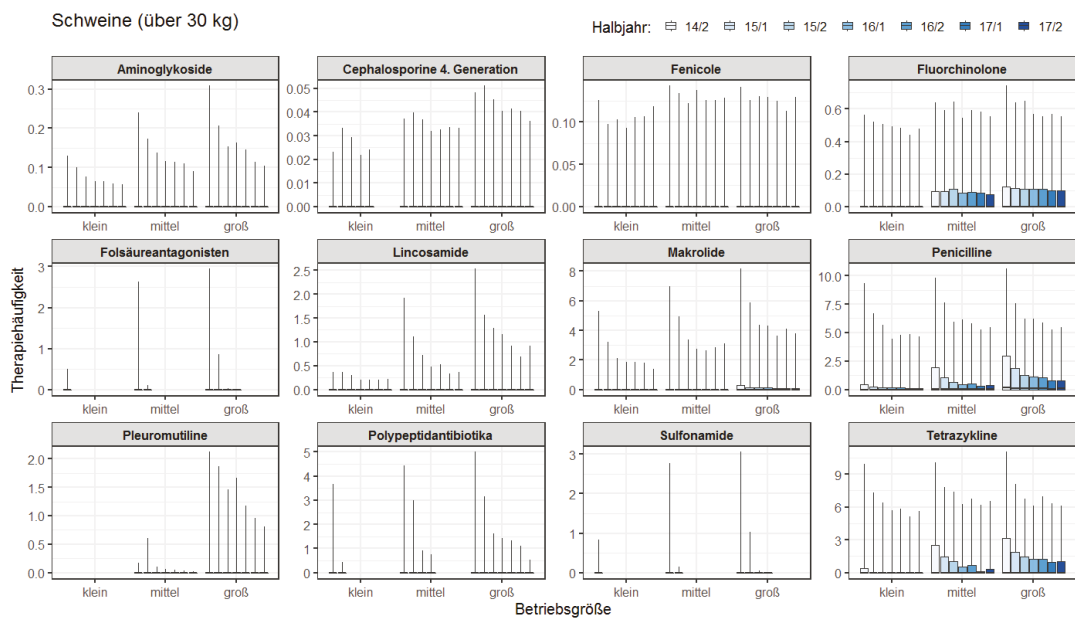


Abbildung 4-22: Entwicklung der betrieblichen wirkstoffgruppenspezifischen Therapiefrequenz über die sieben Halbjahre für Schweine (über 30 kg), aufgeschlüsselt nach Betriebsgröße. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

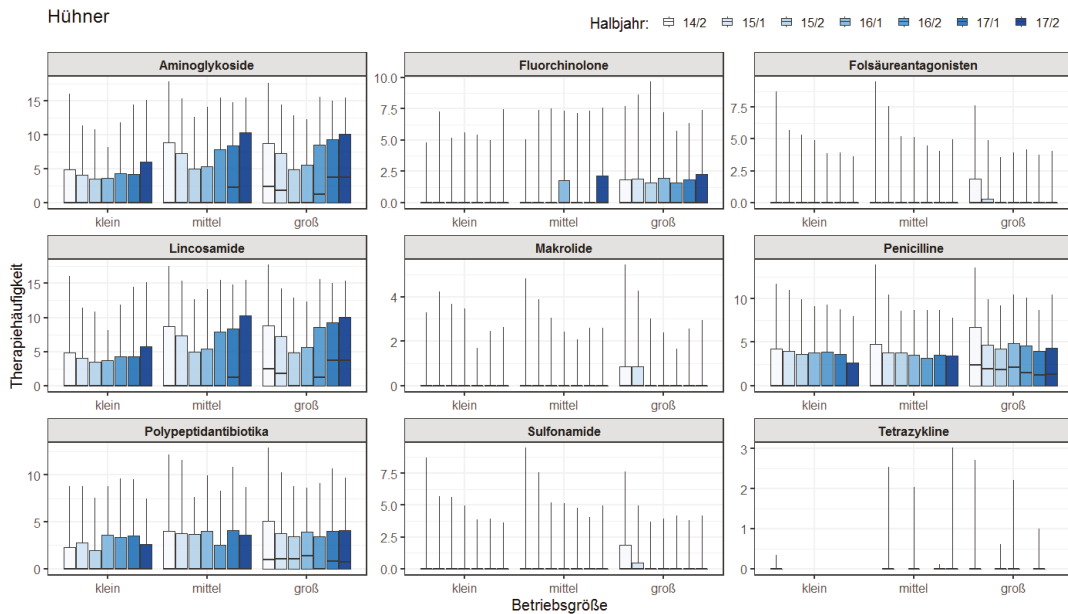


Abbildung 4-23: Entwicklung der betrieblichen wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Hühner, aufgeschlüsselt nach Betriebsgröße. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

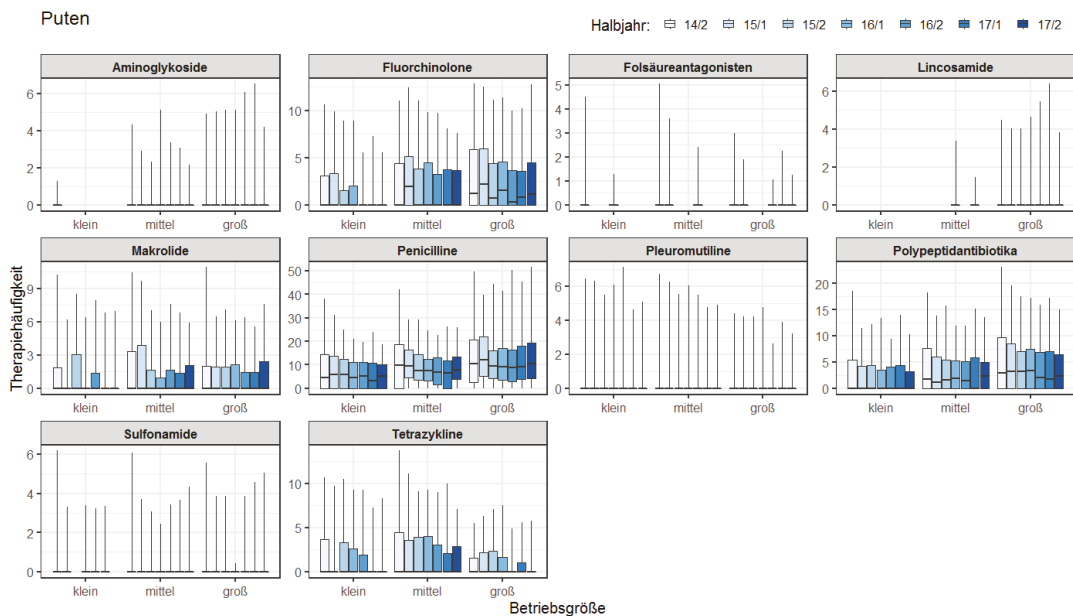


Abbildung 4-24: Entwicklung der betrieblichen wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Puten, aufgeschlüsselt nach Betriebsgröße. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

4.7.2 Vergleich der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten in 2017 (1. und 2. Hj 2017) mit den Therapiehäufigkeiten in den ersten beiden Halbjahren (2. Hj 2014 und 1. Hj 2015)

Für die Bewertung des Trends zwischen dem Anfangszeitraum 2014-2/2015-1 und der derzeitigen Situation (Zeitraum 2017-1/2017-2) wurden jeweils die mittleren wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten berechnet und, wie bereits zuvor beschrieben, mittels eines Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests bestimmt, ob eine Änderung zwischen den Zeiträumen auftrat (siehe Tabelle 4-10 für Rindermastbetriebe, Tabelle 4-11 für Schweinemastbetriebe und Tabelle 4-12 für Geflügelmastbetriebe).

Tabelle 4-10: Vergleich der wirkstoffgruppenspezifischen gemittelten Therapiehäufigkeiten für Rindermastbetriebe in den Zeiträumen 2014/2+2015/1 und 2017/1+2017/2. Für die Betriebe ohne Antibiotika (AB)-Anwendung in beiden Zeiträumen ist der Anteil an der Gesamtzahl der Betriebe der jeweiligen Nutzungsart und Betriebsgrößenklasse angegeben. Für die Betriebe mit mindestens einer Antibiotika-Anwendung in einem der beiden Zeiträume wurde ein Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test für die Änderung der gemittelten Therapiehäufigkeiten durchgeführt. Nicht enthalten sind Betriebe, deren Betriebsgröße unbekannt war. Eine signifikant abfallende Tendenz der Therapiehäufigkeit (TH) ist grün hinterlegt, ein signifikant ansteigender Wert rot. Werte ohne signifikante Änderung sind grau hinterlegt. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Signifikanzniveau: '****' p ≤ 0.001 | '***' p ≤ 0.01 | '**' p ≤ 0.05 | '.' p ≤ 0.1 | '' p ≤ 1

Nutzung	Wirkstoffklasse	Betriebe ohne AB-Anwendung			Betriebe mit mindestens einer AB-Anwendung		
		Betriebe gesamt	Anzahl	Anteil	Anzahl	Median (Änderung TH)	p-Wert
Rinder (bis 8 Mo)	Aminoglykoside	6.091	4.231	69,5 %	1.860	-0,11	< 2e-16 ***
Rinder (bis 8 Mo)	Cephalosporine 3. Gen.	6.091	5.617	92,2 %	474	0,03	0.00026 ***
Rinder (bis 8 Mo)	Cephalosporine 4. Gen.	6.091	4.920	80,8 %	1.171	-0,02	1.1e-07 ***
Rinder (bis 8 Mo)	Fenicole	6.091	3.348	55,0 %	2.743	-0,03	0.00463 **
Rinder (bis 8 Mo)	Fluorchinolone	6.091	3.465	56,9 %	2.626	-0,06	< 2e-16 ***
Rinder (bis 8 Mo)	Folsäureantagonisten	6.091	4.236	69,5 %	1.855	-1,03	< 2e-16 ***
Rinder (bis 8 Mo)	Lincosamide	6.091	5.325	87,4 %	766	-0,03	8.4e-05 ***
Rinder (bis 8 Mo)	Makrolide	6.091	3.255	53,4 %	2.836	-0,11	6.2e-05 ***
Rinder (bis 8 Mo)	Penicilline	6.091	3.288	54,0 %	2.803	-0,13	< 2e-16 ***
Rinder (bis 8 Mo)	Pleuromutiline	6.091	6.091	100,0 %			
Rinder (bis 8 Mo)	Polypeptidantibiotika	6.091	5.535	90,9 %	556	-1,22	< 2e-16 ***
Rinder (bis 8 Mo)	Sulfonamide	6.091	4.066	66,8 %	2.025	-1,17	< 2e-16 ***
Rinder (bis 8 Mo)	Tetrazykline	6.091	3.840	63,0 %	2.251	-0,97	< 2e-16 ***
Rinder (bis 8 Mo)	Sonstige	6.091	6.091	100,0 %			
Rinder (ab 8 Mo)	Aminoglykoside	12.623	11.882	94,1 %	741	-0,03	< 2e-16 ***
Rinder (ab 8 Mo)	Cephalosporine 3. Gen.	12.623	11.799	93,5 %	824	-0,01	1.3e-07 ***
Rinder (ab 8 Mo)	Cephalosporine 4. Gen.	12.623	11.627	92,1 %	996	-0,02	< 2e-16 ***
Rinder (ab 8 Mo)	Fenicole	12.623	11.165	88,4 %	1.458	-0,04	< 2e-16 ***
Rinder (ab 8 Mo)	Fluorchinolone	12.623	10.700	84,8 %	1.923	-0,02	< 2e-16 ***
Rinder (ab 8 Mo)	Folsäureantagonisten	12.623	11.964	94,8 %	659	-0,13	< 2e-16 ***
Rinder (ab 8 Mo)	Lincosamide	12.623	12.388	98,1 %	235	-0,04	1.3e-13 ***
Rinder (ab 8 Mo)	Makrolide	12.623	10.874	86,1 %	1.749	-0,06	< 2e-16 ***
Rinder (ab 8 Mo)	Penicilline	12.623	9.559	75,7 %	3.064	-0,03	< 2e-16 ***
Rinder (ab 8 Mo)	Pleuromutiline	12.623	12.623	100,0 %			
Rinder (ab 8 Mo)	Polypeptidantibiotika	12.623	12.610	99,9 %	13	-0,39	0.00610 **
Rinder (ab 8 Mo)	Sulfonamide	12.623	11.908	94,3 %	715	-0,19	< 2e-16 ***
Rinder (ab 8 Mo)	Tetrazykline	12.623	11.748	93,1 %	875	-0,11	< 2e-16 ***
Rinder (ab 8 Mo)	Sonstige	12.623	12.623	100,0 %			

Tabelle 4-11: Vergleich der wirkstoffgruppenspezifischen gemittelten Therapiehäufigkeiten für Schweinemastbetriebe in den Zeiträumen 2014/2+2015/1 und 2017/1+2017/2. Für die Betriebe ohne Antibiotika(AB) -Anwendung in beiden Zeiträumen ist der Anteil an der Gesamtzahl der Betriebe der jeweiligen Nutzungsart und Betriebsgrößenklasse angegeben. Für die Betriebe mit mindestens einer Antibiotika-Anwendung in einem der beiden Zeiträume wurde ein Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test für die Änderung der gemittelten Therapiehäufigkeiten durchgeführt. Nicht enthalten sind Betriebe, deren Betriebsgröße unbekannt war. Eine signifikant abfallende Tendenz der Therapiehäufigkeit (TH) ist grün hinterlegt, ein signifikant ansteigender Wert rot. Werte ohne signifikante Änderung sind grau hinterlegt. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Signifikanzniveaus: '***' $p \leq 0.001$ | '**' $p \leq 0.01$ | '*' $p \leq 0.05$ | '.' $p \leq 0.1$ | '' $p \leq 1$

Nutzung	Wirkstoffklasse	Betriebe ohne AB-Anwendung			Betriebe mit mindestens einer AB-Anwendung	
		Betriebe gesamt	Anzahl	Anteil	Anzahl (Änderung TH)	Median p-Wert
Schweine (bis 30 kg)	Aminoglykoside	5.337	4.133	77,4 %	1.204	-0,54 < 2e-16 ***
Schweine (bis 30 kg)	Cephalosporine 3. Gen.	5.337	4.960	92,9 %	377	-0,33 < 2e-16 ***
Schweine (bis 30 kg)	Cephalosporine 4. Gen.	5.337	4.517	84,6 %	820	-0,03 1.8e-10 ***
Schweine (bis 30 kg)	Fenicole	5.337	4.605	86,3 %	732	-0,02 0.10058
Schweine (bis 30 kg)	Fluorchinolone	5.337	2.624	49,2 %	2.713	-0,07 < 2e-16 ***
Schweine (bis 30 kg)	Folsäureantagonisten	5.337	4.213	78,9 %	1.124	-1,71 < 2e-16 ***
Schweine (bis 30 kg)	Lincosamide	5.337	4.726	88,6 %	611	-0,45 < 2e-16 ***
Schweine (bis 30 kg)	Makrolide	5.337	3.132	58,7 %	2.205	-0,93 < 2e-16 ***
Schweine (bis 30 kg)	Penicilline	5.337	1.186	22,2 %	4.151	-2,69 < 2e-16 ***
Schweine (bis 30 kg)	Pleuromutiline	5.337	4.916	92,1 %	421	-0,35 0.01069 *
Schweine (bis 30 kg)	Polypeptidantibiotika	5.337	2.104	39,4 %	3.233	-4,15 < 2e-16 ***
Schweine (bis 30 kg)	Sulfonamide	5.337	4.210	78,9 %	1.127	-1,73 < 2e-16 ***
Schweine (bis 30 kg)	Tetrazykline	5.337	2.086	39,1 %	3.251	-1,86 < 2e-16 ***
Schweine (bis 30 kg)	Sonstige	5.337	5.337	100,0 %		
Schweine (über 30 kg)	Aminoglykoside	14.151	11.521	81,4 %	2.630	-0,06 < 2e-16 ***
Schweine (über 30 kg)	Cephalosporine 3. Gen.	14.151	13.412	94,8 %	739	0,00 0.01589 *
Schweine (über 30 kg)	Cephalosporine 4. Gen.	14.151	11.702	82,7 %	2.449	-0,01 3.5e-11 ***
Schweine (über 30 kg)	Fenicole	14.151	11.590	81,9 %	2.561	-0,01 0.08662 .
Schweine (über 30 kg)	Fluorchinolone	14.151	6.305	44,6 %	7.846	-0,02 2.6e-16 ***
Schweine (über 30 kg)	Folsäureantagonisten	14.151	12.143	85,8 %	2.008	-1,21 < 2e-16 ***
Schweine (über 30 kg)	Lincosamide	14.151	10.058	71,1 %	4.093	-0,04 < 2e-16 ***
Schweine (über 30 kg)	Makrolide	14.151	7.378	52,1 %	6.773	-0,27 < 2e-16 ***
Schweine (über 30 kg)	Penicilline	14.151	3.279	23,2 %	10.872	-0,51 < 2e-16 ***
Schweine (über 30 kg)	Pleuromutiline	14.151	11.854	83,8 %	2.297	-0,31 3.9e-14 ***
Schweine (über 30 kg)	Polypeptidantibiotika	14.151	11.389	80,5 %	2.762	-1,31 < 2e-16 ***
Schweine (über 30 kg)	Sulfonamide	14.151	12.084	85,4 %	2.067	-1,22 < 2e-16 ***
Schweine (über 30 kg)	Tetrazykline	14.151	6.059	42,8 %	8.092	-0,99 < 2e-16 ***
Schweine (über 30 kg)	Sonstige	14.151	14.151	100,0 %		

Tabelle 4-12: Vergleich der wirkstoffgruppenspezifischen gemittelten Therapiehäufigkeiten für Geflügel-mastbetriebe in den Zeiträumen 2014/2+2015/1 und 2017/1+2017/2. Für die Betriebe ohne Antibiotika (AB)-Anwendung in beiden Zeiträumen ist der Anteil an der Gesamtzahl der Betriebe der jeweiligen Nutzungsart und Betriebsgrößenklasse angegeben. Für die Betriebe mit mindestens einer Antibiotika-Anwendung in einem der beiden Zeiträume wurde ein Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test für die Änderung der gemittelten Therapiehäufigkeiten durchgeführt. Nicht enthalten sind Betriebe, deren Betriebsgröße unbekannt war. Eine signifikant abfallende Tendenz der Therapiehäufigkeit (TH) ist grün hinterlegt, ein signifikant ansteigender Wert rot. Werte ohne signifikante Änderung sind grau hinterlegt. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Signifikanzniveaus: '****' p ≤ 0.001 | '***' p ≤ 0.01 | '**' p ≤ 0.05 | '.' p ≤ 0.1 | '' p ≤ 1

Nutzung	Wirkstoffklasse	Betriebe gesamt	Betriebe ohne AB-Anwendung		Betriebe mit mindestens einer AB-Anwendung		
			Anzahl	Anteil	Anzahl	Median (Änderung TH)	p-Wert
Hühner	Aminoglykoside	1.308	394	30,1 %	914	0,61	0.00215 **
Hühner	Cephalosporine 3. Gen.	1.308	1.308	100,0 %			
Hühner	Cephalosporine 4. Gen.	1.308	1.308	100,0 %			
Hühner	Fenicole	1.308	1.308	100,0 %			
Hühner	Fluorchinolone	1.308	638	48,8 %	670	0,02	0.81743
Hühner	Folsäureantagonisten	1.308	739	56,5 %	569	-1,23	< 2e-16 ***
Hühner	Lincosamide	1.308	400	30,6 %	908	0,61	0.00234 **
Hühner	Makrolide	1.308	812	62,1 %	496	-0,80	1.0e-15 ***
Hühner	Penicilline	1.308	299	22,9 %	1.009	-0,87	2.7e-13 ***
Hühner	Pleuromutiline	1.308	1.308	100,0 %			
Hühner	Polypeptidantibiotika	1.308	335	25,6 %	973	-0,23	0.04621 *
Hühner	Sulfonamide	1.308	725	55,4 %	583	-1,24	< 2e-16 ***
Hühner	Tetrazykline	1.308	1.120	85,6 %	188	-0,53	0.01989 *
Hühner	Sonstige	1.308	1.308	100,0 %			
Puten	Aminoglykoside	736	594	80,7 %	142	-0,51	0.14994
Puten	Cephalosporine 3. Gen.	736	736	100,0 %			
Puten	Cephalosporine 4. Gen.	736	736	100,0 %			
Puten	Fenicole	736	736	100,0 %			
Puten	Fluorchinolone	736	189	25,7 %	547	-1,13	9.1e-14 ***
Puten	Folsäureantagonisten	736	625	84,9 %	111	-1,42	7.7e-06 ***
Puten	Lincosamide	736	658	89,4 %	78	0,73	0.20583
Puten	Makrolide	736	285	38,7 %	451	-0,55	0.00105 **
Puten	Penicilline	736	70	9,5 %	666	-2,27	2.8e-09 ***
Puten	Pleuromutiline	736	441	59,9 %	295	-0,44	0.00696 **
Puten	Polypeptidantibiotika	736	190	25,8 %	546	-0,96	2.4e-05 ***
Puten	Sulfonamide	736	533	72,4 %	203	-0,68	0.00618 **
Puten	Tetrazykline	736	320	43,5 %	416	-0,76	3.0e-05 ***
Puten	Sonstige	736	736	100,0 %			

Abbildung 4-25 fasst den Vergleich der Therapiehäufigkeiten im Zeitraum 2014-2/2015-1 zu 2017-1/2017-2, d.h. die in Tabelle 4-10 bis Tabelle 4-12 dargestellten Werte, zusammen.

Für alle Nutzungsgruppen und die meisten Wirkstoffgruppen kann im Vergleich zum Ausgangswert in 2014/2015 eine Reduktion der Therapiehäufigkeit beobachtet werden. Ausnahmen hiervon betreffen die Anwendung von Aminoglykosiden und Lincosamiden bei Hühnern sowie auf sehr niedrigem Niveau Cephalosporine der 3. Generation bei Rindern unter 8 Monaten.

Wirkstoffklasse	Rinder (bis 8 Mo)	Rinder (ab 8 Mo)	Schweine (bis 30 kg)	Schweine (über 30 kg)	Hühner	Puten
Aminoglykoside	-0,11	-0,03	-0,54	-0,06	0,61	-0,51
Cephalosporine 3. Gen.	0,03	-0,01	-0,33	0,00		
Cephalosporine 4. Gen.	-0,02	-0,02	-0,03	-0,01		
Fenicole	-0,03	-0,04	-0,02	-0,01		
Fluorchinolone	-0,06	-0,02	-0,07	-0,02	0,02	-1,13
Folsäureantagonisten	-1,03	-0,13	-1,71	-1,21	-1,23	-1,42
Lincosamide	-0,03	-0,04	-0,45	-0,04	0,61	0,73
Makrolide	-0,11	-0,06	-0,93	-0,27	-0,80	-0,55
Penicilline	-0,13	-0,03	-2,69	-0,51	-0,87	-2,27
Pleuromutiline			-0,35	-0,31		-0,44
Polypeptidantibiotika	-1,22	-0,39	-4,15	-1,31	-0,23	-0,96
Sulfonamide	-1,17	-0,19	-1,73	-1,22	-1,24	-0,68
Tetrazykline	-0,97	-0,11	-1,86	-0,99	-0,53	-0,76

Abbildung 4-25: Vergleich der wirkstoffgruppenspezifischen gemittelten Therapiehäufigkeiten für die verschiedenen Tier- und Nutzungsarten in den Zeiträumen 2. Halbjahr 2014/1. Halbjahr 2015 und 1. u. 2. Halbjahr 2017. Dargestellt ist die Änderung der Therapiehäufigkeit (Median) in Betrieben mit mindestens einer Antibiotikaaanwendung. Eine signifikant abfallende Tendenz der Therapiehäufigkeit ist grün hinterlegt, ein signifikant ansteigender Wert rot. Werte ohne signifikante Änderung sind grau hinterlegt. Weiße Felder spiegeln wieder, dass eine Wirkstoffklasse in der betreffenden Nutzungsart weder im ersten noch im zweiten Zeitraum angewendet wurde. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Bei **Rindern bis 8 Monaten** dominiert der Einsatz von Tetrazyklinen, gefolgt von Sulfonamiden und Penicillinen. Für Sulfonamide und Folsäureantagonisten ist eine deutliche Abnahme der Therapiehäufigkeit zu verzeichnen, was möglicherweise auf einen Wechsel auf ein Mo-

nopräparat zurückzuführen ist. Auch bei Polypeptidantibiotika ist eine deutliche Abnahme zu verzeichnen, was allerdings nur einen kleinen Anteil an Betrieben mit häufiger Anwendung betrifft.

Bei **Rindern ab 8 Monaten** müssen die beobachteten rückläufigen Tendenzen vorsichtig bewertet werden, da sich die Therapiehäufigkeiten insgesamt auf einem niedrigen Niveau bewegen.

Bei **Schweinen bis 30 kg** dominiert der Einsatz von Polypeptidantibiotika und Penicillinen, gefolgt von Tetrazyklinen. Für all diese Wirkstoffklassen ist eine rückläufige Tendenz zu beobachten. Für Sulfonamide und Folsäureantagonisten ist, ähnlich wie bei Rindern, eine deutliche Reduktion zu erkennen, insgesamt macht dies aber nur einen kleinen Anteil der Betriebe aus.

Bei **Schweinen über 30 kg** dominiert der Einsatz von Penicillinen, gefolgt von Tetrazyklinen. Für beide Wirkstoffklassen ist ein abnehmender Trend in der Therapiehäufigkeit zu beobachten. Bei Fluorchinolonen ist die abnehmende Tendenz sehr schwach ausgeprägt. Auf den Einsatz von Sulfonamiden und Folsäureantagonisten wurde im Laufe der Zeit weitgehend verzichtet.

Bei **Hühnern** dominierte der Einsatz von Aminoglykosiden, Penicillinen, Lincosamiden und Polypeptidantibiotika. Die beobachtete Gesamtentwicklung der Therapiehäufigkeit spiegelt sich gut in den Therapiehäufigkeiten für Aminoglykoside und Lincosamide. Bei Penicillinen kann eine abnehmende Tendenz bei allen Betriebsgrößenklassen beobachtet werden. Für die Therapiehäufigkeit für Fluorchinolone ergibt sich kein eindeutiger Trend, insbesondere übersteigen bei großen Betrieben die Therapiehäufigkeiten (3. Quartil) im 2. Halbjahr für 2017 die Ausgangswerte in 2014/2015.

Bei **Puten** dominiert der Einsatz von Penicillinen, Polypeptidantibiotika, Makroliden, Tetrazyklinen und Fluorchinolonen. Für die einzelnen Wirkstoffklassen ist nicht immer ein eindeutiger Trend zu erkennen.

4.7.3 Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten innerhalb der Kennzahlgruppen

Die Entwicklung der Therapiehäufigkeiten innerhalb der Kennzahlgruppen (Therapiehäufigkeit unter Kennzahl 1; Therapiehäufigkeit zwischen Kennzahl 1 und 2; Therapiehäufigkeit über Kennzahl 2) lässt sich auch wirkstoffgruppenspezifisch betrachten. Nachfolgend wurden nur Betriebe berücksichtigt, für die über alle 7 Halbjahre die Therapiehäufigkeit errechnet werden konnte.

Bei **Rindern bis 8 Monaten** (Abbildung 4-26) ist in der Kennzahlgruppe über Kennzahl 2 beim Einsatz von Fenicolen und Makroliden eine ansteigende Tendenz zu erkennen. Der Einsatz von Sulfonamiden ging in dieser Kennzahlgruppe dagegen zurück. Für die anderen Wirkstoffklassen und Kennzahlgruppen lassen sich keine eindeutigen Trends erkennen.

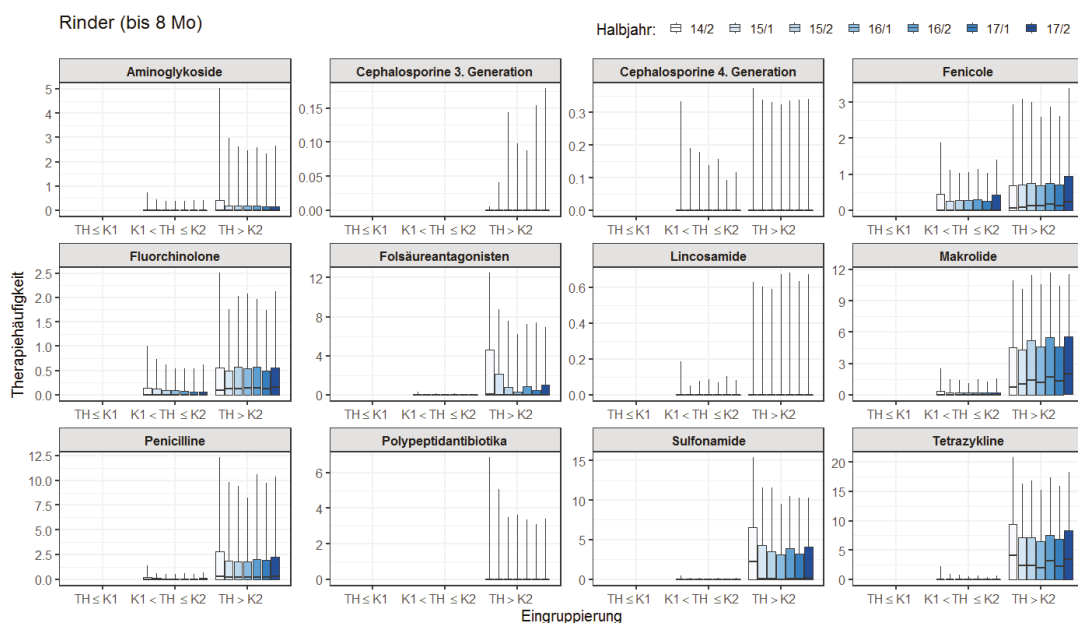


Abbildung 4-26: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten über die sieben Halbjahre für Rinder (bis 8 Monate), aufgeschlüsselt nach Kennzahlgruppe. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

Bei **Rindern ab 8 Monaten** (Abbildung 4-27) sind die wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten im Allgemeinen zu niedrig, um eine klare Entwicklung ablesen zu können. Beim Einsatz von Penicillinen in der Gruppe über Kennzahl 2 deutet sich aber ein Rückgang an. Für die anderen Wirkstoffklassen und Kennzahlgruppen lassen sich keine eindeutigen Trends erkennen.

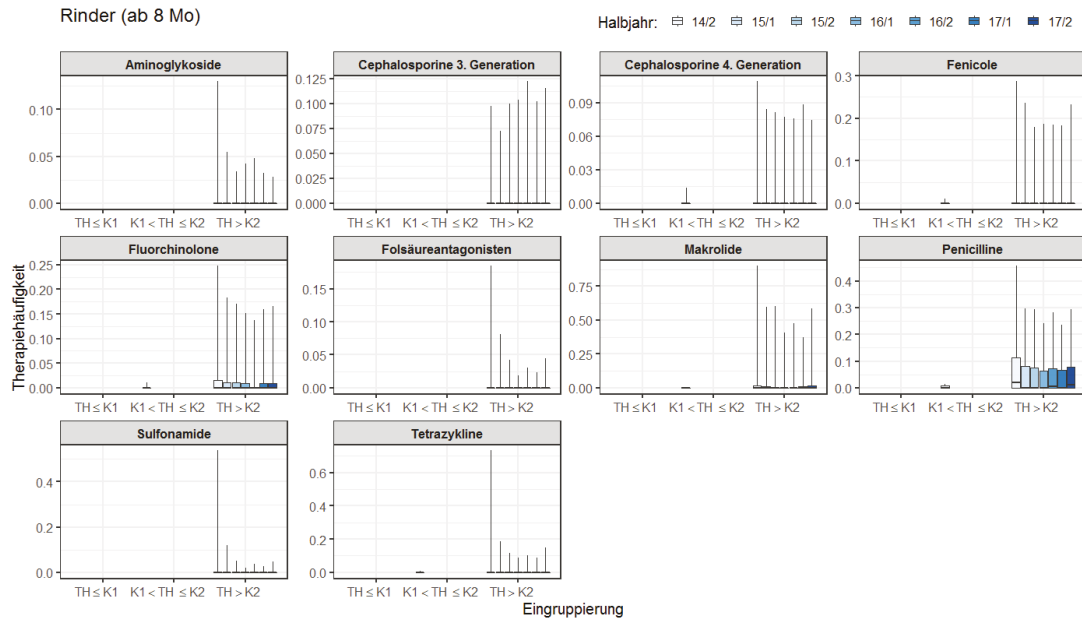


Abbildung 4-27: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten über die sieben Halbjahre für Rinder (ab 8 Monate), aufgeschlüsselt nach Kennzahlgruppe. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

Bei **Schweinen bis 30 kg** (Abbildung 4-28) ist auch hier sowohl der dominierende Einsatz von Polypeptidantibiotika, Penicillinen und Tetrazyklinen zu erkennen als auch eine rückläufige Tendenz für diese Wirkstoffklassen in den oberen beiden Kennzahlgruppen. Diese rückläufige Tendenz ist auch bei Fluorchinolonen zu beobachten. Für andere Wirkstoffklassen und Kennzahlgruppen liegen die Therapiehäufigkeiten in der Regel zu niedrig, um eine klare Entwicklung ablesen zu können.

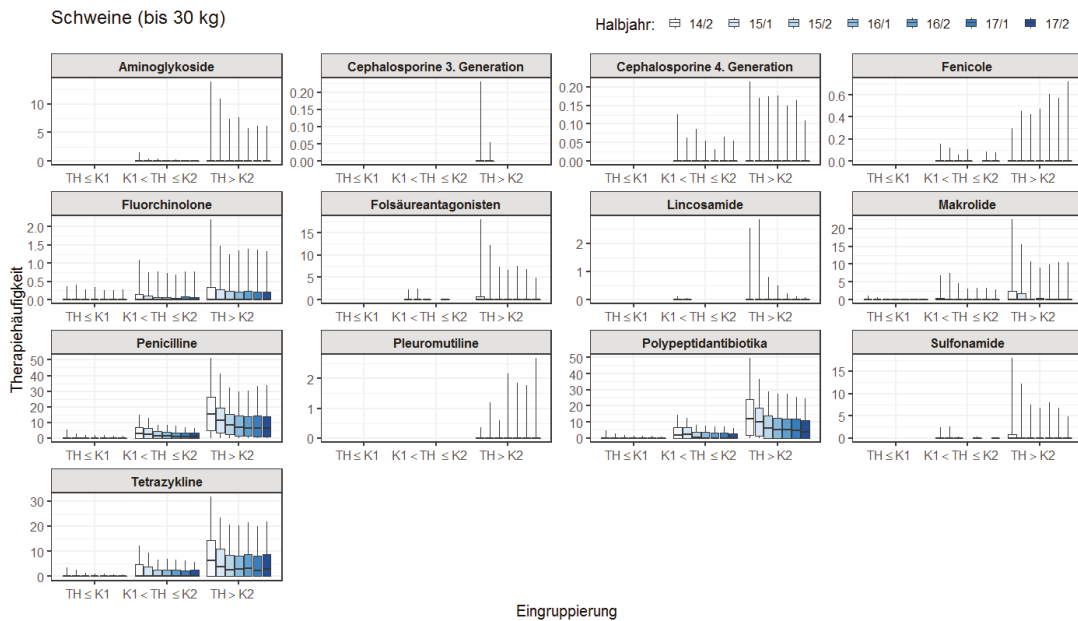


Abbildung 4-28: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten über die sieben Halbjahre für Schweine (bis 30 kg), aufgeschlüsselt nach Kennzahlgruppe. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

Bei **Schweinen über 30 kg** (Abbildung 4-29) dominiert in den oberen beiden Kennzahlgruppen der Einsatz von Penicillinen und Tetracyklinen. In der Gruppe über Kennzahl 2 ist zudem der Einsatz von Makroliden zu beobachten. Für alle drei Wirkstoffklassen ist in den oberen beiden Kennzahlgruppen ein abnehmender Trend in der Therapiehäufigkeit zu beobachten. Bei Fluorchinolonen ist dagegen keine klare Tendenz zu erkennen. Auf den Einsatz von Sulfonamiden, Polypeptidantibiotika und Folsäureantagonisten wurde in der Gruppe über Kennzahl 2 im Laufe der Zeit zunehmend verzichtet. Für andere Wirkstoffklassen und Kennzahlgruppen liegen die Therapiehäufigkeiten in der Regel zu niedrig, um eine klare Entwicklung ablesen zu können.

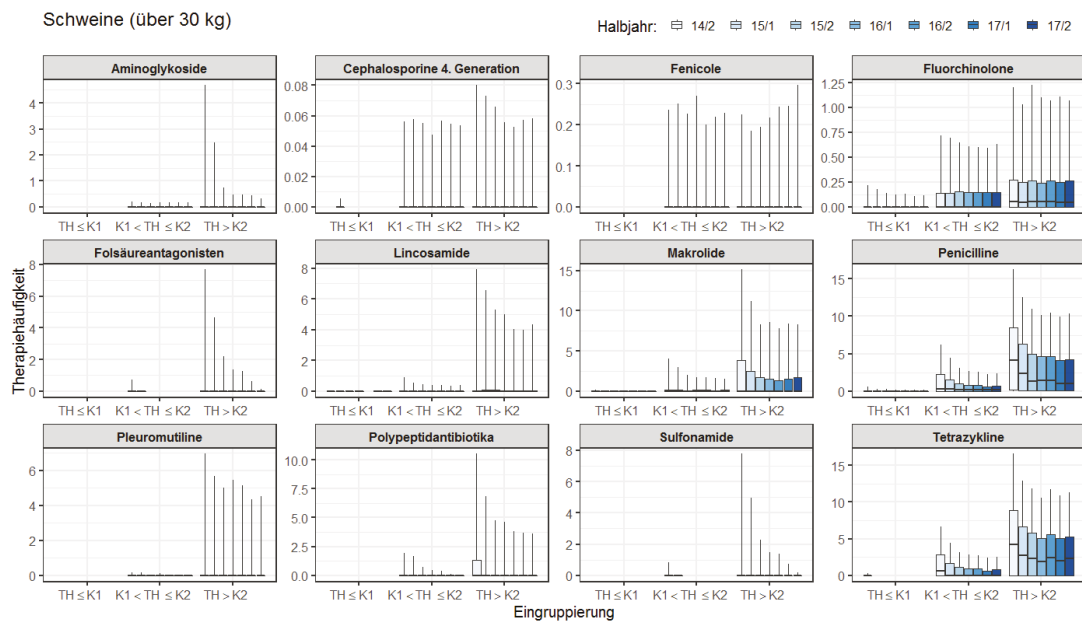


Abbildung 4-29: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Schweine (über 30 kg), aufgeschlüsselt nach Kennzahlgruppe. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

Bei **Hühnern** (Abbildung 4-30) dominierte in den oberen beiden Kennzahlgruppen der Einsatz von Aminoglykosiden, Penicillinen, Lincosamiden und Polypeptidantibiotika. Auch hier spiegelt sich die beobachtete Gesamtentwicklung der Therapiehäufigkeit bei Hühnern gut in den Therapiehäufigkeiten für Aminoglykoside und Lincosamide wieder, und zwar in den oberen beiden Kennzahlgruppen. Der Einsatz von Polypeptidantibiotika in der Gruppe über Kennzahl 2 folgt in schwächerem Ausmaß einer ähnlichen Entwicklung. Bei Penicillinen und Sulfonamiden kann eine abnehmende Tendenz in den oberen beiden Kennzahlgruppen beobachtet werden. Für Fluorchinolone ergibt sich in keiner der Gruppen ein eindeutiger Trend. Für andere Wirkstoffklassen und Kennzahlgruppen liegen die Therapiehäufigkeiten in der Regel zu niedrig, um eine klare Entwicklung ablesen zu können.

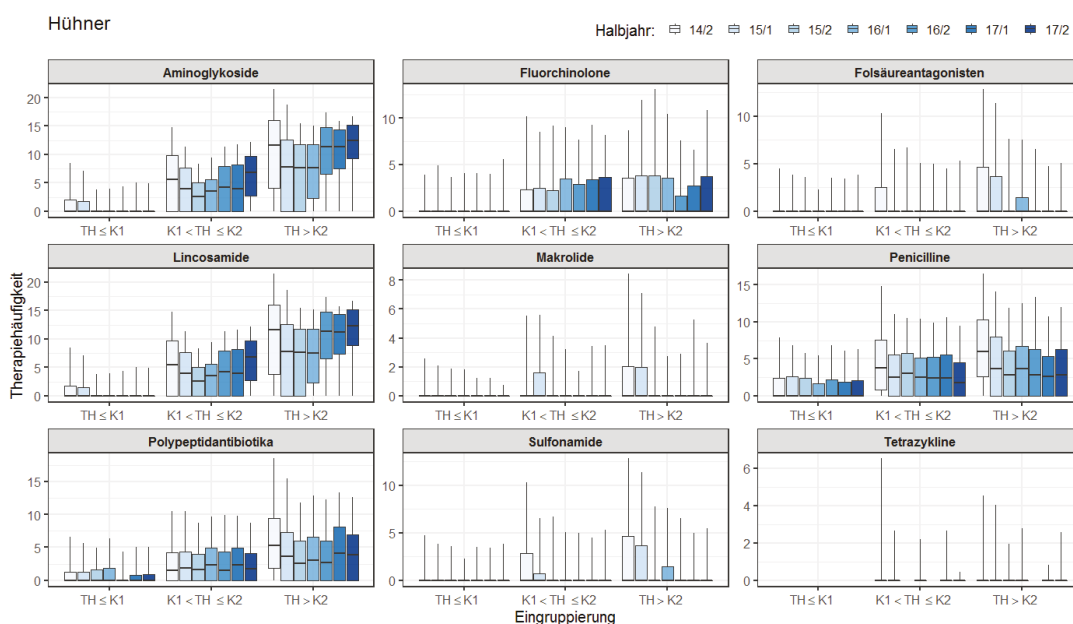


Abbildung 4-30: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Hühner, aufgeschlüsselt nach Kennzahlgruppe. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

Bei **Puten** (Abbildung 4-31) spiegelt sich die beobachtete Gesamtentwicklung der Therapiehäufigkeit (abfallender Trend in den ersten fünf Halbjahren, danach Wiederanstieg) am besten im Einsatz von Penicillinen in der Gruppe über Kennzahl 2 wieder. Beim Einsatz von Polypeptidantibiotika, Makroliden, Tetrazyklinen und Fluorchinolonen ist in der Gruppe über Kennzahl 2 ein abfallender Trend zu erkennen, in der Gruppe zwischen Kennzahl 1 und 2 ist dieser Trend weniger stark ausgeprägt. Für die anderen Wirkstoffklassen ist nicht immer ein eindeutiger Trend zu erkennen.

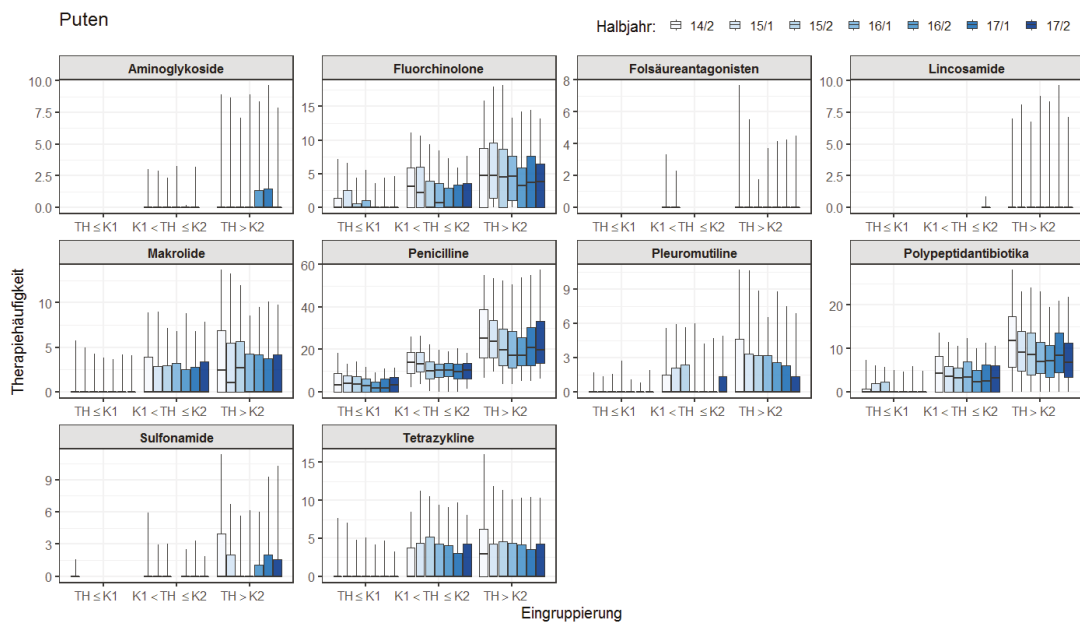


Abbildung 4-31: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Puten, aufgeschlüsselt nach Kennzahlgruppe. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

4.7.4 Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeiten bei Betrieben, die sich durchgehend in derselben Kennzahlgruppe befanden

Bei der nachfolgenden Auswertung wurden zwei Gruppen von Betrieben verglichen: (i) Betriebe, die über den gesamten Beobachtungszeitraum immer unterhalb Kennzahl 1 lagen („Immer $TH \leq K1$ “) und (ii) Betriebe, die über den gesamten Beobachtungszeitraum immer oberhalb Kennzahl 2 lagen („Immer $TH > K2$ “). Betriebe mit wechselnder Eingruppierung wurden hier nicht berücksichtigt.

Die Ergebnisse für die einzelnen Tier- und Nutzungsarten sind in Abbildung 4-32 bis Abbildung 4-37 dargestellt.

Bei **Rindern bis 8 Monaten** (Abbildung 4-32) ist für Sulfonamide und Folsäureantagonisten ein abfallender Trend bei den Betrieben zu beobachten, die immer über Kennzahl 2 lagen.

Bei **Rindern ab 8 Monaten** (Abbildung 4-33) ist für keine der Wirkstoffklassen ein klarer Trend zu erkennen.

Bei **Schweinen bis 30 kg** (Abbildung 4-34) ist in der Gruppe der Betriebe, die immer über Kennzahl 2 lagen, ein abfallender Trend beim Einsatz von Penicillinen und Polypeptidantibiotika zu beobachten. Für Tetrazyline ist dieser Trend weniger eindeutig.

Bei **Schweinen über 30 kg** (Abbildung 4-35) ist in der Gruppe der Betriebe, die immer über Kennzahl 2 lagen, beim Einsatz von Penicillinen ein klarer abfallender Trend zu erkennen.

Bei **Hühnern** (Abbildung 4-36) ergibt sich kein einheitliches Bild.

Bei **Puten** (Abbildung 4-37) ist in der Gruppe der Betriebe, die immer über Kennzahl 2 lagen, beim Einsatz von Makroliden eine abfallende Entwicklung zu erkennen. Für andere Wirkstoffklassen ergeben sich keine klaren Trends.



Abbildung 4-32: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Rinder (bis 8 Monate), aufgeschlüsselt nach kontinuierlicher Kennzahlgruppe. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

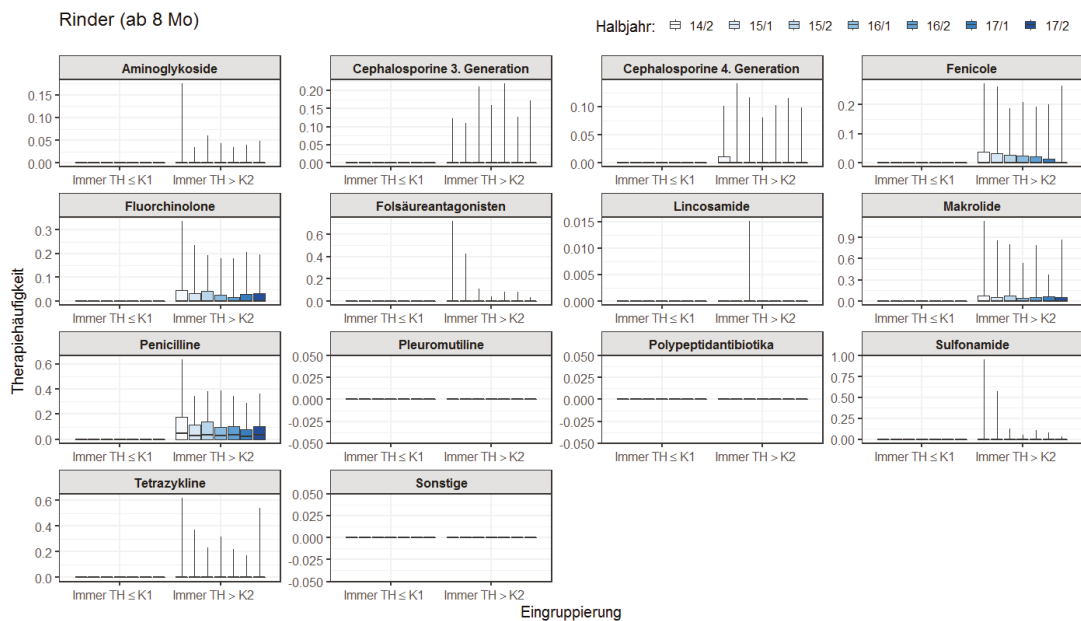


Abbildung 4-33: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Rinder (ab 8 Monate), aufgeschlüsselt nach kontinuierlicher Kennzahlgruppe. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

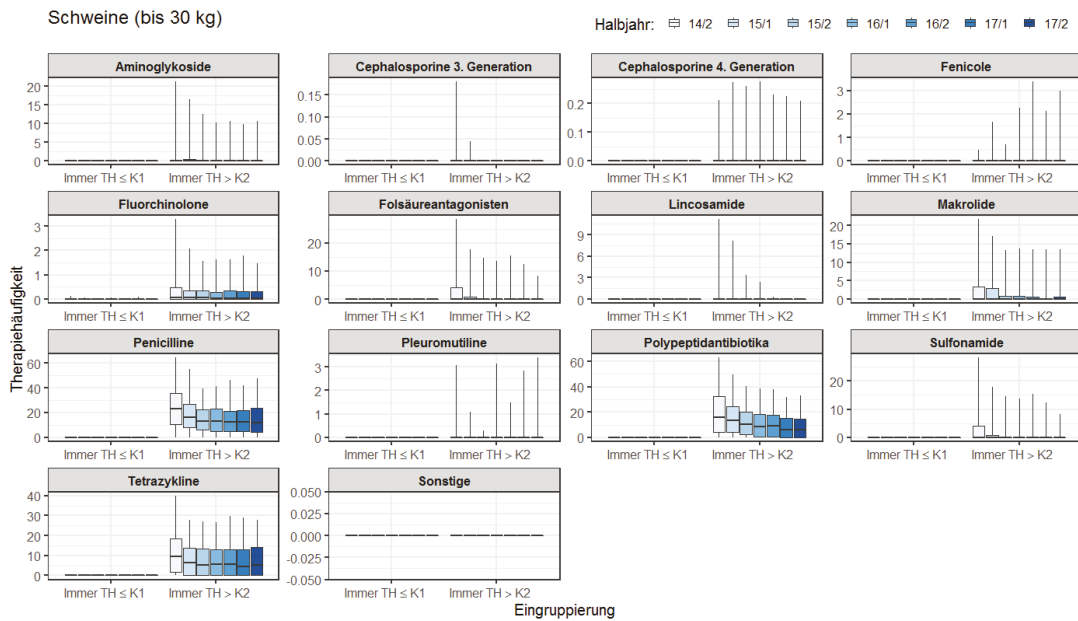


Abbildung 4-34: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiefrequenz über die sieben Halbjahre für Schweine (bis 30 kg), aufgeschlüsselt nach kontinuierlicher Kennzahlgruppe. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. TH – Therapiefrequenz, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

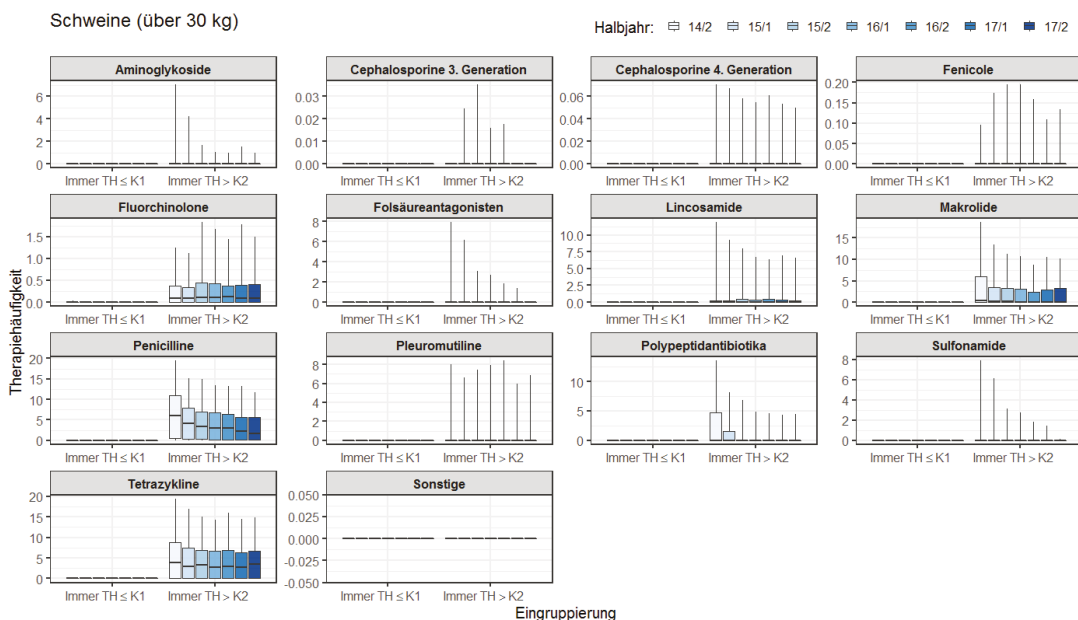


Abbildung 4-35: Entwicklung der betrieblichen wirkstoffgruppenspezifischen Therapiefrequenz über die sieben Halbjahre für Schweine (über 30 kg), aufgeschlüsselt nach kontinuierlicher Kennzahlgruppe. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. TH – Therapiefrequenz, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

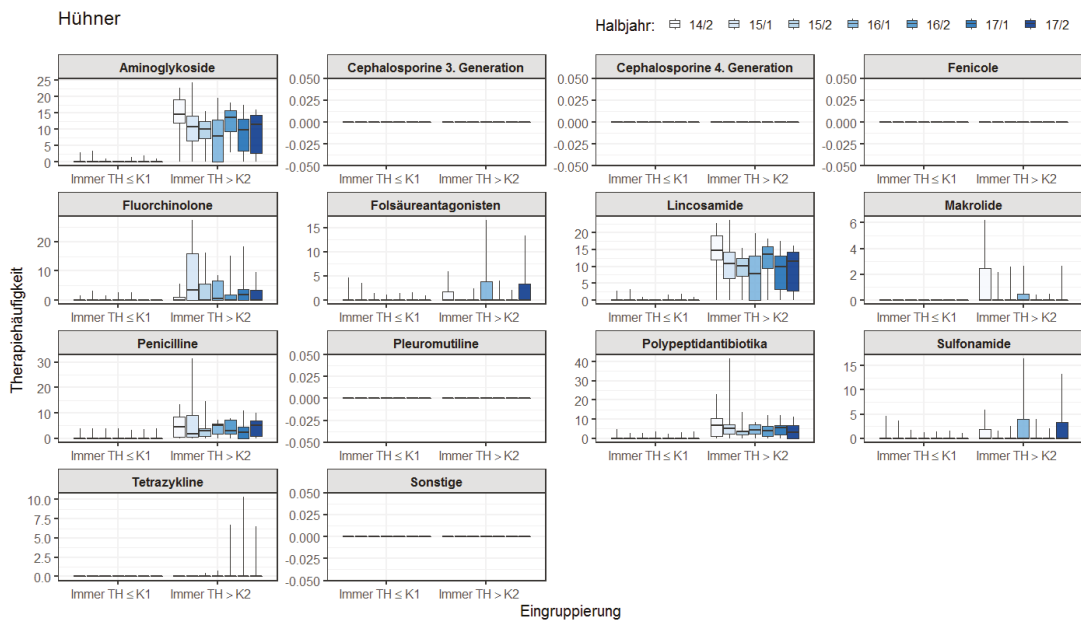


Abbildung 4-36: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Hühner, aufgeschlüsselt nach kontinuierlicher Kennzahlgruppe. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

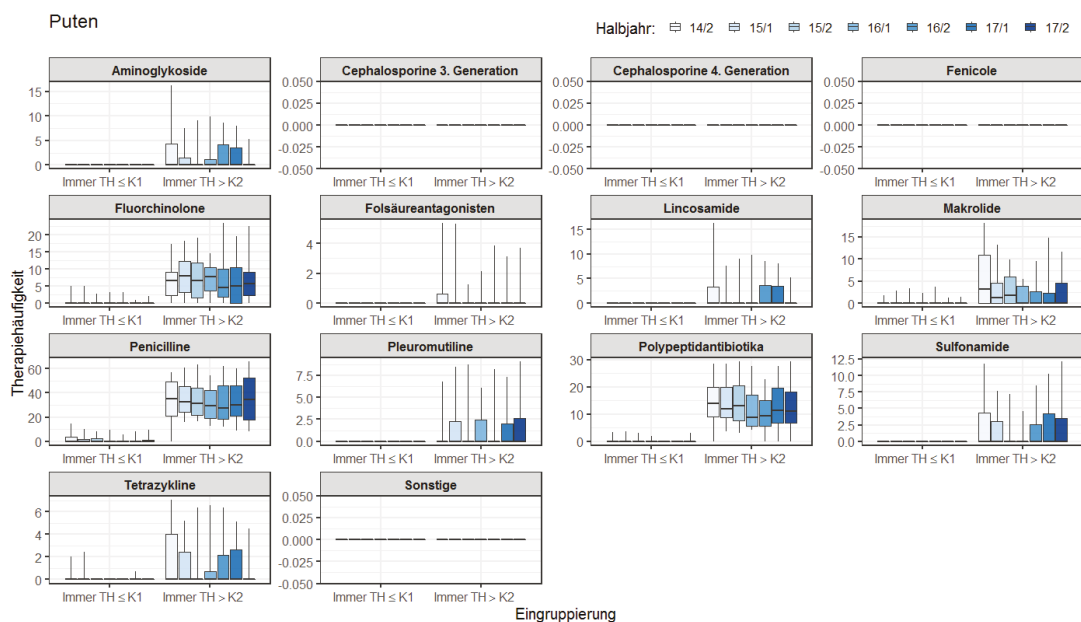


Abbildung 4-37: Entwicklung der wirkstoffgruppenspezifischen Therapiehäufigkeit über die sieben Halbjahre für Puten, aufgeschlüsselt nach kontinuierlicher Therapiehäufigkeitsgruppe. Die Whisker der Boxplots erstrecken sich unten jeweils bis zum 5 %-Quantil und oben bis zum 95 %-Quantil. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit, K1 – Kennzahl 1, K2 – Kennzahl 2.

4.7.5 Entwicklung der Gesamttherapiehäufigkeit bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten je Wirkstoffklasse

Die bisher betrachteten Therapiehäufigkeiten beschreiben die durchschnittliche Behandlung eines Tieres mit antibiotischen Wirkstoffen *auf Betriebsebene* und ermöglichen so, Betriebe derselben Tier- und Nutzungsart zu vergleichen (vgl. Kapitel 4.1).

Es ist möglich, analog zur betrieblichen Therapiehäufigkeit eine **Gesamttherapiehäufigkeit** zu bestimmen, die die durchschnittliche Behandlung eines Tieres mit antibiotischen Wirkstoffen *auf Tier- und Nutzungsart-Ebene* beschreibt. Für jede Tier- und Nutzungsart und Wirkstoffklasse getrennt werden

- (1) mittels der Formel „Anzahl behandelter Tiere * Anzahl Behandlungstage“ die *Anwendungstiertage* für jede Anwendung bestimmt,
- (2) alle in dasselbe Halbjahr fallenden Anwendungstiertage (ohne Berücksichtigung des Betriebes) zur Zahl der *Gesamtanwendungstiertage* summiert,
- (3) die Anzahlen durchschnittlich gehaltener Tiere pro Halbjahr über alle Betriebe zum *Gesamtbestand* summiert und schließlich
- (4) die Gesamtanwendungstiertage durch den Gesamtbestand dividiert. Dies ergibt die wirkstoffgruppenspezifische Gesamttherapiehäufigkeit.

Die Gesamttherapiehäufigkeit beschreibt, an wie vielen Tagen im Halbjahr bei jedem durchschnittlich im *Gesamtbestand* gehaltenen Tier der jeweiligen Nutzungsrichtung ein antibiotisch wirksamer Wirkstoff angewendet wurde bzw. gewirkt hat (bei Formulierungen mit einer Wirkung über mehrere Tage). Zu beachten ist allerdings, dass die Gesamttherapiehäufigkeit nur Betriebe berücksichtigen kann, deren Durchschnittsbestand im jeweiligen Halbjahr bekannt ist. Dass in den zur Verfügung gestellten Daten zu Betrieben ohne Antibiotikaanwendung häufig auch keine Bestandsangaben vorliegen, führt bei der Berechnung der Gesamtbestände zu zu kleinen Werten und somit zu einer Überschätzung der tatsächlichen Gesamttherapiehäufigkeit.

In Abbildung 4-38 ist die Entwicklung der Gesamttherapiehäufigkeit für die einzelnen Tier- und Nutzungsarten dargestellt. Da die Datengrundlage identisch mit der für die wirkstoffgruppenspezifischen Verbrauchsmengen (vgl. Abbildung 2-7) ist, können die Entwicklungen miteinander verglichen werden. Eine gute Übereinstimmung der Entwicklungen ergibt sich für Schweine bis 30 kg, Schweine über 30 kg und Rinder ab 8 Monaten. Für Rinder bis 8 Monate spiegelt sich die starke Reduzierung der Gesamttherapiehäufigkeit vom 2. Halbjahr 2014 zum 1. Halbjahr 2015 nicht im gleichen Maße bei den Verbrauchsmengen wieder. Für Hühner und Puten weisen Gesamttherapiehäufigkeiten und Verbrauchsmengen sehr unterschiedliche, zum Teil gegenläufige Entwicklungen auf.

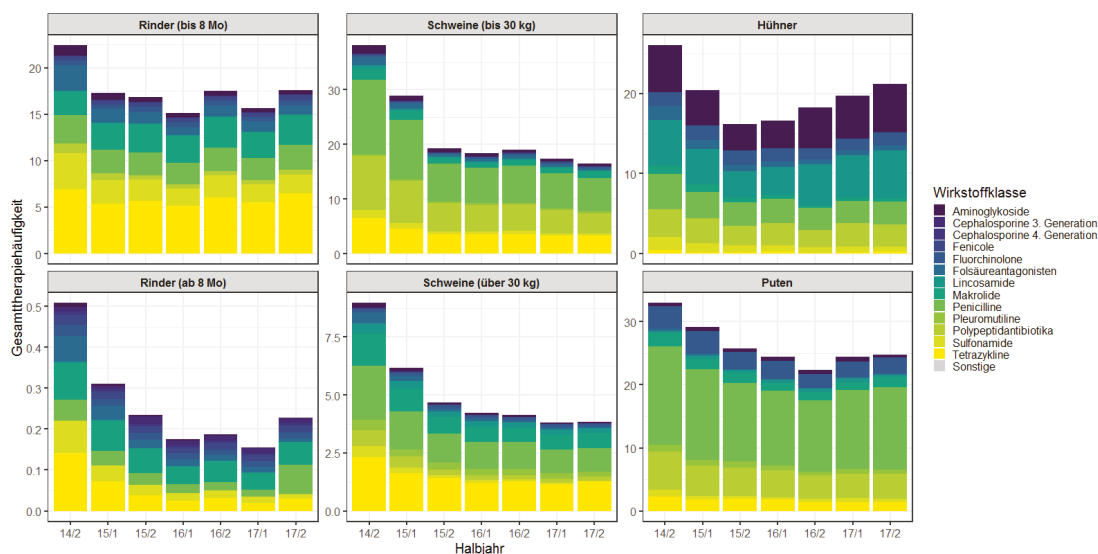


Abbildung 4-38: Entwicklung der Gesamttherapiehäufigkeit je Tier- und Nutzungsart und Verteilung auf die Wirkstoffklassen. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

4.8 Zusammenfassung der Entwicklung der Therapiehäufigkeit

Bei den halbjährlich veröffentlichten Kennzahlen zur Therapiehäufigkeit konnten für Schweine (bis 30 kg KGW und über 30 kg KGW) und Puten statistisch signifikant abfallende Trends beobachtet werden, für alle anderen Tierarten war dies nicht der Fall.

Der Anteil von Betrieben mit einer mitgeteilten Therapiehäufigkeit von Null für sieben Halbjahre mit erfasster Therapiehäufigkeit unterscheidet sich je Tierart und Nutzungsart. Bei der Tierart Rind war der Anteil der Betriebe ohne jede berichtete Antibiotikaaanwendung in den 7 Halbjahren am höchsten (30,4 % bei Rindern bis 8 Monate; 52,1 % bei Rindern über 8 Monate) und beim Geflügel am geringsten (6,3 % bei Hühnern; 4,9 % bei Puten).

Im Vergleich zur Ausgangssituation (2014/2 – 2015/1) gab es bei allen Tier- und Nutzungsarten signifikante Reduktionen der gemittelten Therapiehäufigkeiten im Jahr 2017. Betrachtet man dagegen die kontinuierliche Entwicklung der Halbjahreswerte, so kann für die Mehrzahl der Betriebe kein signifikanter Trend der Therapiehäufigkeit belegt werden. Allerdings zeigt sich auch für alle Tierarten und Nutzungsarten, dass die Anteile der Betriebe mit einem signifikanten Abfall der Therapiehäufigkeit die Anteile der Betriebe mit einer Zunahme der Therapiehäufigkeit übersteigen. Am deutlichsten trat eine Reduktion der Therapiehäufigkeit bei Schweinen (bis 30 kg) auf. Bei Hühnermastbetrieben ist diese Tendenz am wenigsten ausgeprägt. Die allgemeine Tendenz, dass für die überwiegende Mehrzahl der Betriebe eine gleichbleibende oder abfallende Therapiehäufigkeit beobachtet werden kann, trifft auch für alle Betriebsgrößenklassen zu.

Die Anteile der Betriebe, die in keinem der sieben Halbjahre die Kennzahl 2 überschritten haben, lagen zwischen 35,8 % (Hühner) und 52,2 % (Rinder ab 8 Monate).

Der Anteil der Betriebe, die über alle 7 Halbjahre hinweg die Kennzahl 2 überschritten haben, machte bei Hühnern, Schweinen (über 30 kg) und Rindern (ab 8 Monaten) jeweils die kleinste Betriebsanzahl aus, bei Rindern (bis 8 Monate), Schweinen (bis 30 kg) und Puten war dies nicht der Fall.

Zudem zeigt sich eine Tendenz, dass große Betriebe in den Kategorien mit häufiger Überschreitung der Kennzahl 2 überproportional vertreten sind. Insbesondere bei Kälbern (bis 8 Monate; 34 % vs. 13 %) und Schweinen (bis 30 kg; 14 % vs. 7 %) ist der Anteil der Betriebe, die durchgehend die Kennzahl 2 überschritten, bei den großen Betrieben im Vergleich zu allen Betrieben überproportional hoch.

Bei Betrieben in der Gruppe unter Kennzahl 1 und Betrieben in der Gruppe über Kennzahl 2 wurde jeweils auch im Folgehalbjahr am häufigsten (meist über 50 %) eine Einstufung in die gleiche Gruppe beobachtet. Diese Tendenz des Verbleibs in der gleichen Kennzahlgruppe ist auch bei Berücksichtigung der Betriebsgrößenklasse zu beobachten. Allerdings finden sich große Betriebe häufiger in der Gruppe über Kennzahl 2 und verbleiben auch dort, für kleine Betriebe trifft dies für die Gruppe unter Kennzahl 1 zu.

Bei Betrieben, die sich immer in derselben Gruppe für die Therapiehäufigkeit befunden haben, zeigt sich bei Betrieben mit Rindern oder Schweinen ein signifikanter Abfall der Therapiehäufigkeit. Dies ist besonders deutlich bei Betrieben mit Rindern oder Schweinen und kontinuierlicher Zuordnung zur Gruppe über Kennzahl 2 (d.h. immer über Kennzahl 2), während dies beim Geflügel insbesondere auf Betriebe der Gruppe unter Kennzahl 1 (d.h. immer unter Kennzahl 1) zutrifft.

Wirkstoffgruppenspezifische Therapiehäufigkeiten ermöglichen, für die einzelnen Tierarten und Nutzungsgruppen Schwerpunkte bzgl. der verwendeten Wirkstoffgruppen abzuleiten. Im Hinblick auf die Wirkstoffklassen mit besonderer Bedeutung für die Therapie in der Humanmedizin wird ein breiter Einsatz deutlich. Während Cephalosporine der 3./4. Generation bei keiner Nutzungsart bei mehr als 5 % der Betriebe eingesetzt wurden, wurden Fluorchinolone bei Rindern (bis 8 Monate), Schweinen, Hühnern und Puten bei mehr als 25 % der Betriebe eingesetzt. Polypeptidantibiotika fanden eine breite Anwendung bei Schweinen (bis 30 kg), Hühnern und Puten, Makrolide insbesondere bei Puten.

Für alle Nutzungsgruppen und die meisten Wirkstoffgruppen können im Vergleich zu den Ausgangswerten (2014/2 – 2015/1) Reduktionen der wirkstoffspezifischen Therapiehäufigkeiten beobachtet werden. Ausnahmen hiervon betreffen die Anwendung von Aminoglykosiden und sonstigen Wirkstoffen bei Hühnern sowie auf sehr niedrigem Niveau Cephalosporine der 3. Generation bei Rindern unter 8 Monaten.

5. Änderungen der Behandlungsformen

Auf der Grundlage der in Abschnitt 4.1 dargestellten Daten werden in einem weiteren Schritt sog. „Anwendungsmuster“ (Dauer der Anwendung) und deren Änderungen im zeitlichen Verlauf insbesondere in Bezug auf besondere Wirkstoffgruppen (z.B. „Highest Priority Critically Important Antimicrobials“ gemäß 5. WHO-Liste 2017) und Darreichungsformen (One-shot-/Long-acting-Präparate) sowie fixe Kombinationen analysiert. Änderungen bzgl. der Wirkstoffauswahl wurden bereits in den vorherigen Kapiteln beschrieben.

5.1 Verteilung der angegebenen Wirktage

Die Dauer der Anwendung eines Arzneimittels mit antibiotischer Wirkung wird in dem Datensatz über die Wirktage abgebildet. Um eine Veränderung des Behandlungsverhaltens erkennen zu können, wurden für alle Anwendungen die Verteilungen der angegebenen Wirktage für die einzelnen Wirkstoffe untersucht. Abbildung 5-1 bis Abbildung 5-6 zeigen die ermittelten Muster (sortiert nach Wirkstoffklasse) für die verschiedenen Tierarten und Nutzungsgruppen. Zum Vergleich werden auch die nicht plausiblen Anwendungen dargestellt, da die angegebenen Wirktage bei der Plausibilitätsprüfung einbezogen wurden.

Die Angaben zur Anzahl der Wirktage schwanken für die einzelnen Wirkstoffgruppen in einem weiten Bereich. Bei den nicht plausiblen Datensätzen sind für einige Wirkstoffklassen tendenziell kürzere Zeiträume für die Wirktage angegeben.

Bei **Rindern bis 8 Monaten** (Abbildung 5-1) zeigte sich für die einzelnen Wirkstoffklassen ein heterogenes Bild. Eine Tendenz zur gehäuften Angabe von kurzen Wirkdauern ist für Wirkstoffe in Kombinationspräparaten sowie bei Cephalosporinen und Fluorchinolonen erkennbar. Für Makrolide, Polypeptide, Sulfonamide und Tetrazykline wurden am häufigsten 5 oder 7 Wirktage angegeben.

Bei **Rindern ab 8 Monaten** (Abbildung 5-2) zeigte sich ein ähnliches Bild wie bei den jüngeren Rindern. Kombinationspräparate wurden vermehrt mit kürzeren Wirkdauern angegeben, für Cephalosporine und Fluorchinolone wurde gehäuft eine Wirkdauer von einem Tag angegeben. Für Makrolide, Polypeptide und Sulfonamide wurden am häufigsten 5 oder 7 Wirktage in die Datenbank eingetragen. Für Tetrazykline unterscheidet sich das Muster zu den jüngeren Tieren. Bei den älteren Rindern verteilten sich die Angaben zur Wirkdauer ohne erkennbare Häufung auf ein bis 7 Wirktage.

Bei **Schweinen bis 30 kg** (Abbildung 5-3) wurden am häufigsten 3 oder 5 Wirktage angegeben, bei Makroliden, Polypeptiden, Pleuromutilinen, Tetrazyklinen sowie Sulfonamid-Trimethoprim-Kombinationen auch zunehmend 7 Wirktage. Der Trend zu kürzeren Wirkzeiten bei Kombinationspräparaten im Vergleich zu Monopräparaten ist auch bei dieser Tiergruppe erkennbar. Für Cephalosporine der 4. Generation und Fluorchinolone wurde bevorzugt eine Wirkdauer von 3 Tagen angegeben, für Cephalosporine der 3. Generation wurde am häufigsten eine Wirkdauer von 7 Tagen berichtet.

Bei **Schweinen über 30 kg** (Abbildung 5-4) wurden am häufigsten 3 oder 5 Wirktage angegeben, bei Makroliden, Polypeptiden, Pleuromutilinen, Tetrazyklinen sowie Sulfonamid-Trimethoprim-Kombinationen vermehrt auch 7 Wirktage. Der Trend zu kürzeren Wirktagen bei Kombinationspräparaten im Vergleich zu Monopräparaten ist bei Schweinen weniger deutlich ausgeprägt als bei den Rindern. Für Cephalosporine und Fluorchinolone wurde bevorzugt eine Wirkdauer von 3 Tagen angegeben.

Bei **Hühnern** (Abbildung 5-5) ist die Verteilung der Anzahl der Wirktage deutlich weniger heterogen als bei Schweinen und Rindern. In der überwiegenden Mehrzahl der Anwendungen wurde eine Wirkdauer von 3 Tagen angegeben. Für Makrolide, Polypeptidantibiotika und Aminoglykosiden als Monopräparate wurde auch häufig eine Wirkdauer von 2 Tagen angegeben.

Bei **Puten** (Abbildung 5-6) ist die Verteilung der Wirktage, ähnlich wie bei Hühnern, weniger heterogen als bei Rindern und Schweinen, sie unterscheidet sich aber auch von der bei Hühnern. Wirkstoffe in Kombinationspräparaten wurden am häufigsten mit 4 Tagen Wirkdauer erfasst. Tetrazykline und Polypeptidantibiotika, die nur als Monopräparate zur Anwendung kamen, wurden am häufigsten mit 5 bzw. 4 Wirktagen berichtet. Für Fluorchinolone wurde am häufigsten eine Wirkdauer von 3 Tagen, gefolgt von einer Wirkdauer von 4 Tagen angegeben.

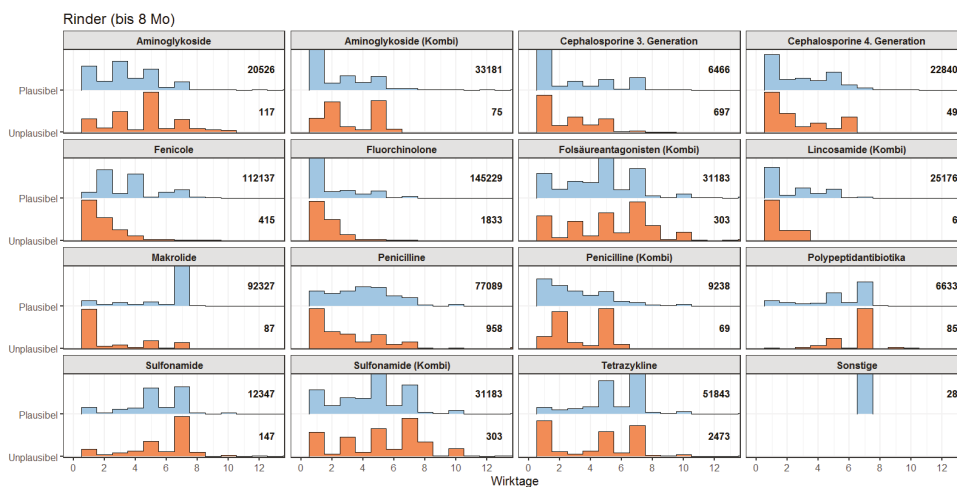


Abbildung 5-1: Verteilungsmuster der angegebenen Wirktage für Rinder (bis 8 Monate). Für jede Wirkstoffklasse sind die Häufigkeitsverteilungen der Wirktage für als plausibel (blau) und nicht plausibel (rot) kategorisierte Anwendungen dargestellt. Hinweis: Die Höhe der Verteilung ist dabei immer nur innerhalb einer Plausibilitätskategorie für die jeweilige Wirkstoffklasse vergleichbar, also weder zwischen Plausibilitätskategorien noch zwischen Wirkstoffklassen; für einen solchen Vergleich muss die Anzahl der jeweiligen Anwendungen (in Fettdruck) berücksichtigt werden. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

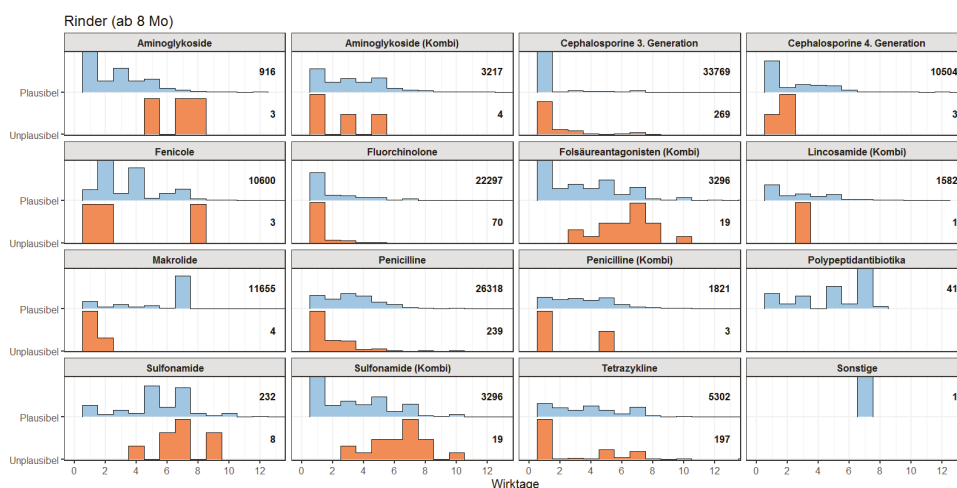


Abbildung 5-2: Verteilungsmuster der angegebenen Wirktage für Rinder (ab 8 Monate). Für jede Wirkstoffklasse sind die Häufigkeitsverteilungen der Wirktage für als plausibel (blau) und nicht plausibel (rot) kategorisierte Anwendungen dargestellt. Hinweis: Die Höhe der Verteilung ist dabei immer nur innerhalb einer Plausibilitätskategorie für die jeweilige Wirkstoffklasse vergleichbar, also weder zwischen Plausibilitätskategorien noch zwischen Wirkstoffklassen; für einen solchen Vergleich muss die Anzahl der jeweiligen Anwendungen (in Fettdruck) berücksichtigt werden. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

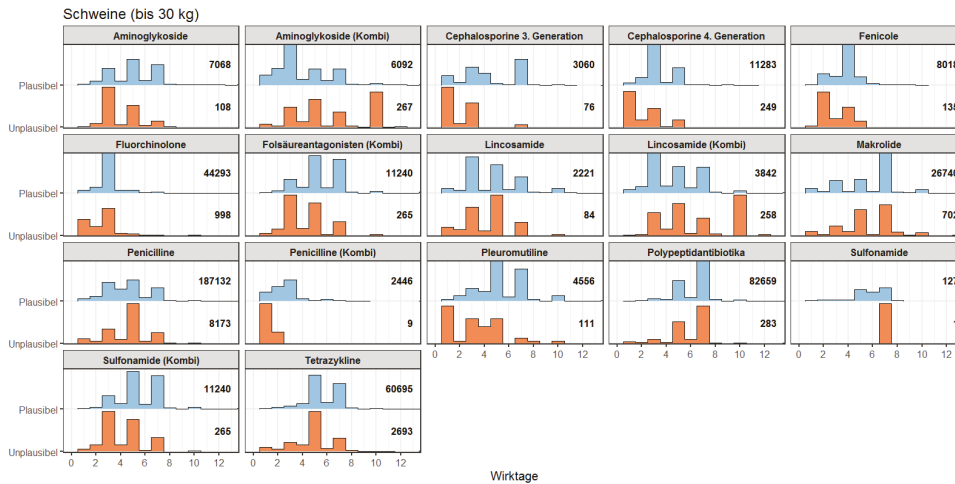


Abbildung 5-3: Verteilungsmuster der angegebenen Wirktage für Schweine (bis 30 kg). Für jede Wirkstoffklasse sind die Häufigkeitsverteilungen der Wirktage für als plausibel (blau) und nicht plausibel (rot) kategorisierte Anwendungen dargestellt. *Hinweis:* Die Höhe der Verteilung ist dabei immer nur *innerhalb* einer Plausibilitätskategorie für die jeweilige Wirkstoffklasse vergleichbar, also weder *zwischen* Plausibilitätskategorien noch *zwischen* Wirkstoffklassen; für einen solchen Vergleich muss die Anzahl der jeweiligen Anwendungen (in Fettdruck) berücksichtigt werden. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

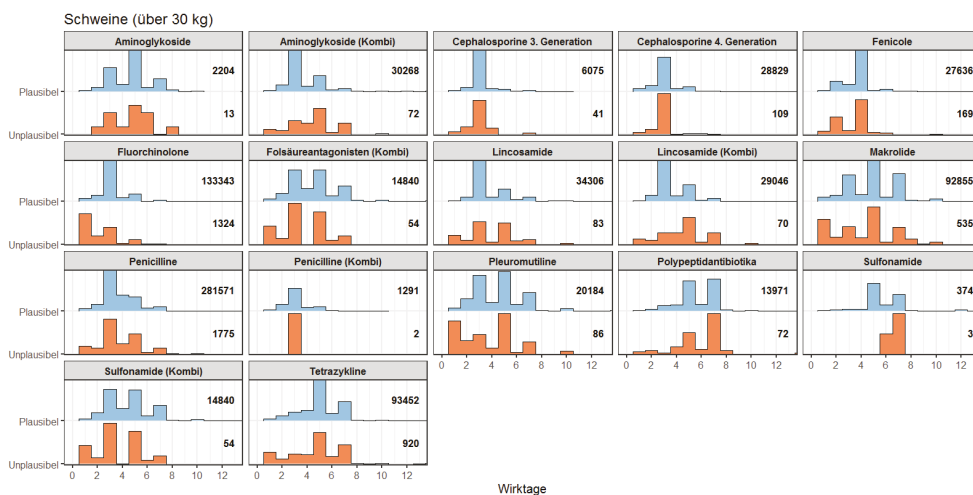


Abbildung 5-4: Verteilungsmuster der angegebenen Wirktage für Schweine (über 30 kg). Für jede Wirkstoffklasse sind die Häufigkeitsverteilungen der Wirktage für als plausibel (blau) und nicht plausibel (rot) kategorisierte Anwendungen dargestellt. *Hinweis:* Die Höhe der Verteilung ist dabei immer nur *innerhalb* einer Plausibilitätskategorie für die jeweilige Wirkstoffklasse vergleichbar, also weder *zwischen* Plausibilitätskategorien noch *zwischen* Wirkstoffklassen; für einen solchen Vergleich muss die Anzahl der jeweiligen Anwendungen (in Fettdruck) berücksichtigt werden. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

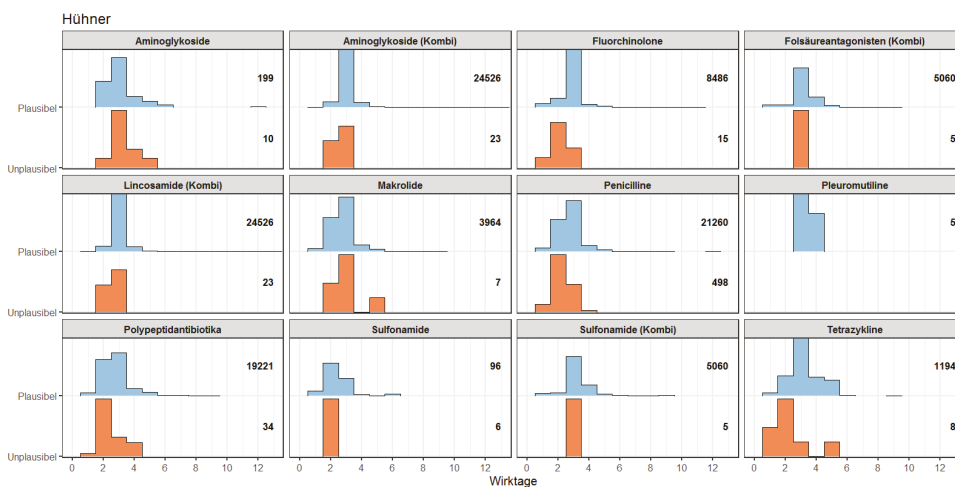


Abbildung 5-5: Verteilungsmuster der angegebenen Wirktage für Hühner. Für jede Wirkstoffklasse sind die Häufigkeitsverteilungen der Wirktage für als plausibel (blau) und nicht plausibel (rot) kategorisierte Anwendungen dargestellt. *Hinweis:* Die Höhe der Verteilung ist dabei immer nur *innerhalb* einer Plausibilitätskategorie für die jeweilige Wirkstoffklasse vergleichbar, also weder *zwischen* Plausibilitätskategorien noch *zwischen* Wirkstoffklassen; für einen solchen Vergleich muss die Anzahl der jeweiligen Anwendungen (in Fettdruck) berücksichtigt werden. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

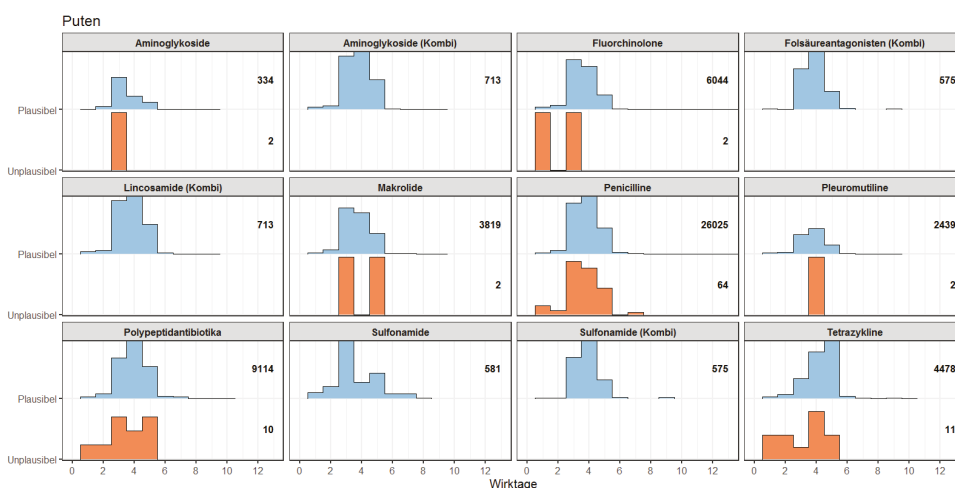


Abbildung 5-6: Verteilungsmuster der angegebenen Wirktage für Puten. Für jede Wirkstoffklasse sind die Häufigkeitsverteilungen der Wirktage für als plausibel (blau) und nicht plausibel (rot) kategorisierte Anwendungen dargestellt. *Hinweis:* Die Höhe der Verteilung ist dabei immer nur *innerhalb* einer Plausibilitätskategorie für die jeweilige Wirkstoffklasse vergleichbar, also weder *zwischen* Plausibilitätskategorien noch *zwischen* Wirkstoffklassen; für einen solchen Vergleich muss die Anzahl der jeweiligen Anwendungen (in Fettdruck) berücksichtigt werden. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

5.2 Entwicklung der angegebenen Wirktage

5.2.1 Alle Anwendungen

Abbildung 5-7 stellt für jede Wirkstoffklasse die zeitliche Entwicklung des Medians und der Spannweite der angegebenen Wirktage dar, wobei nicht nach Nutzungsarten unterschieden wird. Die entsprechende Entwicklung der Wirktage innerhalb der einzelnen Nutzungsarten wird in Abbildung 5-8 bis Abbildung 5-13 aufgeschlüsselt dargestellt. Bei dieser Darstellung wurde nicht danach unterschieden, ob die Wirkstoffe in einem Mono- oder Kombinationspräparat bzw. in einem LA/OS-Präparat eingesetzt wurden. Dies wird anschließend getrennt betrachtet.

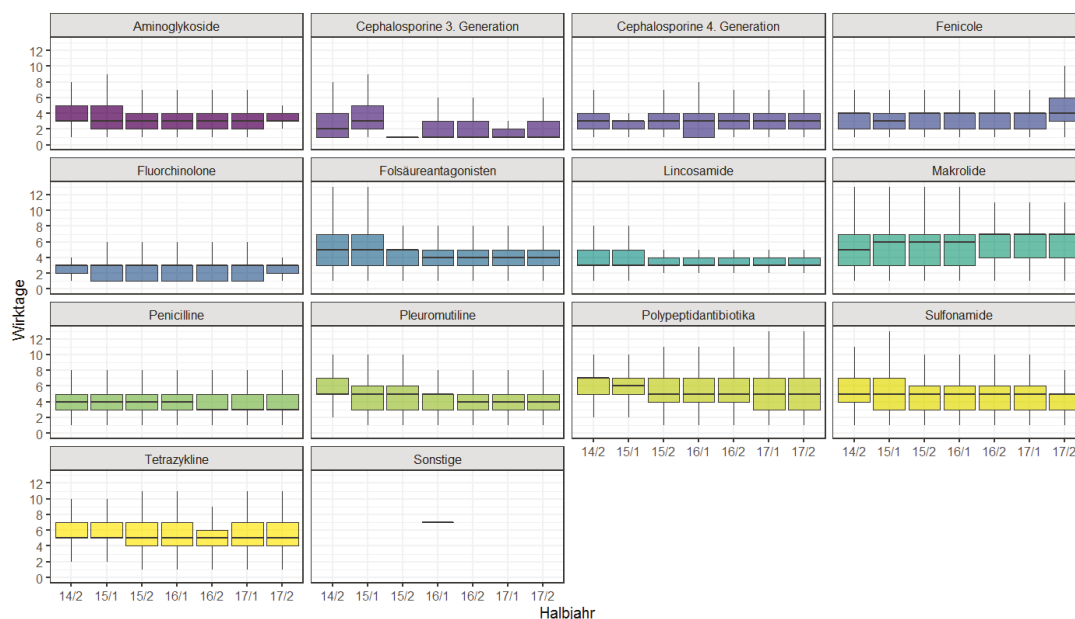


Abbildung 5-7: Darstellung der Entwicklung der Angaben zu den Wirktagen nach Wirkstoffklasse.

Bei Folsäureantagonisten (5 ► 4 Tage), Penicillinen (4 ► 3), Pleuromutilinen (5 ► 4), Polypeptiden (7 ► 5) und Cephalosporine der 3. Generation (2 ► 1) ist eine Abnahme des Medians der angegebenen Wirktage zu beobachten. Bei Makroliden (5 ► 7) hat dagegen der Median der angegebenen Wirktage zugenommen.

Zudem ist erkennbar, dass sich der Bereich zwischen 1. und 3. Quartil (Interquartilsabstand, 50 % der Werte) bei einigen Wirkstoffklassen verkleinert hat, d.h. dass sich die Streuung der angegebenen Wirktage verringert hat. Dies trifft auf Aminoglykoside, Folsäureantagonisten, Lincosamide und Makrolide zu. Bei den Fluorchinolonen und Sulfonamiden deutet sich ein ähnlicher Trend im letzten Beobachtungshalbjahr an.

5.2.2 Entwicklung bei den einzelnen Tier- und Nutzungsarten

Bei **Rindern (bis 8 Monate)** ist für die meisten Wirkstoffklassen kein klarer zeitlicher Trend erkennbar (Abbildung 5-8). Der Median der angegebenen Wirkdauern verringerte sich bei Tetracyklinen von ursprünglich 7 Wirktagen auf 5 Wirktage, die Breite des Interquartilsabstands ist unverändert und das 3. Quartil bei 7 Tagen verblieben. Bei Sulfonamiden liegt der Median der Wirkdauer über den gesamten Zeitraum bei 5 Tagen, allerdings hat sich das 3. Quartil seit 2016 auf 6 Wirktage verringert.

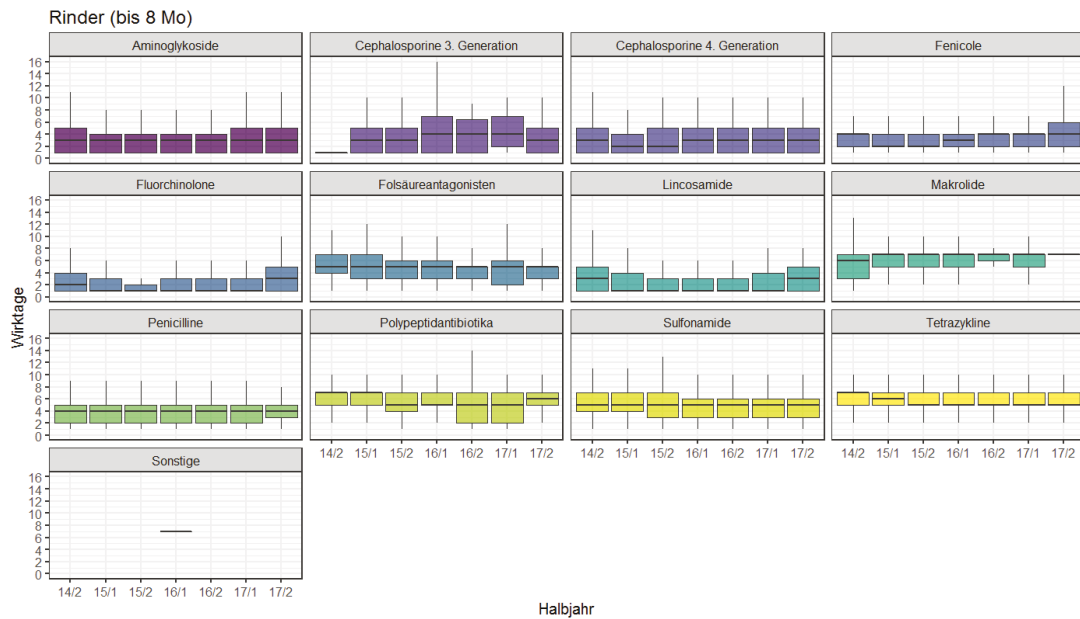


Abbildung 5-8: Entwicklung der Wirktage nach Wirkstoffklasse für Rinder (bis 8 Monate). Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

Bei **Rindern (ab 8 Monate)** ist, ähnlich wie bei den jüngeren Rindern, für die meisten Wirkstoffklassen kein klarer Trend zu erkennen (Abbildung 5-9). Für Sulfonamide und Trimethoprim liegt der Median der angegebenen Wirktage seit dem 2. Halbjahr 2015 bei 3 Tagen. Makrolide wurden zunehmend einheitlich mit einer Wirkdauer von 7 Tagen angegeben, in den vorherigen Zeiträumen schwankten die Angaben um diesen Wert. Cephalosporine der 3. Generation werden seit dem 2. Halbjahr 2015 überwiegend mit einem Wirktag angegeben. Für Cephalosporine der 4. Generation schwanken die Angaben, der Median lag in den meisten Halbjahren ebenfalls bei einem Wirktag.

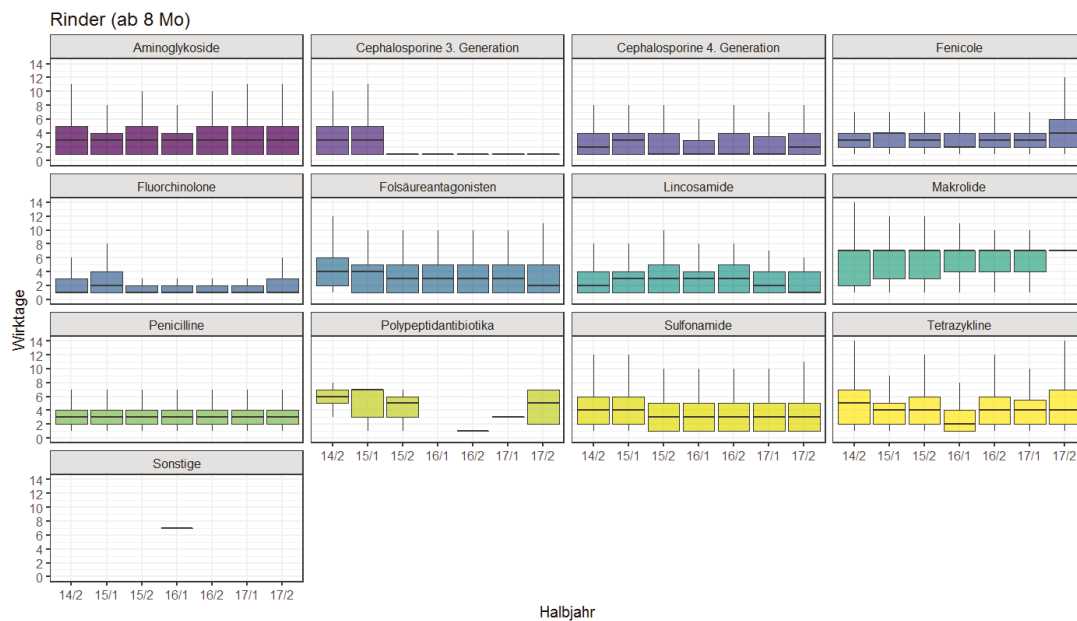


Abbildung 5-9: Entwicklung der Wirktage nach Wirkstoffklasse für Rinder (ab 8 Monate). Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

Bei **Schweinen (bis 30 kg)** zeigen sich für einige Wirkstoffklassen klare Anwendungsmuster (Abbildung 5-10). Fluorchinolone wurden immer mit 3 Wirktagen angegeben, der Median der Wirktage für Cephalosporine der 4. Generation lag ebenfalls konstant bei 3 Wirktagen, allerdings streuen hier die Werte mehr. Für Fenicole werden seit dem 2. Halbjahr 2016 überwiegend 4 Wirktage eingetragen. Eine abnehmende Tendenz beim Median der Wirktage im Vergleich zum ersten Erfassungshalbjahr ist für Folsäureantagonisten, Lincosamide, Penicilline, Pleuromutiline, Sulfonamide und Tetrazykline erkennbar, wobei in der Regel diese Reduktion bereits im 1. Halbjahr 2015 zu beobachten ist. Im Hinblick auf den Interquartilsabstand ist kein einheitlicher Trend zu beobachten. So kann z.B. bei Penicillinen eine Tendenz zur Vereinheitlichung beobachtet werden, dagegen nimmt der Interquartilsabstand bei Sulfonamiden und Folsäureantagonisten zu.

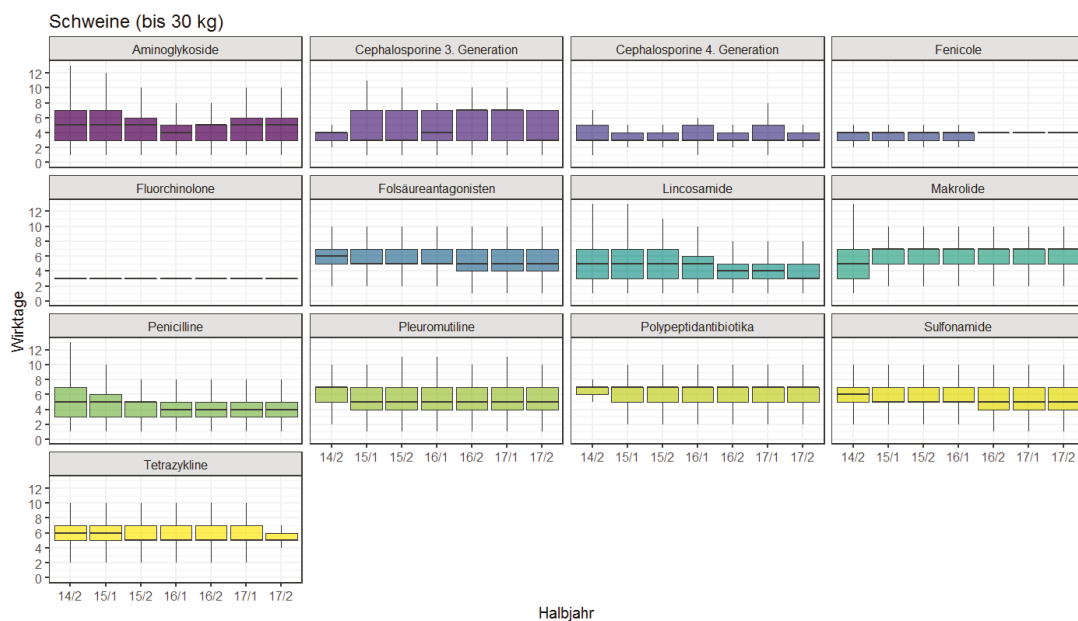


Abbildung 5-10: Entwicklung der Wirktage nach Wirkstoffklasse für Schweine (bis 30 kg). Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

Bei **Schweinen (über 30 kg)** sind klare Tendenzen erkennbar (Abbildung 5-11). Die Anwendungsmuster im Hinblick auf die Wirktage haben sich für Aminoglykoside, Cephalosporine der 3. und 4. Generation, Fluorchinolone, Lincosamide und Makrolide im gesamten Zeitraum nicht verändert. Bei Fenicolen, Folsäureantagonisten, Penicillinen, Pleuromutilinen, Sulfonamiden und Tetrazyklinen hat sich der Interquartilsabstand verkleinert, was sich bei Sulfonamiden, Folsäureantagonisten und Pleuromutilinen auch in einer Absenkung des Medians der Wirktage widerspiegelt.

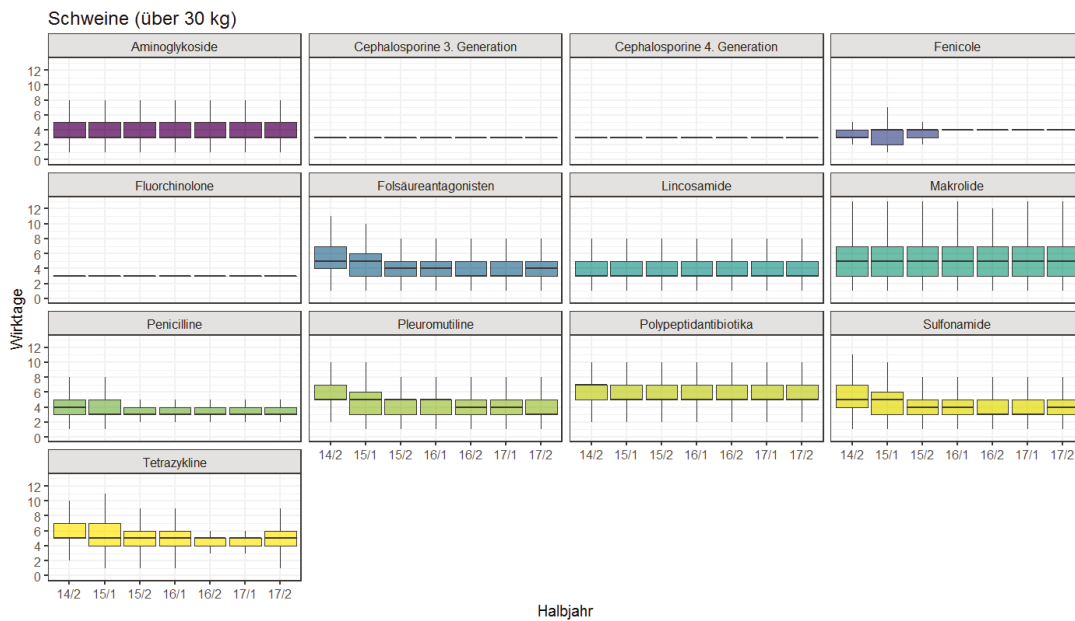


Abbildung 5-11: Entwicklung der Wirktage nach Wirkstoffklasse für Schweine (über 30 kg). Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

Bei **Hühnern** ist kein Trend beim Median der angegebenen Wirktage zu erkennen. In den einzelnen Halbjahren sind Unterschiede im Interquartilsabstand der angegebenen Wirktage zu beobachten (Abbildung 5-12).

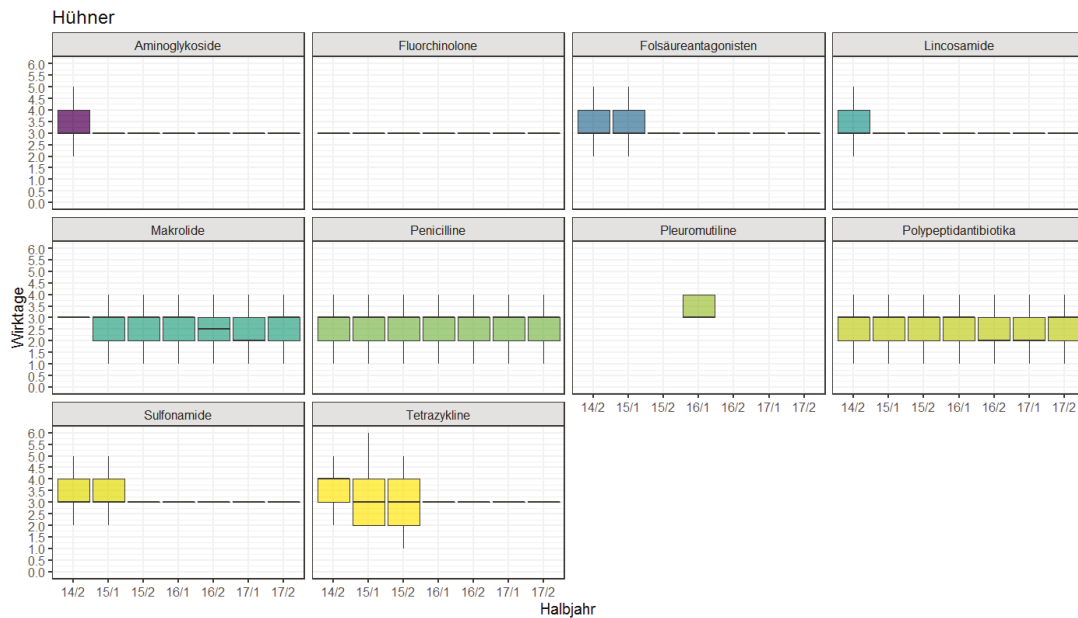


Abbildung 5-12: Entwicklung der Wirktage nach Wirkstoffklasse für Hühner. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

Bei **Puten** ist für einige Wirkstoffklassen eine Tendenz in den Angaben zu den Wirktagen erkennbar (Abbildung 5-13). Der Median der Wirktage ist bei Fluorchinolonen, Sulfonamiden und Tetrazyklinen im Beobachtungszeitraum auf 3 bzw. 4 Wirktage (Tetrazyklone) gesunken. Bei Polypeptidantibiotika ist das 3. Quartil gesunken, die Breite des Interquartilsabstand hat sich nicht verändert.

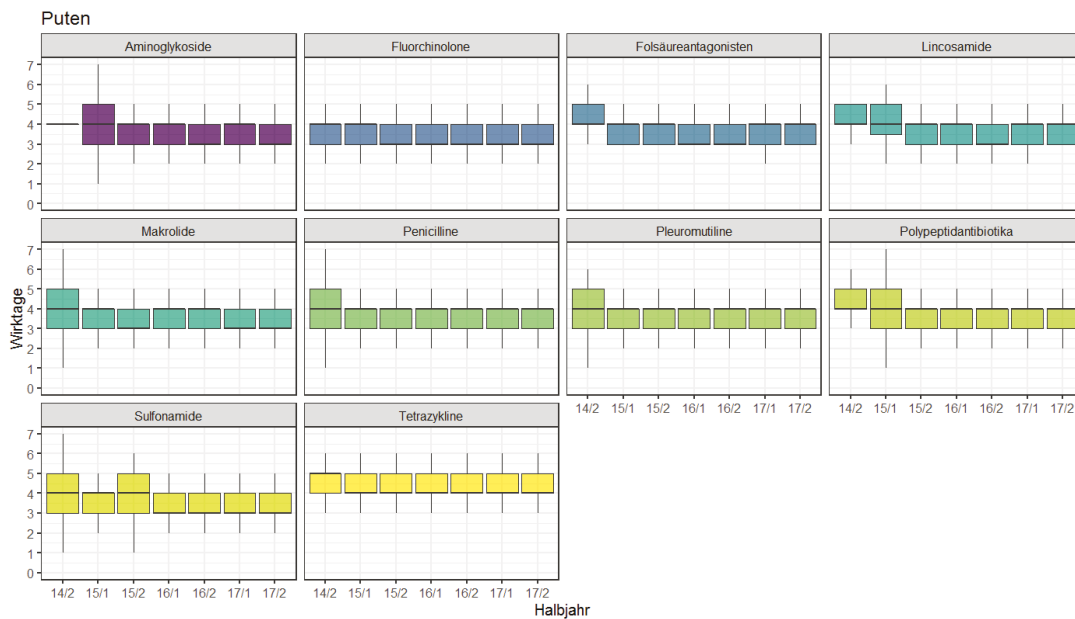


Abbildung 5-13: Entwicklung der Wirktage nach Wirkstoffklasse für Puten. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

5.3 Entwicklung der angegebenen Wirktage bei Langzeitformulierungen

Bei den Daten zur Behandlung mit „Langzeitformulierungen (One-Shot-, Long-Acting-Präparate)“ wurde untersucht, welche Schwankungsbreite bei der Angabe der Anzahl der Wirktage beobachtet werden kann (Abbildung 5-14). Unterschieden wird hier entsprechend der zugrundeliegenden Arzneimittelliste zwischen Präparaten, die ausschließlich als Long-acting-Präparat Verwendung finden („LA“), solchen, die ausschließlich als One-shot-Präparat ausgezeichnet sind („OS“) und solchen, die beides sind („LA/OS“). Zum Vergleich sind auch die angegebenen Wirktage der Präparate dargestellt, die nicht als Langzeitformulierung eingesetzt werden („andere“). Die entsprechenden Ergebnisse beziehen sich auf die Tierarten, in denen Langzeitformulierungen verwendet wurden (Rind und Schwein) und sind in Abbildung 5-15 bis Abbildung 5-17 gesondert für diese Tier- und Nutzungsarten dargestellt.

Für **Cephalosporine der 3. Generation** und Makrolide ist eine Vereinheitlichung auf 7 Wirktage erkennbar, für die anderen Wirkstoffgruppen ist die Tendenz weniger klar. Dies wird nachfolgend für die einzelnen Tiergruppen getrennt betrachtet.

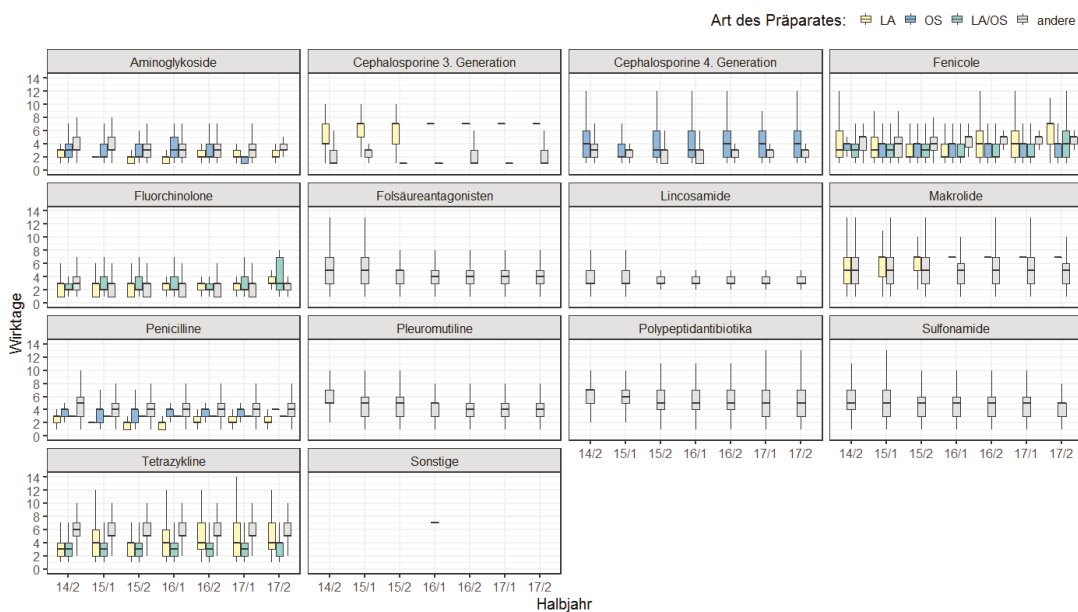


Abbildung 5-14: Gesamtdarstellung der Entwicklung der Angaben zu den Wirktagen für Langzeitformulierungen. Präparate: LA – ausschließlich „Long acting“, OS – ausschließlich „One shot“, LA/OS – sowohl LA als auch OS, andere – weder LA noch OS.

Bei **Rindern bis 8 Monate** wurden Cephalosporine der 3. Generation und Makrolide seit dem 2. Halbjahr 2015 mit einer Wirkdauer von 7 Tagen angegeben. Der Median für Cephalosporine der 4. Generation liegt seit 2016 bei 4 Tagen. Bei Fluorchinolonen und Tetrazyklinen stieg der Median der Wirktage im 2. Halbjahr 2017 an. Bei Fluorchinolonen erhöhte sich der Median auf 3 Wirktage, bei Tetrazyklinen blieb der Median für LA/OS-Formulierungen bei 3 Wirktagen und stieg für reine OS-Formulierungen von 2 auf 6 Wirktage an. Das 3. Quartil sowie der Interquartilsabstand erhöhten sich ebenfalls.

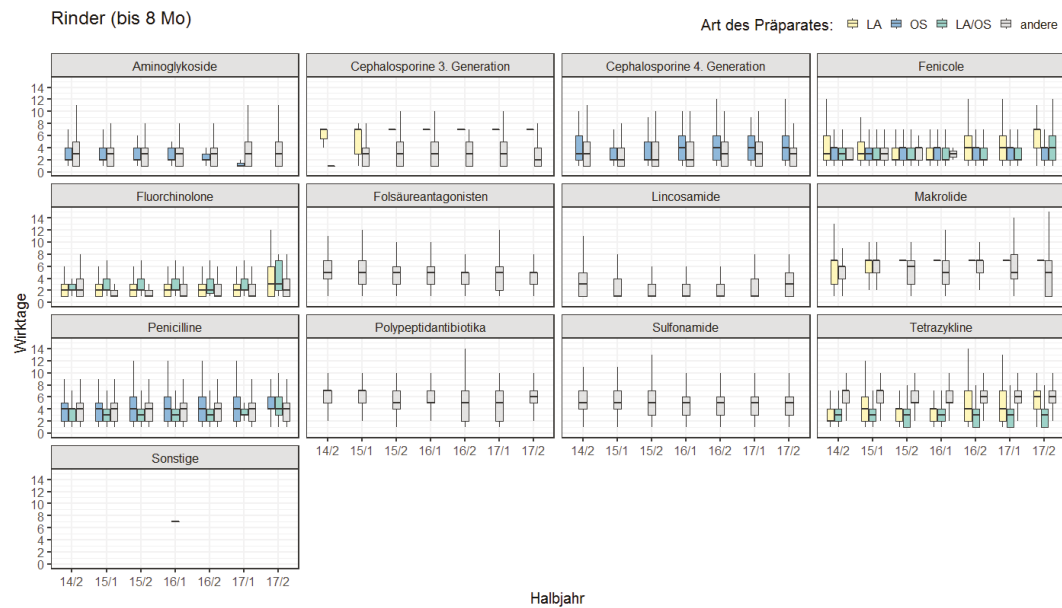


Abbildung 5-15: Entwicklung der Wirktage für Langzeitformulierungen bei Rindern (bis 8 Monate). Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. Präparate: LA – ausschließlich „Long acting“, OS – ausschließlich „One shot“, LA/OS – sowohl LA als auch OS, andere – weder LA noch OS.

Bei **Rindern ab 8 Monate** ergab sich ein ähnliches Bild wie bei den jüngeren Rindern. Für Cephalosporine der 3. Generation und Makrolide werden zunehmend eine Wirkdauer von 7 Tagen angegeben. Für Cephalosporine der 4. Generation erhöhte sich der Median in 2017 auf 5 bzw. 6 Tage (17/1 vs. 17/2), wobei im 2. Halbjahr 2017 sich der Interquartilsabstand verkleinert hat und der Wert für das 3. Quartil und den Median identisch sind. Bei Fluorchinolonen und Tetracyklinen in LA-Formulierungen stieg der Median der Wirktage im 2. Halbjahr 2017 auf 3 bzw. 7 Wirktage an, das 3. Quartil sowie der Interquartilsabstand erhöhten sich ebenfalls.

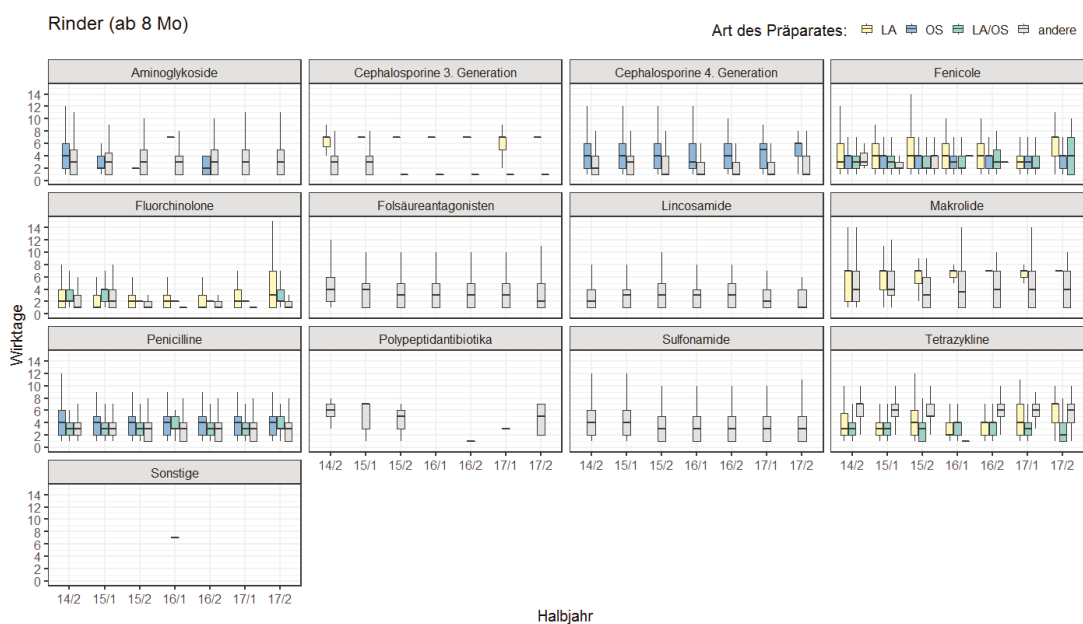


Abbildung 5-16: Entwicklung der Angaben zu den Wirktagen für Langzeitformulierungen bei Rindern (ab 8 Monate). Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG. Präparate: LA – ausschließlich „Long acting“, OS – ausschließlich „One shot“, LA/OS – sowohl LA als auch OS, andere – weder LA noch OS.

Auch bei den Anwendungen von LA/OS-Präparaten bei **Schweinen** zeigte sich für Makrolide eine ähnliche Tendenz hin zu einer Angabe von 7 Wirktagen (Abbildung 5-17). Während bei Cephalosporinen der 3. Generation (wie beim Rind) der Median der angegebenen Wirktage meist bei 7 Tagen lag, sank der Median bei den Cephalosporinen der 4. Generation auf einen Tag bei Schweinen bis 30 kg bzw. 2 Tage bei Schweinen über 30 kg. Für Fluorchinolone wurden bei beiden Gewichtsklassen für LA-Formulierungen im Median 3 Wirktage angegeben, während für LA/OS-Formulierungen kein Trend erkennbar ist. Für die anderen Wirkstoffklassen ist ebenfalls kein einheitlicher Trend erkennbar.



Abbildung 5-17: Entwicklung der Angaben zu den Wirktagen für Langzeitformulierungen bei Schweinen bis 30 kg und Schweinen über 30 kg. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. Präparate: LA – ausschließlich „Long acting“, OS – ausschließlich „One shot“, LA/OS – sowohl LA als auch OS, andere – weder LA noch OS.

5.4 Zusammenfassung der Änderungen der Behandlungsformen

Die Angaben zur Anzahl der Wirktage schwanken für die einzelnen Wirkstoffgruppen in einem weiten Bereich. Generell zeigt sich eine Tendenz, dass für Kombinationspräparate eine kürzere Wirkdauer angegeben wird, wie für die entsprechenden Monopräparate. Für Cephalosporine und Fluorchinolone wurde bei Rindern gehäuft eine Wirkdauer von einem Tag angegeben, während bei Schweinen am häufigsten 3 Tage angegeben wurden. Beim Geflügel waren die Angaben zur Wirkdauer weniger heterogen als bei Rindern und Schweinen.

Über die 7 Beobachtungshalbjahre hinweg konnten Änderungen in den Angaben zur Wirkdauer beobachtet werden. Während bei Folsäureantagonisten, Penicillinen, Pleuromutilinen, Polypeptiden und Cephalosporinen der 3. Generation Abnahmen des jeweiligen Medians der angegebenen Wirktage zu beobachten waren, nahm bei Makroliden der Median der angegebenen Wirktage zu. Zudem ist erkennbar, dass sich die Streuungen der angegebenen Wirktage bei einigen Wirkstoffklassen verringert haben. Dies trifft auf Aminoglykoside, Folsäureantagonisten, Lincosamide und Makrolide zu. Bei den Fluorchinolonen und Sulfonamiden deutet sich ein ähnlicher Trend im letzten Beobachtungshalbjahr an.

Bei der Anwendung von One-Shot- und Long-Acting-Präparaten ist für **Cephalosporine der 3. Generation** und Makrolide eine Vereinheitlichung auf 7 Wirktage erkennbar, für die anderen Wirkstoffgruppen ist die Tendenz weniger klar.

6. Vorbereitung und Plausibilisierung der Daten

Für diese Auswertungen wurden die bereits vorab benannten Datenquellen verwendet. In einem ersten Schritt wurden die Verknüpfung der Daten etabliert und Plausibilitätsroutinen entwickelt.

6.1 Wirkstoffe in den verabreichten Tierarzneimitteln

Für die Auswertung der Daten im Hinblick auf die Wirkstoffe wurde vom BVL eine Liste aller zugelassenen Tierarzneimittel (1047 Präparate) mit antibakteriellen Wirkstoffen zur Verfügung gestellt. Diese Liste umfasst den Arzneimittelnamen, die Zulassungsnummer, Angaben zu Art und Menge jedes antibakteriell wirksamen Bestandteils, die Anwendungsart, und ggf. einen Hinweis, dass das Präparat als Long-Acting- oder One-Shot-Präparat eingestuft wurde.

Die Verknüpfung dieser Arzneimittelliste mit den Daten auf Basis von § 58f Satz 2 AMG ermöglicht, Aussagen bzgl. des Einsatzes einzelner Wirkstoffklassen sowie der zu erwartenden Tierart der Anwendung zu treffen (Abbildung 6-1). Um hierbei valide Ergebnisse erzielen zu können, wurden umfangreiche Plausibilitätsroutinen entwickelt.

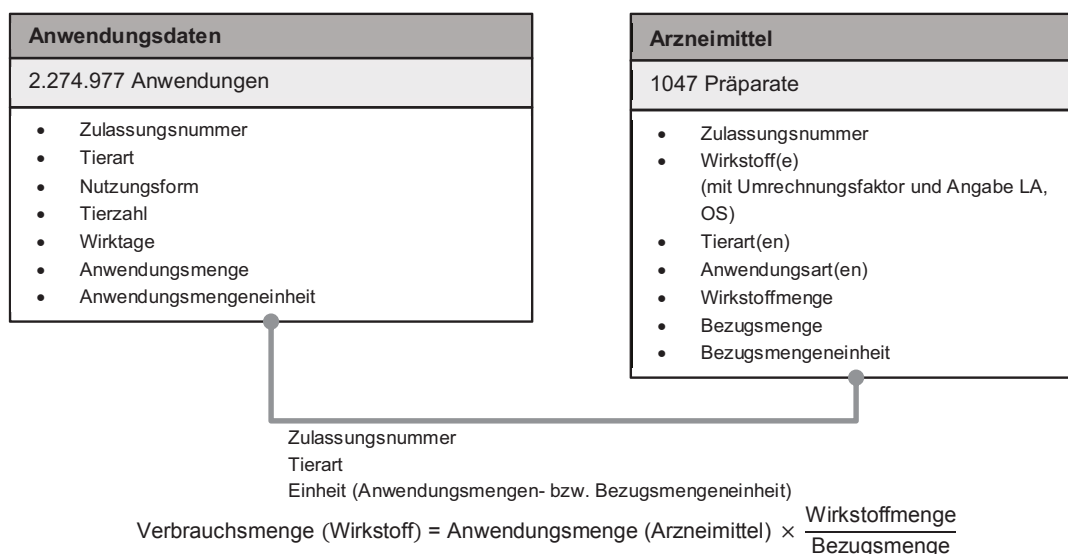


Abbildung 6-1: Verknüpfung der Anwendungsdaten mit der Arzneimittelliste und Berechnung der Wirkstoff-Verbrauchsmengen.

6.2 Plausibilisierung der Angaben zu den zugelassenen Arzneimitteln

Bei der Verknüpfung der Angaben zu den eingesetzten Präparaten gemäß AMG-Datensatz und der Liste der zugelassenen Arzneimittel wurden verschiedene Problemfelder identifiziert. In Tabelle 6-1 wird eine Übersicht über die Art und den Umfang der ausgeschlossenen Datensätze gegeben. Insgesamt konnten fast 99 % der Anwendungszeilen einem Wirkstoff,

bzw. im Fall von Kombinationspräparaten, mehreren Wirkstoffen zugeordnet und in der Auswertung berücksichtigt werden.

Tabelle 6-1: Verknüpfung der Antibiotika-Anwendungsdatensätze mit der Liste der zugelassenen Antibiotika.

	Anzahl Anwendungen	Anteil
Gesamt (Anzahl Datensätze)	2.274.977	100 %
Arzneimittel enthält kein Antibiotikum	334	0,01 %
Direkt verknüpfbar	2.226.388	97,86 %
Verknüpfbar nach Recherche (Zulassungsnummer "nicht registriert")	2.853	0,13 %
Verknüpfbar nach Korrektur des Arzneimittels (wahrscheinliche Fehleingabe)	13.472	0,59 %
Verknüpfbar nach Korrektur der Anwendungsmengeneinheit	2.574	0,11 %
Verknüpfbar nach Korrektur (mutmaßliche Umwidmung)	5.413	0,24 %
Nicht verknüpfbar gesamt	23.943	1,05 %
Verknüpfbar gesamt	2.250.700	98,93 %

6.3 Plausibilisierung der mengenbezogenen Angaben

Zunächst wurden Anwendungen ausgeschlossen, für die im Datensatz keine Angaben (wie Meldungen zu Bestandsveränderungen) zum Betrieb vorlagen, sowie Anwendungen, bei denen für die Anzahl der Wirktage der Wert „0“ eingetragen war.

Für die weitere Plausibilitätsprüfung wurden in einem ersten Schritt die von der EMA veröffentlichten DDDvet-Werte sowie Tiergewichte herangezogen, um anhand der Verbrauchsmenge des Wirkstoffes (vgl. Abbildung 6-1), der angegebenen Wirktage, der behandelten Tierzahl sowie des DDDvet ein durchschnittliches Behandlungsgewicht zu errechnen (Abbildung 6-2 und Tabelle 6-2). Dabei wurde auch die Anwendungsart berücksichtigt und

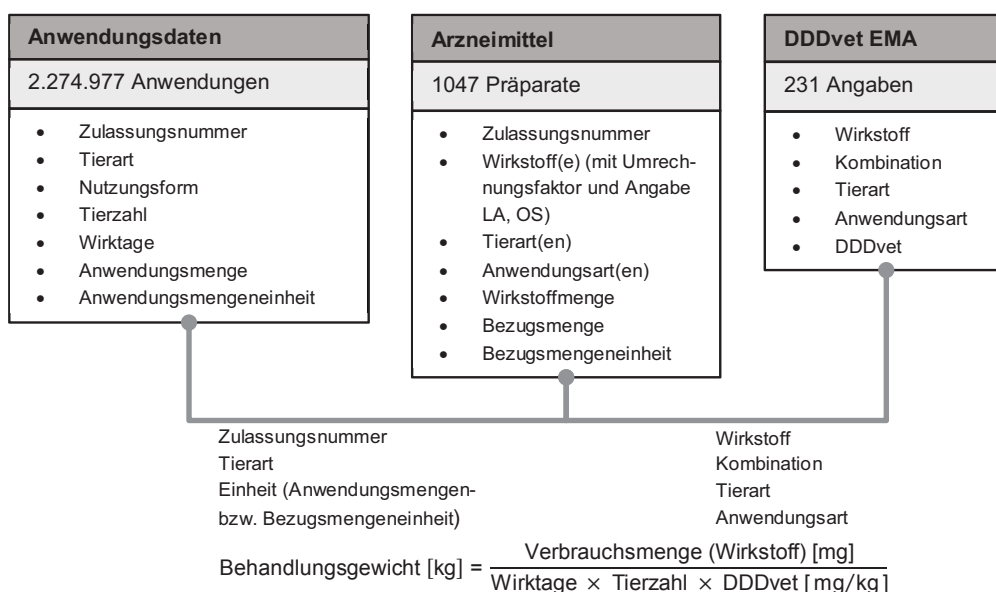


Abbildung 6-2: Verknüpfung mit den DDDvet-Werten der EMA und Berechnung des durchschnittlichen Behandlungsgewichtes.

ob ein Wirkstoff einzeln oder zusammen mit einem weiteren antibakteriellen Wirkstoff in einem Kombinationspräparat verabreicht wurde. Stand für den jeweiligen Wirkstoff bei der Tierart kein DDDvet zur Verfügung, wurde stattdessen der über alle Wirkstoffe hinweg für die Tierart maximale DDDvet verwendet (siehe Tabelle 6-2).

Tabelle 6-2: Für die Plausibilisierung genutzte maximale Tiergewichte und maximale DDDvet-Werte. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Nutzung	Maximales Tiergewicht (KTBL) [kg]	Maximaler DDDvet [mg/kg]
Rinder (bis 8 Mo)	250	105
Rinder (ab 8 Mo)	800	105
Schweine (bis 30 kg)	30	101
Schweine (über 30 kg)	120	101
Hühner	2,3	182
Puten	23	81

Das so ermittelte durchschnittliche Behandlungsgewicht wurde dann mit dem Maximalgewicht der jeweiligen Nutzungsart (gemäß Veröffentlichung des Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL); siehe Tabelle 6-2) verglichen. Erfasste Anwendungen, bei denen das ermittelte Behandlungsgewicht das Maximalgewicht um mehr als das Dreifache überschritt (im Folgenden als „Grenze Faktor 3“ bezeichnet), wurden als nicht plausibel gewertet und von der Auswertung ausgeschlossen. Eine Ausnahme von dieser Regel betraf Anwendungen mit dem Wirkstoff Colistin. Die für die Plausibilisierung gewählte Dosierung hätte zum Ausschluss einer großen Anzahl von Datensätzen insbesondere bei Hühnern und Puten geführt (vgl. Abbildung 6-8 und Abbildung 6-9). Es wurde daher angenommen, dass die für die Plausibilisierung gewählte durchschnittliche Dosierung für Polypeptidantibiotika (DDDvet gemäß EMA) möglicherweise der gängigen Praxis nicht entspricht. Deshalb wurden Anwendungsdaten für Colistin nur ausgeschlossen, wenn das geschätzte Behandlungsgewicht das Zwanzigfache des Maximalgewichtes (im Folgenden als „Grenze Faktor 20“ bezeichnet) überschritt. Die Anwendung dieser Behandlungsgewichtskriterien führte zum Ausschluss von ca. 1,4 % aller Anwendungszeilen (siehe Tabelle 6-3).

Tabelle 6-3: Übersicht über das Ergebnis der Plausibilitätsprüfungen.

	Anzahl Anwendungen	Anteil
Mit Arzneimittel verknüpft gesamt	2.250.700	100 %
Keine Angaben zum Betrieb	16.986	0,75 %
Wirtstage = 0	1.581	0,1 %
Behandlungsgewicht nicht plausibel	31.084	1,4 %
Bestandsverlauf nicht plausibel	87.845	3,9 %
Einbezogen	2.113.204	93,9 %

Um die Vergleichbarkeit der Auswertungen der wirkstoffgruppenspezifischen Verbrauchsmengen und der Therapiehäufigkeiten zu gewährleisten, wurden zudem Anwendungen ausgeschlossen, die in Halbjahre fielen, in denen der betriebliche Bestandsverlauf nicht plausibel war (vgl. Abschnitt zur Erstellung einer neuen Kenngröße für die Bestandsgröße)

und somit keine Therapiehäufigkeit berechnet werden konnte. Dies betraf 3,9 % der Anwendungen. Insgesamt wurden 2.113.204 (93,9 %) der mit einem Arzneimittel verknüpften Anwendungszeilen in die Auswertungen einbezogen. Die Details sind in Tabelle 6-3 aufgeschlüsselt dargestellt.

Tabelle 6-4 listet auf, wie viele Anwendungen in den verschiedenen Tier- und Nutzungsarten in die Auswertungen einbezogen werden konnten und wie viele durch die unterschiedlichen Plausibilisierungsschritte ausgeschlossen werden mussten. Ebenfalls aufgeführt sind die Gesamtverbrauchsmengen, die durch die Plausibilisierung einbezogen bzw. ausgeschlossen wurden. Die ausgeschlossenen Verbrauchsmengen sind in der Summe deutlich höher als die Gesamtverbrauchsmengen nach DIMDI-AMV und zeigen somit die Notwendigkeit, Plausibilisierungen durchzuführen. Tabelle 6-5 zeigt die Anzahlen der Anwendungen und die Verbrauchsmengen, die sich ohne die Sonderregelung für die Anwendungen mit Colistin ergeben hätten.

Tabelle 6-4: Übersicht über die Anwendungszeilen und Verbrauchsmengen je Nutzungsart, die durch die Plausibilisierung einbezogen bzw. ausgeschlossen wurden. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Nutzung	Anzahl Anwendungen			Verbrauchsmenge [t]	
	einbezogen	ausgeschlossen		einbezogen	ausgeschlossen
Rinder (bis 8 Mo)	611.829	31.953	(5,0 %)	161,727	2.323,825
Rinder (ab 8 Mo)	128.148	15.460	(10,8 %)	5,049	163,794
Schweine (bis 30 kg)	455.186	33.362	(6,8 %)	417,172	5.242,547
Schweine (über 30 kg)	779.908	38.419	(4,7 %)	550,061	3.237,906
Hühner	84.011	13.474	(13,8 %)	210,732	123,684
Puten	54.122	4.828	(8,2 %)	258,967	423,847

Tabelle 6-5: Übersicht über die Anwendungszeilen und Verbrauchsmengen je Nutzungsart, die ohne die Ausnahme für Colistin durch die Plausibilisierung einbezogen bzw. ausgeschlossen worden wären. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Nutzung	Anzahl Anwendungen			Verbrauchsmenge [t]	
	einbezogen	ausgeschlossen		einbezogen	ausgeschlossen
Rinder (bis 8 Mo)	611.803	31.979	(5,0 %)	161,692	2.323,859
Rinder (ab 8 Mo)	128.146	15.462	(10,8 %)	5,049	163,794
Schweine (bis 30 kg)	453.395	35.153	(7,2 %)	414,709	5.245,009
Schweine (über 30 kg)	779.805	38.522	(4,7 %)	549,874	3.238,094
Hühner	69.265	28.220	(28,9 %)	131,916	202,500
Puten	52.740	6.210	(10,5 %)	244,046	438,769

6.4 Vergleich des geschätzten Behandlungsgewichtes mit dem Maximalgewicht je Tier- und Nutzungsart

Abbildung 6-3 zeigt den Vergleich des geschätzten Behandlungsgewichtes mit dem für die Plausibilisierung zugrunde gelegten Maximalgewicht. Das Behandlungsgewicht wurde hierfür aus der Verbrauchsmenge, der durchschnittlichen Dosierung des Wirkstoffes gemäß EMA für die jeweilige Tierart (DDDvet), der Anzahl behandelter Tiere und der angegebenen Wirktage für jede Anwendung geschätzt. Für den Fall, dass kein DDDvet zur Verfügung stand, wurde der für die jeweilige Tierart über alle Wirkstoffe hinweg maximale DDDvet herangezogen.

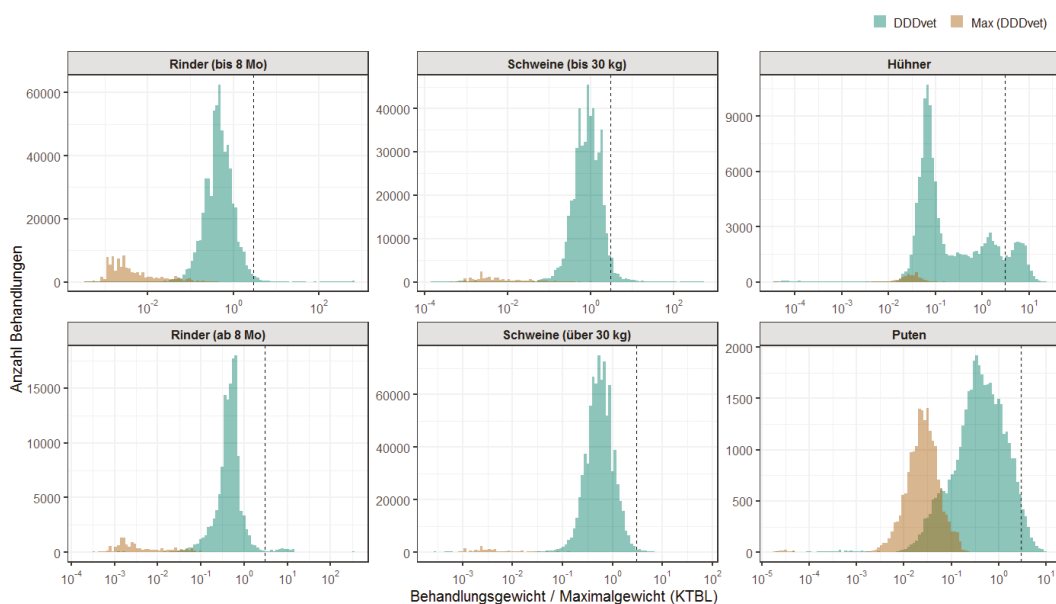


Abbildung 6-3: Verteilung des Verhältnisses von geschätztem Behandlungsgewicht zum Maximalgewicht bei den einzelnen Nutzungsarten. Behandlungen, für die ein DDDvet vorlag, sind in türkis dargestellt; Behandlungen, für die der für die jeweilige Tierart maximale DDDvet verwendet wurde, sind in braun dargestellt. Die gestrichelte Linie gibt die Grenze an, bei der das Behandlungsgewicht dem Dreifachen des Maximalgewichtes entspricht. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Getrennt für jede Wirkstoffklasse und jede Nutzungsart werden die Ergebnisse dieser Berechnungen in Abbildung 6-4 bis Abbildung 6-9 dargestellt. Hierbei wird ergänzend zur gewählten Grenze Faktor 3 auch die Grenze Faktor 20 gezeigt. Bei allen Tierarten können in geringem Umfang Überschreitungen der Grenze Faktor 3 bzw. 20 beobachtet werden. Besonders auffällig ist diese Verteilung für Polypeptidantibiotika bei Hühnern und in geringerem Umfang bei Puten (Abbildung 6-8 und Abbildung 6-9). Hier fällt ein erheblicher Anteil der Anwendungen in den Bereich zwischen die Grenze Faktor 3 und die Grenze Faktor 20. Die Konsequenzen in Bezug auf den Ausschluss von Anwendungen wurden bereits dargelegt. Die Abbildungen zeigen auch, dass das Ersetzen fehlender DDDvet-Werte durch die maximalen für die jeweilige Tierart vorhandenen Werte eine konservative Annahme darstellt und nicht zum Ausschluss von Anwendungen führte.

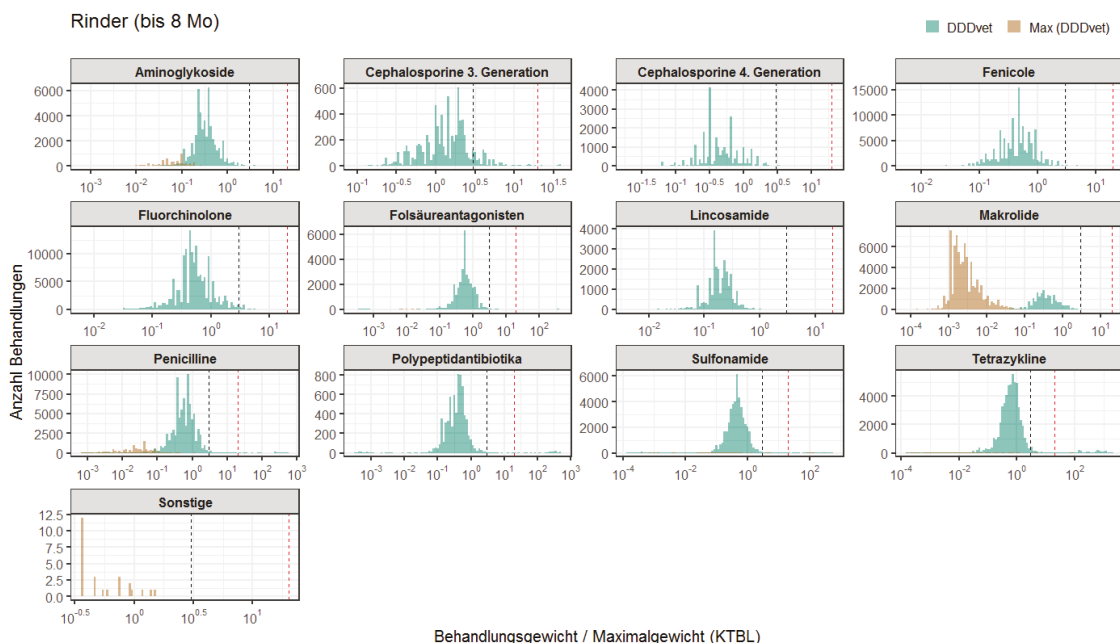


Abbildung 6-4: Verteilung des Verhältnisses von geschätztem Behandlungsgewicht zum Maximalgewicht bei Rindern bis 8 Monate für die verschiedenen Wirkstoffklassen. Behandlungen, für die ein DDDvet vorlag, sind in türkis dargestellt; Behandlungen, für die der für die jeweilige Tierart maximale DDDvet verwendet wurde, sind in braun dargestellt. Die gestrichelte schwarze (rote) Linie gibt die Grenze an, bei der das Behandlungsgewicht dem Dreifachen (Zwanzigfachen) des Maximalgewichtes entspricht. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

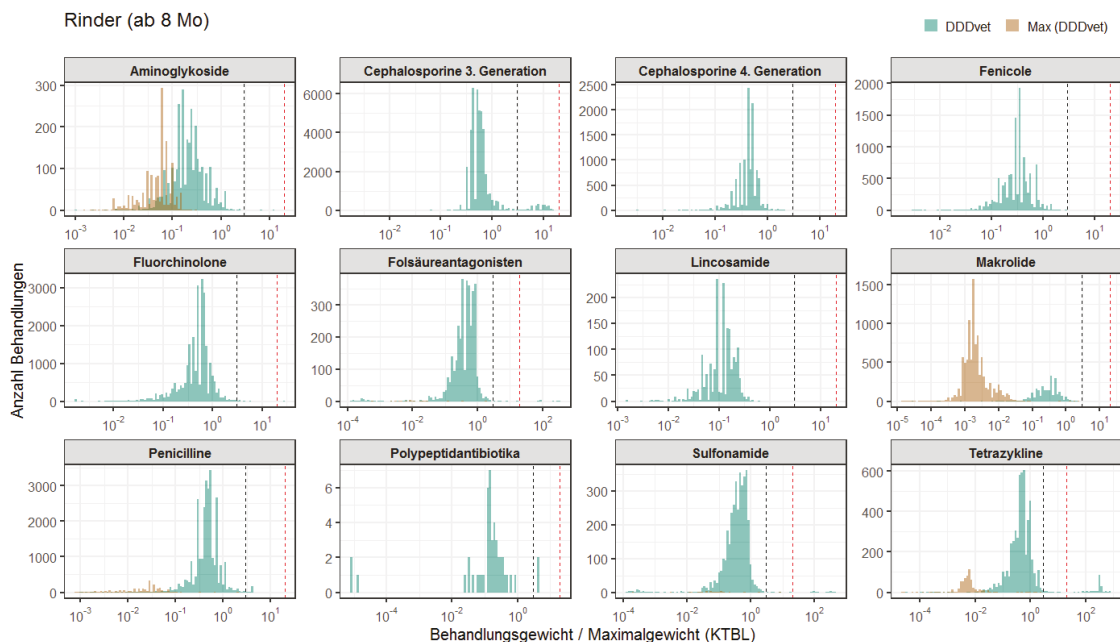


Abbildung 6-5: Verteilung des Verhältnisses von geschätztem Behandlungsgewicht zum Maximalgewicht bei Rindern ab 8 Monate für die verschiedenen Wirkstoffklassen. Behandlungen, für die ein DDDvet vorlag, sind in türkis dargestellt; Behandlungen, für die der für die jeweilige Tierart maximale DDDvet verwendet wurde, sind in braun dargestellt. Die gestrichelte schwarze (rote) Linie gibt die Grenze an, bei der das Behandlungsgewicht dem Dreifachen (Zwanzigfachen) des Maximalgewichtes entspricht. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

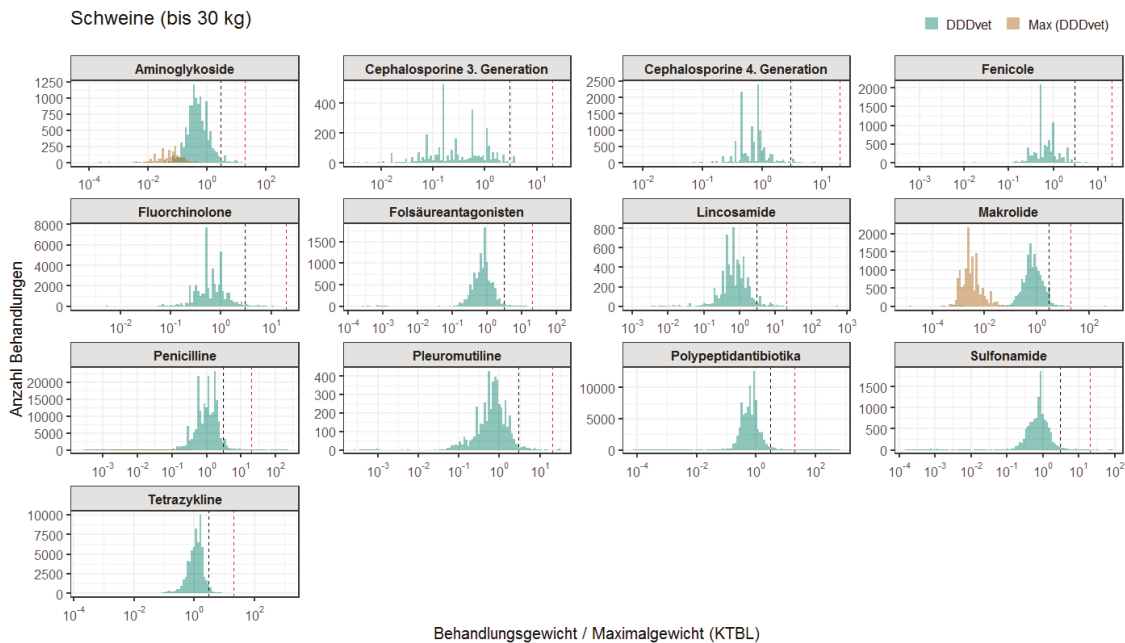


Abbildung 6-6: Verteilung des Verhältnisses von geschätztem Behandlungsgewicht zum Maximalgewicht bei Schweinen bis 30 kg für die verschiedenen Wirkstoffklassen. Behandlungen, für die ein DDDvet vorlag, sind in türkis dargestellt; Behandlungen, für die der für die jeweilige Tierart maximale DDDvet verwendet wurde, sind in braun dargestellt. Die gestrichelte schwarze (rote) Linie gibt die Grenze an, bei der das Behandlungsgewicht dem Dreifachen (Zwanzigfachen) des Maximalgewichtes entspricht. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

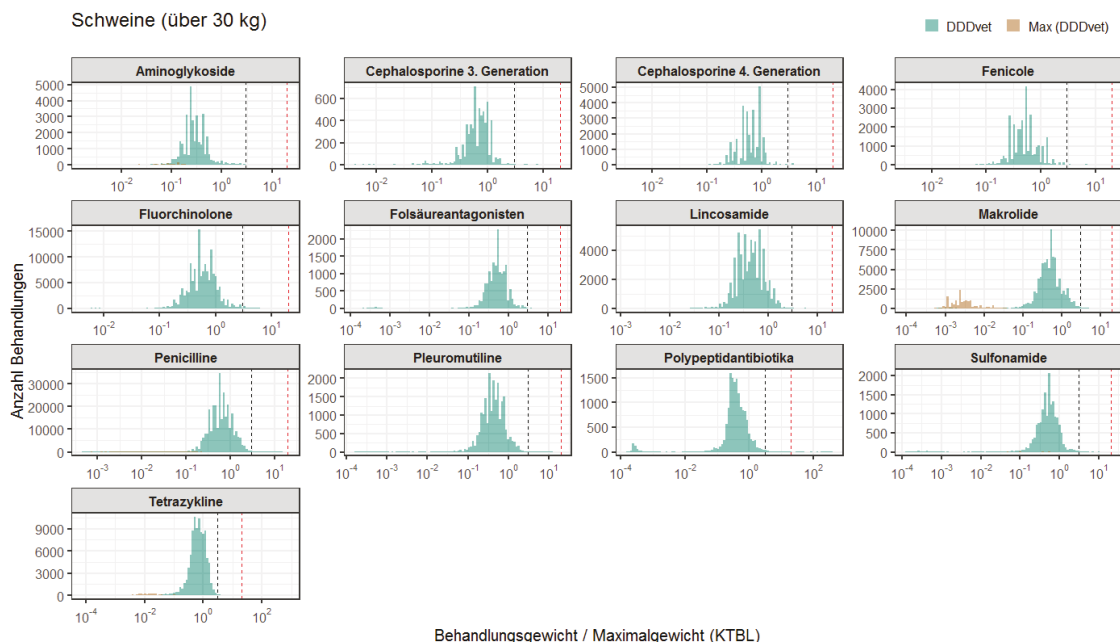


Abbildung 6-7: Verteilung des Verhältnisses von geschätztem Behandlungsgewicht zum Maximalgewicht bei Schweinen über 30 kg für die verschiedenen Wirkstoffklassen. Behandlungen, für die ein DDDvet vorlag, sind in türkis dargestellt; Behandlungen, für die der für die jeweilige Tierart maximale DDDvet verwendet wurde, sind in braun dargestellt. Die gestrichelte schwarze (rote) Linie gibt die Grenze an, bei der das Behandlungsgewicht dem Dreifachen (Zwanzigfachen) des Maximalgewichtes entspricht. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

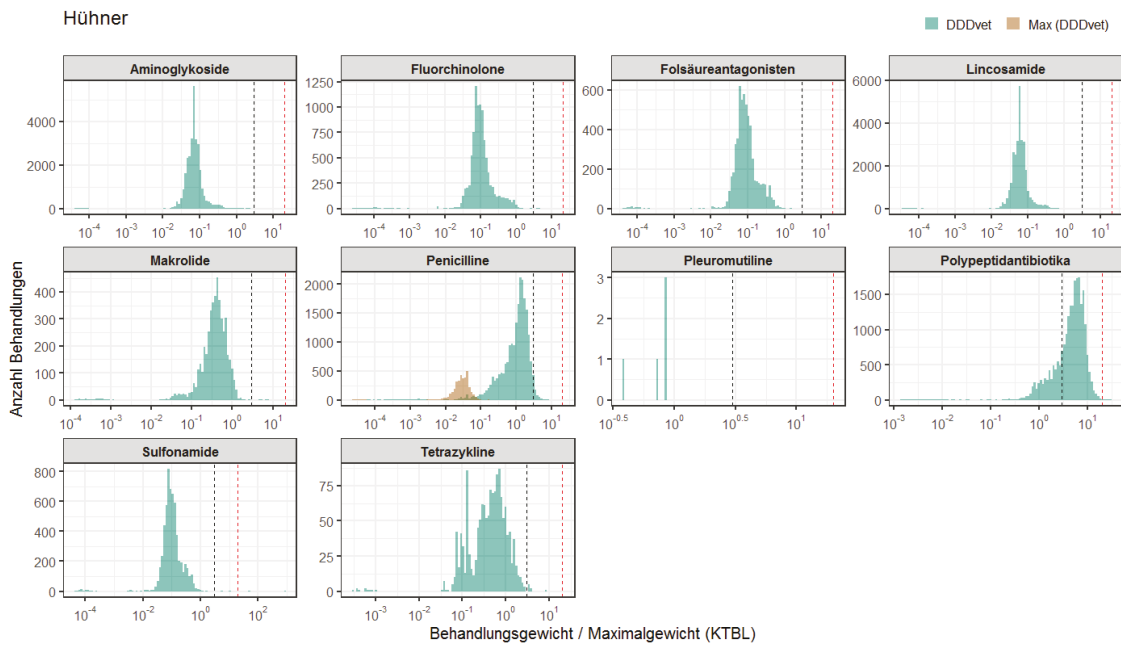


Abbildung 6-8: Verteilung des Verhältnisses von geschätztem Behandlungsgewicht zum Maximalgewicht bei Hühnern für die verschiedenen Wirkstoffklassen. Behandlungen, für die ein DDDvet vorlag, sind in türkis dargestellt; Behandlungen, für die der für die jeweilige Tierart maximale DDDvet verwendet wurde, sind in braun dargestellt. Die gestrichelte schwarze (rote) Linie gibt die Grenze an, bei der das Behandlungsgewicht dem Dreifachen (Zwanzigfachen) des Maximalgewichtes entspricht. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

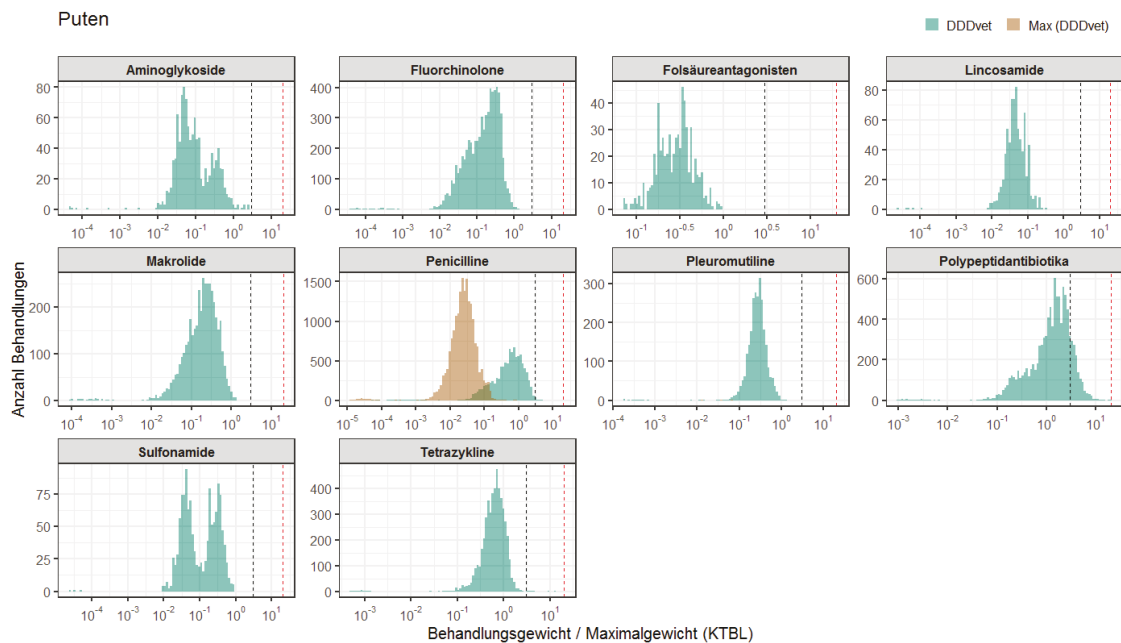


Abbildung 6-9: Verteilung des Verhältnisses von geschätztem Behandlungsgewicht zum Maximalgewicht bei Puten für die verschiedenen Wirkstoffklassen. Behandlungen, für die ein DDDvet vorlag, sind in türkis dargestellt; Behandlungen, für die der für die jeweilige Tierart maximale DDDvet verwendet wurde, sind in braun dargestellt. Die gestrichelte schwarze (rote) Linie gibt die Grenze an, bei der das Behandlungsgewicht dem Dreifachen (Zwanzigfachen) des Maximalgewichtes entspricht. Tier- und Nutzungsart gemäß § 58a AMG.

6.5 Erstellung einer neuen Kenngröße für die Bestandsgröße

Für die Betrachtung des Einflusses der Anzahl der gehaltenen Tiere wurde eine Kenngröße „Betriebsgröße“ anhand der „maximal gehaltenen Tierzahl in einem Halbjahr“ gewählt. Für jede der sechs Nutzungsarten wurden die Terzile der Betriebsgrößenverteilung bestimmt (siehe Tabelle 6-6 und Abbildung 6-10) und die Betriebe entsprechend in kleine, mittlere und große Betriebe eingeteilt. Zu berücksichtigen ist dabei, dass für einen Teil der Betriebe keine Eingruppierung möglich ist, da im Datensatz keine Angaben zum Bestand vorliegen und somit die Betriebsgröße unbekannt ist (vgl. Tabelle 6-7). Die solchermaßen bestimmte Eingruppierung der Betriebe unterscheidet sich nicht wesentlich von der Eingruppierung anhand des Medians der halbjährlichen Durchschnittsbestände (vgl. Tabelle 6-8).

Tabelle 6-6: Betriebsgrößenverteilungen und Terzilgrenzen für den als Betriebsgröße herangezogenen Maximalbestand. Zum Vergleich sind auch die Maßzahlen der Durchschnittsbestandsverteilungen angegeben. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Nutzung	Maximalbestand				
	Minimum	1. Terzil	Median	2. Terzil	Maximum
Rinder (bis 8 Mo)	20,0	39,0	49,0	68,0	7.795,0
Rinder (ab 8 Mo)	20,0	45,0	60,0	84,0	13.288,0
Schweine (bis 30 kg)	250,0	733,0	981,0	1.313,0	50.716,0
Schweine (über 30 kg)	250,0	650,0	864,0	1.115,0	28.132,0
Hühner	10.259,0	34.560,0	39.900,0	57.000,0	832.570,0
Puten	1.231,0	10.810,3	14.423,5	19.009,0	70.946,5

Nutzung	Durchschnittsbestand				
	Minimum	1. Terzil	Median	2. Terzil	Maximum
Rinder (bis 8 Mo)	20,0	28,4	35,1	47,5	6.936,9
Rinder (ab 8 Mo)	20,0	38,5	51,7	72,1	12.934,6
Schweine (bis 30 kg)	250,0	546,5	745,8	1.000,7	39.383,5
Schweine (über 30 kg)	250,0	521,3	697,7	914,1	24.328,5
Hühner	10.107,7	26.117,2	30.622,7	41.376,2	561.539,3
Puten	1.052,3	8.081,5	10.396,9	13.458,3	49.739,5

Tabelle 6-7: Anzahl der Betriebe nach berechneter Betriebsgröße (Maximalbestand). Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Betriebsgröße	Alle Nutzungsarten	Anzahl Betriebe					
		Rinder (bis 8 Mo)	Rinder (ab 8 Mo)	Schweine (bis 30 kg)	Schweine (über 30 kg)	Hühner	Puten
klein	18.991	3.600	5.314	2.496	6.512	705	364
mittel	19.422	3.719	5.565	2.496	6.571	707	364
groß	19.381	3.748	5.517	2.500	6.545	707	364
unbekannt	13.488	4.019	5.233	1.514	2.479	172	71
(gesamt)	71.282	15.086	21.629	9.006	22.107	2.291	1.163

Tabelle 6-8: Berechnete Betriebsgrößeneinteilung für die Halbjahresmeldungen für alle Nutzungsarten.

Kategorie anhand Maximalbestand	Anzahl Betriebe	Kategorie anhand Durchschnittsbestand				Anteil gleiche Kategorie
		klein	mittel	groß	unbekannt	
klein	18991	17003	1985	3	0	89,5 %
mittel	19422	1683	16246	1493	0	83,6 %
groß	19381	122	1243	18016	0	93,0 %
unbekannt	13488	765	104	65	12554	93,1 %
(gesamt)	71282	19573	19578	19577	12554	89,5 %

Die gewählte Kenngröße hat den Vorteil, dass sie ggf. besser mit anderen Datenquellen vergleichbar ist, die von der Anzahl der Stallplätze ausgehen. Für die Bewertung des Antibiotikaeinsatzes werden die Betriebe gleichmäßig in drei Gruppen (klein, mittel, groß; jeweils 33 % der Betriebe mit bekannter Bestandsgröße) eingeteilt. Abbildung 6-10 verdeutlicht die Verteilung der Betriebsgrößeklassen sowie die gewählte Einteilung der Betriebe.

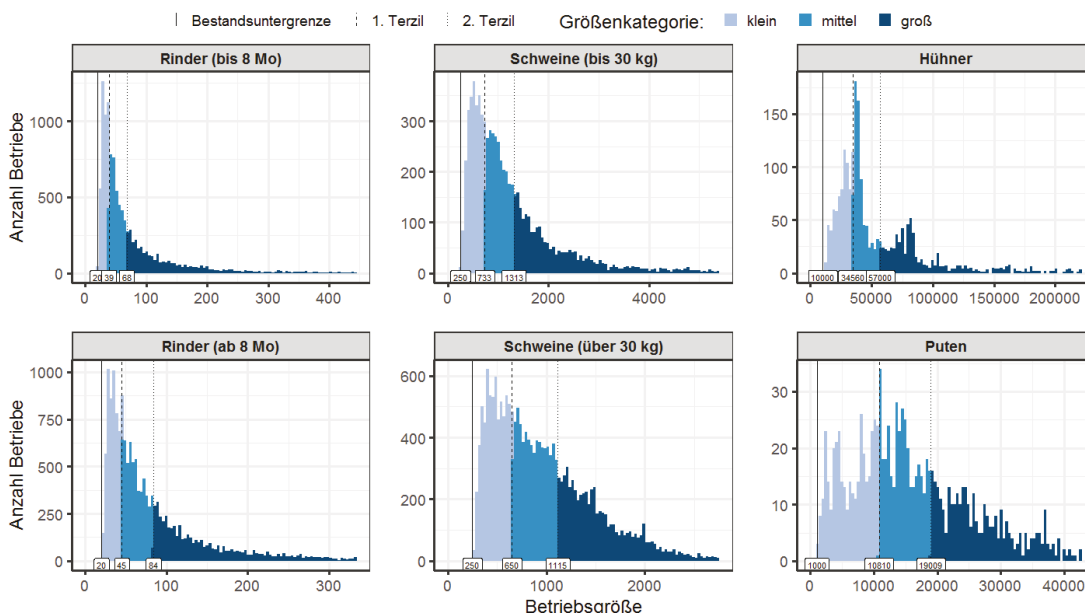


Abbildung 6-10: Verteilung der berechneten Betriebsgrößen in den Nutzungsarten und Einteilung in jeweils 33 % kleine, mittlere und große Betriebe. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Bei der Rekonstruktion der Verläufe der Tierzahlen in den einzelnen Beständen über den gesamten Zeitraum konnte(n) eines (oder mehrere) der folgenden Probleme auftreten:

- i. Die Meldung zum Anfangsbestand fehlte.
- ii. Der Bestand nahm zu einem beliebigen Zeitpunkt einen negativen Wert an.
- iii. Der Bestand wies zeitweise auffällig hohe Abweichungen hin zu größeren Beständen auf.

Im Fall (i) ist selbst bei Vorliegen von Meldungen zu Bestandsveränderungen eine Rekonstruktion des Bestandsverlaufes nicht sinnvoll möglich, da der Startpunkt fehlt. Fall (ii) deutet auf das Fehlen einer Meldung eines Bestandszuganges hin, wohingegen im Fall (iii) mutmaßlich eine Meldung eines Bestandsabganges fehlte. Die Fälle (i) und (ii) sind ohne großen Aufwand zu detektieren, Fall (iii) hingegen erforderte die Entwicklung einer Plausibilisierungsroutine:

Zu diesem Zwecke wurden (nach Ausschluss aller Halbjahre, die die Probleme (i) oder (ii) aufwiesen) jeweils alle lokalen Maxima eines Bestandsverlaufes extrahiert. Ein Bestandsmaximum wurde dann als Ausreißer deklariert, wenn seine normierte absolute Abweichung vom Median aller Maxima den Schwellwert 6 (bzw. den Schwellwert 20 für Hühnermastbetriebe) übertraf³.

Abbildung 6-11 zeigt das Beispiel einer Bestandsverlaufsrekonstruktion, bei der sowohl der Fall (ii) als auch Fall (iii) auftreten. Im Halbjahr 2015/1 fehlt offensichtlich am Anfang des Halbjahres eine Meldung zu einem Bestandszugang, was im Anschluss zu negativen Bestandswerten führt. Am Anfang des Halbjahres 2016/1 fehlt hingegen mutmaßlich eine Meldung zu einem Bestandsabgang, so dass der Bestand im Anschluss deutlich höhere Werte annimmt als in den anderen Halbjahren.

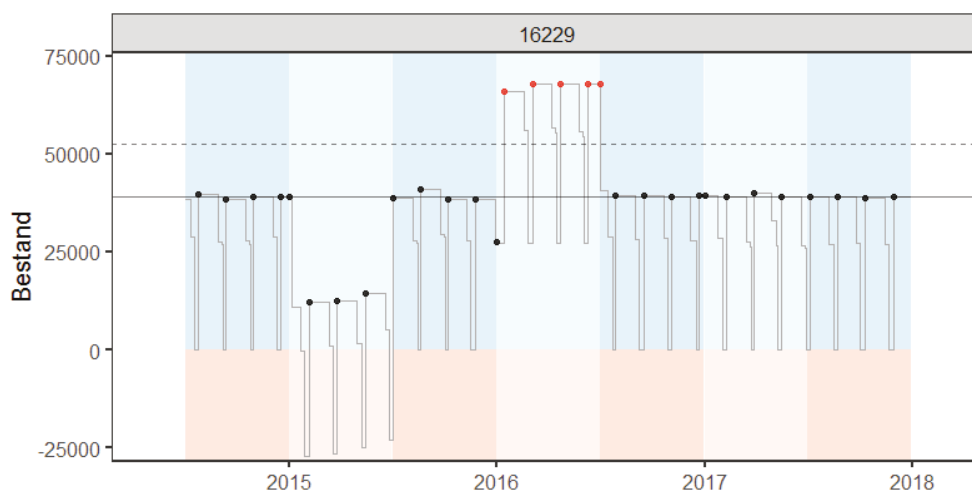


Abbildung 6-11: Beispiel der Rekonstruktion des Bestandsverlaufes eines Hühnermastbetriebes. Die Halbjahre 2015/1 (der Bestand nimmt negative Werte an) und 2016/1 (Bestand weist Ausreißer nach oben auf) wurden für diesen Betrieb ausgeschlossen. Peaks oberhalb der gestrichelten horizontalen Linie werden als Ausreißer deklariert und sind rot markiert.

³ Festlegung der Schwellwerte „nach Augenmaß“ (in der Literatur finden sich Schwellwerte von 2 oder 3, die sich für die vorliegenden Daten aber als deutlich zu niedrig herausstellten). Vgl. Leys et al. (2013). Detecting outliers: Do not use standard deviation around the mean, use absolute deviation around the median. *Journal of Experimental Social Psychology*, vol. 49(4), pp. 764-766.

Tabelle 6-9: Plausibilisierung der Bestandsverläufe. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG.

Nutzung	Anzahl		Halbjahre je Betrieb		Anteil der Halbjahre, in denen der ...	
	Betriebe	Halbjahre	Durchschnitt	Median	...Bestand nicht bestimmbar oder der Verlauf nicht plausibel war	...Maximalbestand bestimmt werden konnte
Rinder (bis 8 Mo)	12.404	50.778	4,09	4	2,0 %	98,0 %
Rinder (ab 8 Mo)	16.913	68.412	4,04	4	1,2 %	98,8 %
Schweine (bis 30 kg)	8.010	44.288	5,53	7	3,2 %	96,8 %
Schweine (über 30 kg)	20.508	116.487	5,68	7	3,5 %	96,5 %
Hühner	2.168	13.361	6,16	7	13,3 %	86,7 %
Puten	1.106	6.714	6,07	7	8,4 %	91,6 %

Tabelle 6-9 gibt einen Überblick über das Ergebnis der Plausibilisierung der Bestandsverläufe. Bei Beständen mit Rindern und Schweinen konnte bei mehr als 95 % der Halbjahre der Maximalbestand (d.h. die Bestandsgröße) bestimmt werden, beim Geflügel war dieser Anteil niedriger (86,7 % bei Hühnern, 91,6 % bei Puten).

Wie vorab beschrieben, wurden die Angaben zur Therapiehäufigkeit sowie zu den Bestandsmeldungen überprüft. Häufig lagen allerdings für Halbjahre, in denen eine Therapiehäufigkeit von Null bestimmt wurde, keine Bestandsmeldungen vor, so dass für diese Halbjahre keine Betriebsgröße bestimmt werden konnte. Tabelle 6-10 verdeutlicht zudem, dass auch für Betriebe ohne Angabe einer Therapiehäufigkeit häufig keine Bestandsmeldungen vorlagen. Für einen sehr geringen Anteil der Halbjahre mit Angabe einer Therapiehäufigkeit konnte ebenfalls keine Betriebsgröße ermittelt werden. Dies kann darin begründet sein, dass sich eine begonnene Anwendung auf ein Folgehalbjahr erstreckt hat.

Tabelle 6-10: Fehlende Bestandsmeldungen unterteilt nach Angaben zur Therapiehäufigkeit. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit.

Nutzung	TH	Anzahl erfasste Halbjahre	Anteil der Halbjahre, für die keine Bestandsmeldungen vorliegen
Rinder (bis 8 Mo)	= 0	39.742	67,8 %
Rinder (bis 8 Mo)	> 0	35.306	0,003 %
Rinder (bis 8 Mo)	fehlt	3.540	24,04 %
Rinder (ab 8 Mo)	= 0	102.337	56,3 %
Rinder (ab 8 Mo)	> 0	21.669	0,009 %
Rinder (ab 8 Mo)	fehlt	2.652	24,2 %
Schweine (bis 30 kg)	= 0	14.622	52,4 %
Schweine (bis 30 kg)	> 0	36.280	0,017 %
Schweine (bis 30 kg)	fehlt	1.756	39,6 %
Schweine (über 30 kg)	= 0	39.379	41,6 %
Schweine (über 30 kg)	> 0	90.896	0,011 %
Schweine (über 30 kg)	fehlt	3.781	31,2 %
Hühner	= 0	2.849	37,9 %
Hühner	> 0	10.782	0,009 %
Hühner	fehlt	882	8,2 %
Puten	= 0	1.232	46,0 %
Puten	> 0	5.804	0,017 %
Puten	fehlt	271	9,2 %

6.6 Plausibilisierung der Angaben zur Therapiehäufigkeit

Der für die Auswertung bereit gestellte Datensatz enthält betriebsindividuelle Einträge über die Art der Antibiotika-Meldung für jedes Halbjahr (keine AB-Verwendung / Nullmeldung / nur Anwendung / Anwendung und Abgabe / nur Abgabe). Fehlte für ein Halbjahr die Angabe der Therapiehäufigkeit, so wurde diese durch Null ersetzt, wenn als Antibiotika-Verwendung entweder „keine AB-Verwendung“ oder „Nullmeldung“ eingetragen war (siehe Tabelle 6-11).

Tabelle 6-11: Anzahl der Werte für die Therapiehäufigkeit je Tier- und Nutzungsart. Tier- und Nutzungsarten gemäß § 58a AMG. TH – Therapiehäufigkeit.

Nutzung	TH	Anzahl Datensätze im Originaldatensatz	Anteil Ersetzung TH durch Null	Anzahl Datensätze nach der Ersetzung
Rinder (bis 8 Mo)	= 0	37.654		39.742
Rinder (bis 8 Mo)	> 0	35.306		35.306
Rinder (bis 8 Mo)	fehlt	5.628	37,1 %	3.540
Rinder (ab 8 Mo)	= 0	98.734		102.337
Rinder (ab 8 Mo)	> 0	21.669		21.669
Rinder (ab 8 Mo)	fehlt	6.255	57,6 %	2.652
Schweine (bis 30 kg)	= 0	14.233		14.622
Schweine (bis 30 kg)	> 0	36.280		36.280
Schweine (bis 30 kg)	fehlt	2.145	18,1 %	1.756
Schweine (über 30 kg)	= 0	38.551		39.379
Schweine (über 30 kg)	> 0	90.896		90.896
Schweine (über 30 kg)	fehlt	4.609	18,0 %	3.781
Hühner	= 0	2.693		2.849
Hühner	> 0	10.782		10.782
Hühner	fehlt	1.038	15,0 %	882
Puten	= 0	1.200		1.232
Puten	> 0	5.804		5.804
Puten	fehlt	303	10,6 %	271

6.7 Zusammenfassung der Vorbereitung und Plausibilisierung

Anwendungen wurden bei der Auswertung u.a. ausgeschlossen, wenn die angegebene Verbrauchsmenge als nicht plausibel eingeschätzt wurde. Hierfür wurde eine durchschnittliche Dosierung des Wirkstoffes (DDDvet gemäß EMA) angenommen und aus den Angaben in der Datenbank das durchschnittliche Gewicht der Tiere zum Zeitpunkt der Anwendung des Antibiotikums geschätzt. Übertraf dieses geschätzte Behandlungsgewicht das Maximalgewicht dieser Tierart bei der Schlachtung um mehr als das Dreifache, so erfolgte der Ausschluss der Datenzeile. Eine Ausnahme von dieser Regel betraf die Anwendung von Colistin. Die für die Plausibilisierung gewählte Dosierung hätte zum Ausschluss einer großen Anzahl von Datensätzen geführt. Es wurde daher angenommen, dass die für die Plausibilisierung gewählte durchschnittliche Dosierung (DDDvet) für Polypeptidantibiotika möglicherweise der gängigen Praxis nicht entspricht. Deshalb wurden Anwendungsdaten für Colistin nur ausgeschlossen, wenn das geschätzte durchschnittliche Behandlungsgewicht das Zwanzigfache des maximalen Schlachtgewichtes überschritt.

Für die detaillierte Analyse der Entwicklung der wirkstoffklassenspezifischen Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeiten wurden nur Datenzeilen berücksichtigt, die bzgl. wichtiger Angaben vollständig und plausibel waren. Insgesamt wurden 6,1 % aller Anwendungszeilen von der detaillierten Auswertung ausgeschlossen. Ohne Anpassung des Ausschlusskriteriums für Colistin wären 6,9 % aller Anwendungszeilen ausgeschlossen worden. Die ausgeschlossenen Datensätze hätten insbesondere die Anwendungen bei Hühnern betroffen.

6.8 Bewertung der Plausibilisierung

Die Ergebnisse der Plausibilisierung der Verbrauchsmengen anhand der Angaben zu der behandelten Tier- und Nutzungsart, der Anzahl der behandelten Tiere sowie der Wirkdauer verdeutlichen die Wichtigkeit einer korrekten Festlegung der DDDvet, wenn entsprechend dem Vorschlag der EMA anhand von Verbrauchsmengen auf die Häufigkeit von Therapien geschlossen werden soll.

Die gewählte Vorgehensweise für die Plausibilisierung erlaubt, Anwendungsmuster kritisch zu hinterfragen. Vermutet man eine regelmäßige Überschreitung der Dosierung eines Wirkstoffes in der Praxis, wie hier für Colistin beobachtet, so sollte dies zum Anlass genommen werden, die Notwendigkeit kritisch zu hinterfragen und ggf. die Zulassung anzupassen.

Anhang

Zu den in den Kapiteln 2 – 5 dargestellten Auswertungen stehen die aus dem Originaldatensatz gewonnenen und für die Abbildungen verwendeten Zahlen in Form folgender Excel-Tabellen zur Verfügung:

- Verbrauchsmengen.xlsx
- Therapiehaeufigkeit_I.xlsx
- Therapiehaeufigkeit_II.xlsx
- Behandlungsformen.xlsx

**Arbeitsgruppe Antibiotikaresistenz
des
Bundesinstituts für Risikobewertung
und des
Bundesamtes für Verbraucherschutz
und Lebensmittelsicherheit**

**BEITRÄGE ZUR EVALUIERUNG
DER 16. AMG-NOVELLE**

**Themenkomplex 2:
Entwicklung der Antibiotikaresistenz
bei Tieren**

**Teil 1:
Kommensale *E. coli* und *Campylobacter* spp.**

Erstellt von:

**Matthias Flor, Annemarie Käsbohrer, Heike Kaspar,
Bernd-Alois Tenhagen, Jürgen Wallmann**

Zusammenfassung

Dieses Dokument beschreibt die Resistenzentwicklung bei kommensalen *Escherichia coli* und bei *Campylobacter* spp. Isolaten aus den Lebensmittelketten Masthähnchen, Puten, Schwein und Kalb im Laufe der Jahre 2009 bis 2017. Es beinhaltet die Ergebnisse der Resistenzuntersuchungen im Rahmen des Zoonosen-Monitorings, das Bund und Länder seit 2009 auf Grundlage der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift Zoonosen-Lebensmittelkette durchführen. Die jährlich zwischen Bund und Ländern abgestimmten Untersuchungsprogramme berücksichtigen sowohl die Vorgaben der EU als auch weitergehende nationale Interessen.

Die Resistenzuntersuchungen wurden nach einem einheitlichen Verfahren durchgeführt, das den Vorgaben des Durchführungsbeschlusses 2013/652/EU entspricht. Die Bewertung der ermittelten minimalen Hemmkonzentrationen erfolgte auch entsprechend dieser Entscheidung. Auf dieser Bewertung beruht auch die statistische Analyse der zeitlichen Entwicklung. Zusätzlich wurden die minimalen Hemmkonzentrationen auch anhand klinischer Grenzwerte bewertet, um den Vergleich mit klinischen Isolaten zu ermöglichen.

Die Ergebnisse der Resistenzuntersuchungen bei kommensalen *E. coli* deuten insgesamt auf einen Rückgang der Resistenzen gegenüber den getesteten Antibiotika hin. Das Ausmaß dieses Rückgangs und der zeitliche Verlauf variieren dabei sowohl zwischen den betrachteten Lebensmittelketten als auch zwischen den getesteten Substanzen.

Im Hinblick auf die einzelnen Substanzen zeigt sich ein heterogeneres Bild. Während die Resistenz gegenüber Tetrazyklin, Sulfonamiden und Trimethoprim in allen Ketten rückläufig ist, war dies für Ampicillin nur für drei der vier Lebensmittelketten darstellbar, bei Gentamicin für zwei der Ketten. Für Colistin und Cefotaxim wurde nur in jeweils einer Lebensmittelkette ein Rückgang des Anteils resistenter Isolate beobachtet. Wurden bei dieser Analyse die Isolate aus Fleisch im Einzelhandel ausgeschlossen, erwies sich der Rückgang bei Trimethoprim in der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch als nicht mehr signifikant (Abb. 1b). Allerdings ist nun der Rückgang der Resistenz in der Lebensmittelkette Putenfleisch gegenüber Gentamicin signifikant.

Gegenüber Colistin war der Trend bei Isolaten aus der Lebensmittelkette Pute rückläufig. Gegenüber Cefotaxim in der Lebensmittelkette Masthähnchen. In beiden Fällen handelt es sich um die Lebensmittelketten, bei denen die Ausgangswerte der Resistenz am höchsten waren.

Gegenüber Ciprofloxacin zeigte die Resistenz beim Kalb einen Rückgang der Häufigkeit, während bei der Pute ein Anstieg der Resistenzraten zu beobachten war.

Insgesamt zeigten sich bei der Resistenz von *Campylobacter* spp. aus den vier betrachteten Lebensmittelketten weniger eindeutige Tendenzen. Auch lagen im Hinblick auf Isolate vom Fleisch nur beim Fleisch von Hähnchen und Pute ausreichend Isolate für eine Beurteilung vor, während bei Schwein und Kalb nur sehr vereinzelt Isolate aus Fleisch eingesandt wurden. Durchweg zeigte sich, dass Isolate von *C. coli* häufiger resistent gegen die Substanzen waren als solche von *C. jejuni*.

Bei den zeitlichen Trends ergaben sich deutliche Unterschiede zwischen den Substanzen. Während die Resistenz gegenüber Ciprofloxacin und Nalidixinsäure bei *C. jejuni* von Masthähnchen und Puten, und bei *C. coli* vom Schwein sowie bei *C. jejuni* vom Kalb zunahm, war die Resistenz gegen Tetrazyklin und Erythromycin bei *C. coli* von der Pute rückläufig. Die Resistenz gegenüber Streptomycin war bei *C. jejuni* von Pute und Hähnchen rückläufig. Ansonsten wurden keine signifikanten Trends beobachtet.

Inhalt

1.	Zusammenfassung	3
2.	Inhalt.....	4
3.	Verzeichnis der Abbildungen.....	6
4.	Übersicht über die Resistenzentwicklung von kommensalen <i>E. coli</i> gegenüber antimikrobiellen Substanzen 2009 bis 2017	9
4.1.	Zusammenfassung.....	9
4.2.	Resistenz bei kommensalen <i>E. coli</i> von Masthähnchen	16
4.2.1.	Übergreifende Betrachtung	16
4.2.2.	Betrachtung der einzelnen Substanzen	18
4.3.	Resistenz bei kommensalen <i>E. coli</i> von Puten	22
4.3.1.	Übergreifende Betrachtung	22
4.3.2.	Betrachtung der einzelnen Substanzen	23
4.4.	Resistenz bei kommensalen <i>E. coli</i> von Mastschweinen	27
4.4.1.	Übergreifende Betrachtung	27
4.4.2.	Betrachtung der einzelnen Substanzen	28
4.5.	Resistenz bei kommensalen <i>E. coli</i> von Mastkälbern und Jungrindern.....	32
4.5.1.	Übergreifende Betrachtung	32
4.5.2.	Betrachtung der einzelnen Substanzen	33
5.	Übersicht über die Resistenzentwicklung von <i>Campylobacter</i> spp. gegenüber antimikrobiellen Substanzen 2009 bis 2017	37
5.1.	Zusammenfassung.....	37
5.2.	Resistenz bei <i>Campylobacter</i> spp. aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch.....	41
5.2.1.	Übergreifende Betrachtung	41
5.2.2.	Betrachtung der einzelnen Substanzen	42
5.3.	Resistenz bei <i>Campylobacter</i> spp. aus der Lebensmittelkette Putenfleisch.....	47
5.3.1.	Übergreifende Betrachtung	47
5.3.2.	Betrachtung der einzelnen Substanzen	48
5.4.	Resistenz bei <i>Campylobacter</i> spp. aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch.....	53
5.4.1.	Übergreifende Betrachtung	53
5.4.2.	Betrachtung der einzelnen Substanzen	54
5.5.	Resistenz bei <i>Campylobacter</i> spp. aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch.....	55
5.5.1.	Übergreifende Betrachtung	55
5.5.2.	Betrachtung der einzelnen Substanzen	55
6.	Nachweis von ESBL/AmpC-bildenden <i>E. coli</i> in den Lebensmittelketten mit selektiven Nachweisverfahren.....	57
7.	Resistenz gegen Carbapeneme.....	58
8.	Anhang – Material und Methoden	59
8.1.	Auswertung kommensale <i>E. coli</i>	59
8.2.	Auswertung <i>Campylobacter</i>	60

8.3.	Auswertung klinischer Isolate von <i>E. coli</i>	61
8.4.	Auswertung klinischer Isolate von <i>Pasteurella</i> spp.	61

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1a: Trend der Resistenzraten gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 in den verschiedenen Resistenzraten unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten.	10
Abbildung 1b: Trend der Resistenzraten von Isolaten aus Proben aus den Beständen und aus Darminhalt am Schlachthof gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 in den verschiedenen Resistenzraten unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten ¹ .	11
Abbildung 2a: Vergleich der Resistenzraten von kommensalen <i>E. coli</i> aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten. Bei der Analyse in Abbildung 2a2 wurden Isolate aus dem Lebensmittel im Einzelhandel nicht berücksichtigt. Als Referenzjahr wurde das Jahr der jeweils letzten Untersuchung gewählt (s.o.).	12
Abbildung 2b: Vergleich der Resistenzraten von kommensalen <i>E. coli</i> aus der Lebensmittelkette Putenfleisch gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten. Bei der Analyse in Abbildung 2b2 wurden Isolate aus dem Lebensmittel im Einzelhandel nicht berücksichtigt. Als Referenzjahr wurde das Jahr der jeweils letzten Untersuchung gewählt (s.o.).	13
Abbildung 2c: Vergleich der Resistenzraten von kommensalen <i>E. coli</i> aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten. Bei der Analyse in Abbildung 2c2 wurden Isolate aus dem Lebensmittel im Einzelhandel nicht berücksichtigt. Als Referenzjahr wurde das Jahr der jeweils letzten Untersuchung gewählt (s.o.).	14
Abbildung 2d: Vergleich der Resistenzraten von kommensalen <i>E. coli</i> aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten. Bei der Analyse in Abbildung 2d2 wurden Isolate aus dem Lebensmittel im Einzelhandel nicht berücksichtigt. Als Referenzjahr wurde das Jahr der jeweils letzten Untersuchung gewählt (s.o.).	15
Abbildung 3: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>E. coli</i> aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen 8 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Bestand (links), Schlachthof (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts))	16
Abbildung 4. Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>E. coli</i> aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen 8 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Gemeinsame Betrachtung aller Isolate von den verschiedenen Stufen der Lebensmittelkette	17
Abbildung 5a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Ampicillin und Tetrazyklin bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch	18
Abbildung 6a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Sulfamethoxazol und Trimethoprim bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch	19
Abbildung 7a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Sulfamethoxazol und Trimethoprim bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch	20
Abbildung 8a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Colistin und Gentamicin bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch	21
Abbildung 9: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>E. coli</i> aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen acht in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Bestand (links), Schlachthof (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts))	22
Abbildung 10. Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>E. coli</i> aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen acht in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Gemeinsame Betrachtung aller Isolate von den verschiedenen Stufen der Lebensmittelkette	22
Abbildung 11a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Ampicillin und Tetrazyklin bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch	23
Abbildung 12a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Sulfamethoxazol und Trimethoprim bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch	24
Abbildung 13a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Cefotaxim und Ciprofloxacin bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch	25

Abbildung 14a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Colistin und Gentamicin bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch	26
Abbildung 15: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>E. coli</i> aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch gegen 8 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Bestand (links), Schlachthof (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts))	27
Abbildung 16: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>E. coli</i> aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen 8 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Gemeinsame Betrachtung aller Isolate von den verschiedenen Stufen der Lebensmittelkette	27
Abbildung 17a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Ampicillin und Tetrazyklin bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch	28
Abbildung 18a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Sulfamethoxazol und Trimethoprim bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch	29
Abbildung 19a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Cefotaxim und Ciprofloxacin bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch	30
Abbildung 20a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Colistin und Gentamicin bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch.	31
Abbildung 21: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>E. coli</i> aus der Lebensmittelkette Kalb/Jungrindfleisch gegen acht in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Bestand (links), Schlachthof (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts))	32
Abbildung 22: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>E. coli</i> aus der Lebensmittelkette Kalb/Jungrindfleisch gegen acht in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Gemeinsame Betrachtung aller Isolate von den verschiedenen Stufen der Lebensmittelkette	32
Abbildung 23a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Ampicillin und Tetrazyklin bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch	33
Abbildung 24a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Sulfamethoxazol und Trimethoprim bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch	34
Abbildung 25a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Colistin und Gentamicin bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch	35
Abbildung 26a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Colistin und Gentamicin bei <i>E. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch	36
Abbildung 27: Trend der Resistenzraten gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 in den verschiedenen Resistenzraten unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten.	37
Abbildung 27a: Trend der Resistenzraten gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 in den verschiedenen Lebensmittelketten unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten. ⁶ Isolate aus Lebensmitteln wurden hier ausgeschlossen. Da bei Schwein und Kalb keine Isolate aus Lebensmitteln vorlagen, ergab sich hier keine Veränderung.	38
Abbildung 28b: Vergleich der Resistenzraten von <i>Campylobacter</i> spp. gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 in der Lebensmittelkette Putenfleisch unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten. Als Referenzjahr wurde das Jahr der jeweils letzten Untersuchung gewählt (s.o.).Abbildung b2 basiert auf der Analyse ohne Einbeziehung der Isolate aus dem Lebensmittel im Einzelhandel	40
Abbildung 28c: Vergleich der Resistenzraten von <i>Campylobacter</i> spp. gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 in den verschiedenen Lebensmittelketten unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten. Als Referenzjahr wurde das Jahr der jeweils letzten Untersuchung gewählt (s.o.). Keine Darstellung beim Schwein, da hier nur aus den Jahren 2015 und 2017 Daten zu <i>Campylobacter coli</i> verfügbar waren.	40
Abbildung 29: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>Campylobacter jejuni</i> aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen 5 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Blinddarminhalt (links), Schlachtkörper (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts), Summe ganz rechts)	41
Abbildung 30: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>Campylobacter coli</i> aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen 5 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Blinddarminhalt (links), Schlachtkörper (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts), Summe ganz rechts)	41

Abbildung 31a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Ciprofloxacin bei <i>Campylobacter</i> -Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch	42
Abbildung 32a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Erythromycin bei <i>Campylobacter</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch	43
Abbildung 33a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Erythromycin bei <i>Campylobacter</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch	44
Abbildung 34a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Streptomycin bei <i>Campylobacter</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch	45
Abbildung 35a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Gentamicin bei <i>Campylobacter</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch	46
Abbildung 36: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>Campylobacter jejuni</i> aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen 5 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Blinddarminhalt (links), Schlachtkörper (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts), Summe ganz rechts)	47
Abbildung 37: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>Campylobacter jejuni</i> aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen 5 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Blinddarminhalt (links), Schlachtkörper (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts), Summe (ganz rechts))	47
Abbildung 38 a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Ciprofloxacin bei <i>Campylobacter</i> -Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch	48
Abbildung 39a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Erythromycin bei <i>Campylobacter</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch	49
Abbildung 40 a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Tetrazyklin bei <i>Campylobacter</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch	50
Abbildung 41a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Streptomycin bei <i>Campylobacter</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch	51
Abbildung 42a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Gentamicin bei <i>Campylobacter</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch	52
Abbildung 43: Entwicklung des Anteils der Isolate mit Resistenzen bei <i>C. coli</i> aus dem Blinddarm von Schlachtschweinen	53
Abbildung 44a-e: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>C. coli</i> Isolaten aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch gegen fünf Antibiotika	54
Abbildung 45: Entwicklung des Anteils der Isolate mit Resistenzen bei <i>C. coli</i> aus dem Blinddarm von Schlachtschweinen	55
Abbildung 46a-j: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>Campylobacter</i> -Isolaten aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch gegen fünf Antibiotika (Fortsetzung nächste Seite)	55
Abbildung 46a-j: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>Campylobacter</i> -Isolaten aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch gegen fünf Antibiotika (Fortsetzung)	56
Abbildung 47: Nachweis Cephalosporin-resistenter <i>E. coli</i> mit selektiven Nachweisverfahren in verschiedenen Lebensmittelketten seit 2013 im Zoonosen-Monitoring	57
Tabelle 1: In die Auswertung bei <i>E. coli</i> einbezogene Substanzen und deren Grenzwerte.	60
Tabelle 2: In die Auswertung bei <i>Pasteurella</i> spp. einbezogene antimikrobielle Substanzen und deren Grenzwerte	61

Übersicht über die Resistenzentwicklung von kommensalen *E. coli* gegenüber antimikrobiellen Substanzen 2009 bis 2017

4.1. Zusammenfassung

Insgesamt zeigt die Resistenz von kommensalen *E. coli* aus den verschiedenen Lebensmittelketten vom Tier stammender Lebensmittel in dem betrachteten Zeitraum eine rückläufige Tendenz. Dabei gibt es allerdings sowohl Unterschiede zwischen den betrachteten Lebensmittelketten als auch zwischen den unterschiedlichen Substanzklassen. Abbildungen 1a und 1b zeigen die Trendentwicklung im Zeitraum 2009 bis 2017 in den Lebensmittelketten Masthähnchen, Pute, Schwein und Kalb/Jungrind, da für diese Ketten Daten aus mehreren Jahren vorliegen und die Tierarten von den § 58a-58e erfasst werden. Die Analyse wurde einmal unter Einschluss aller Stufen der Lebensmittelkette (Abb. 1a) einmal unter Ausschluss der Isolate vom Fleisch im Einzelhandel (Abb. 1b) durchgeführt. Dieses Vorgehen wurde gewählt, da bei Proben von Fleisch im Einzelhandel Fleisch aus anderen EU-Mitgliedsstaaten nicht ausgeschlossen wurde und dieses somit nicht in vollem Umfang die Produktion in Deutschland widerspiegelt.

In allen vier Ketten zeigt sich seit 2009 eine signifikante Zunahme des Anteils der Isolate, die gegen alle Testsubstanzen sensibel sind und ein signifikanter Rückgang der Isolate, die gegen mehr als drei der erfassten Substanzen resistent sind (Abb. 1a). Wurden bei der Analyse Isolate aus Fleisch im Einzelhandel ausgeschlossen, erwies sich der Anstieg des Anteils gegen alle Substanzen sensibler Isolate beim Hähnchen als nicht mehr signifikant (Abb. 1b).

Im Hinblick auf die einzelnen Substanzen zeigt sich ein heterogeneres Bild. Während die Resistenz gegenüber Tetrazyklin, Sulfonamiden und Trimethoprim in allen Ketten rückläufig ist, war dies für Ampicillin nur für drei der vier Lebensmittelketten darstellbar, bei Gentamicin für zwei der Ketten. Für Colistin und Cefotaxim wurde nur in jeweils einer Lebensmittelkette ein Rückgang des Anteils resistenter Isolate beobachtet. Wurden bei dieser Analyse die Isolate aus Fleisch im Einzelhandel ausgeschlossen, erwies sich der Rückgang bei Trimethoprim in der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch als nicht mehr signifikant (Abb. 1b). Allerdings ist nun der Rückgang der Resistenz in der Lebensmittelkette Putenfleisch gegenüber Gentamicin signifikant.

Gegenüber Colistin war der Trend bei Isolaten aus der Lebensmittelkette Pute rückläufig. Gegenüber Cefotaxim in der Lebensmittelkette Masthähnchen. In beiden Fällen handelt es sich um die Lebensmittelketten, bei denen die Ausgangswerte der Resistenz am höchsten waren.

Gegenüber Ciprofloxacin zeigte die Resistenz beim Kalb einen Rückgang der Häufigkeit, während bei der Pute ein Anstieg der Resistenzraten zu beobachten war.

Insgesamt führte der Ausschluss von Isolaten aus Fleisch im Einzelhandel bei dieser Analyse nur zu geringgradigen Verschiebungen.

Ausnahmen dieser rückläufigen Tendenz finden sich bei der Resistenz von *E. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch gegenüber Ciprofloxacin. Hier wird ein Anstieg beobachtet, v.a. im Vergleich der Ergebnisse des Jahres 2016 mit denen von 2009 und 2011. Dieser findet aber in der Entwicklung der Therapiehäufigkeit mit Fluorchinolonen in Putenbeständen keine Entsprechung, so dass weitere Untersuchungen erforderlich wären, um die Ursache dieses gegenläufigen Trends zu ermitteln (Vgl. Kapitel 3).

Eine weitere Ausnahme findet sich beim Vergleich der einzelnen Jahre bei der Resistenz von *E. coli* aus Putenfleisch gegenüber Cefotaxim (Abb. 2b₁). Hier waren die Werte 2016 signifikant höher als 2009. Da Cephalosporine der 3. Generation keine Zulassung für den Einsatz beim Geflügel haben, ist dieser Unterschied ebenfalls nicht aus den vorliegenden Daten zu erklären. Abb. 13 zeigt, dass die Resistenz gegenüber Cefotaxim bei Isolaten aus dieser Matrix sich auf einem sehr niedrigen Niveau bewegt.

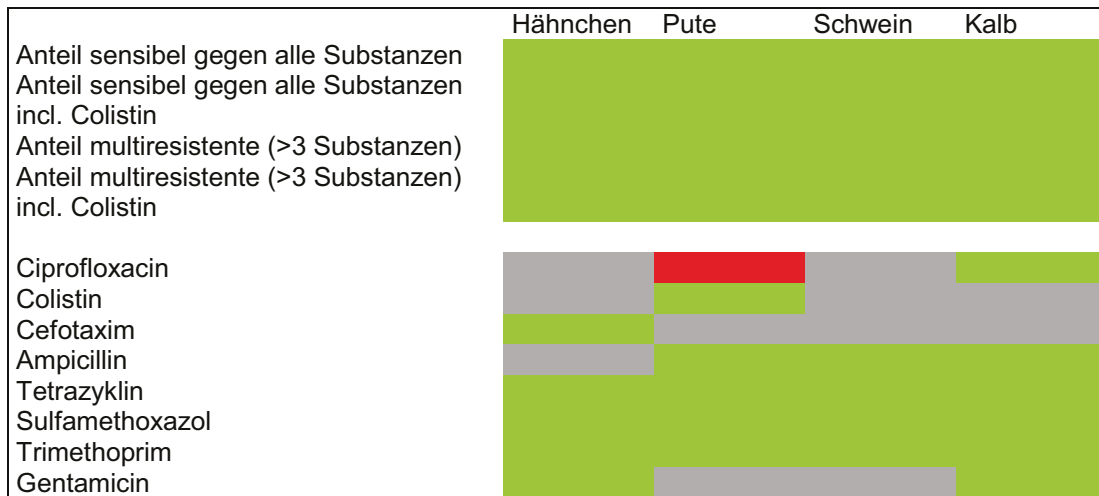


Abbildung 1a: Trend der Resistenzraten gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 in den verschiedenen Resistenzraten unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten¹.

¹ Grün symbolisiert eine positive Entwicklung (Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate). Ein signifikanter Anstieg der Resistenzrate ist rot dargestellt. Hat im Zeitraum keine signifikante Veränderung stattgefunden, ist dieses grau dargestellt.

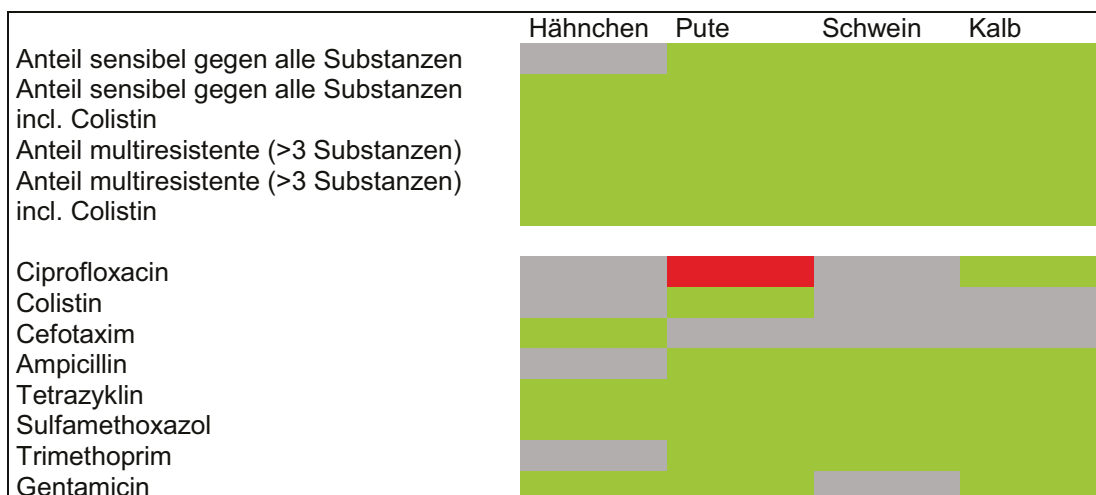


Abbildung 1b: Trend der Resistenzraten von Isolaten aus Proben aus den Beständen und aus Darminhalt am Schlachthof gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 in den verschiedenen Resistenzraten unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten.²

Betrachtet man die Jahre einzeln im Vergleich zu den jeweils jüngsten erhobenen Daten (bei Masthähnchen und Pute 2016, bei Schwein und Kalb 2017), zeigte sich ebenfalls eine überwiegend rückläufige Tendenz der Resistenzraten, wobei die Differenz zu den Jahren 2009 bis 2013 häufiger signifikant ist als zu 2014 und 2015. Die Unterschiede erklären sich zum Teil dadurch, dass die Zahl der Isolate begrenzt ist, so dass numerische Differenzen nicht statistisch signifikant sind. Teilweise waren aber numerische Differenzen auch nicht darzustellen (Abbildungen 2a-d). Auch diese Analyse wurde mit (Abb. 2a1-2d1) und ohne Einschluss der Isolate aus Fleisch im Einzelhandel (Abb. 2a2-2d2) durchgeführt,

² Grün symbolisiert eine positive Entwicklung (Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate). Ein signifikanter Anstieg der Resistenzrate ist rot dargestellt. Hat im Zeitraum keine signifikante Veränderung stattgefunden, ist dieses grau dargestellt.

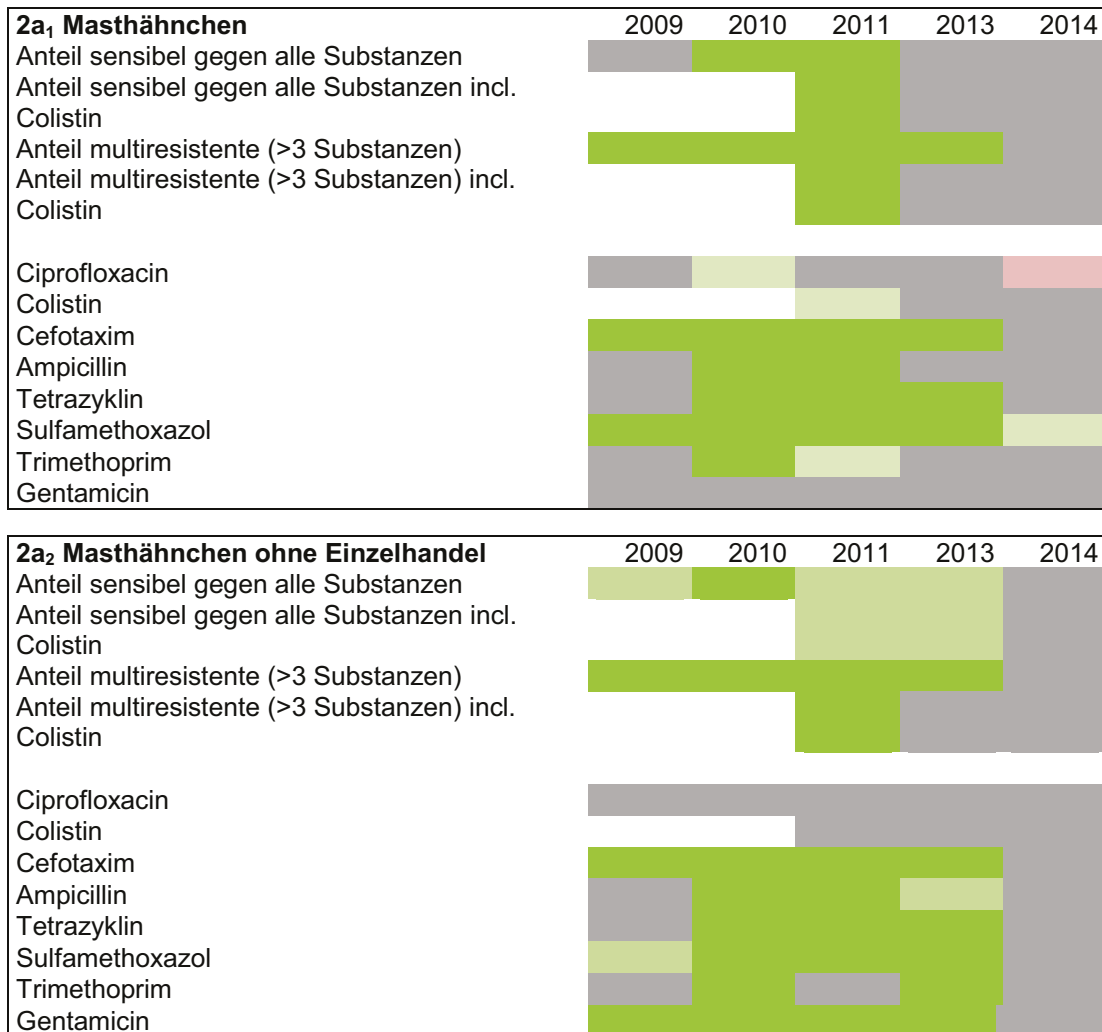


Abbildung 2a: Vergleich der Resistenzraten von kommensalen *E. coli* aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten. Bei der Analyse in Abbildung 2a2 wurden Isolate aus dem Lebensmittel im Einzelhandel nicht berücksichtigt. Als Referenzjahr wurde das Jahr der jeweils letzten Untersuchung gewählt (s.o.)³.

Es zeigte sich, dass in den meisten Fällen die Unterschiede zwischen den Jahren 2009-2013 zum Jahr 2016 signifikant oder doch zumindest näherungsweise signifikant waren ($p < 0,1$). Die Unterschiede zwischen 2014 und 2016 jedoch in der Regel nicht.

³ Grün symbolisiert eine positive Entwicklung (signifikanter Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate), rot einen Anstieg des Anteils resistenter Isolate. Dunkelgraue Flächen signalisieren keinen Unterschied zwischen dem jeweiligen Jahr und dem Referenzjahr. Blassgrüne bzw. blassrote Farbtöne signalisieren Veränderungen auf dem Signifikanzniveau von $p < 0,1$.

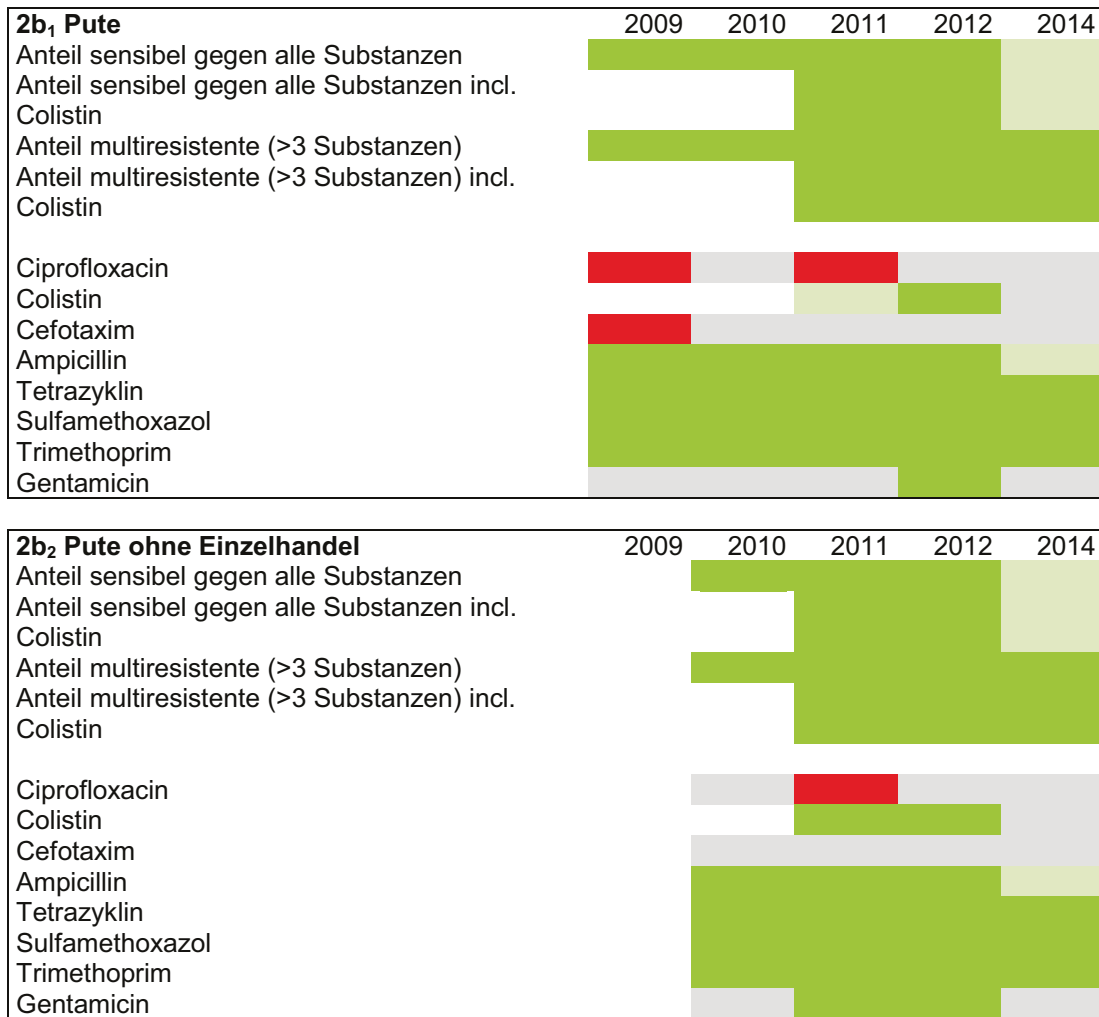


Abbildung 2b: Vergleich der Resistenzraten von kommensalen *E. coli* aus der Lebensmittelkette Putenfleisch gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten. Bei der Analyse in Abbildung 2b2 wurden Isolate aus dem Lebensmittel im Einzelhandel nicht berücksichtigt. Als Referenzjahr wurde das Jahr der jeweils letzten Untersuchung gewählt (s.o.).⁴

In der Lebensmittelkette Putenfleisch führte der Ausschluss der Isolate aus dem Einzelhandel dazu, dass für das Jahr 2009 keine Daten vorlagen (Abb. 2b₂). Ansonsten waren die Veränderungen gegenüber Abb. 2b₁ minimal.

⁴ Grün symbolisiert eine positive Entwicklung (signifikanter Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate), rot einen Anstieg des Anteils resistenter Isolate. Dunkelgraue Flächen signalisieren keinen Unterschied zwischen dem jeweiligen Jahr und dem Referenzjahr. Blassgrüne bzw. blassrote Farbtöne signalisieren Veränderungen auf dem Signifikanzniveau von p<0.1.

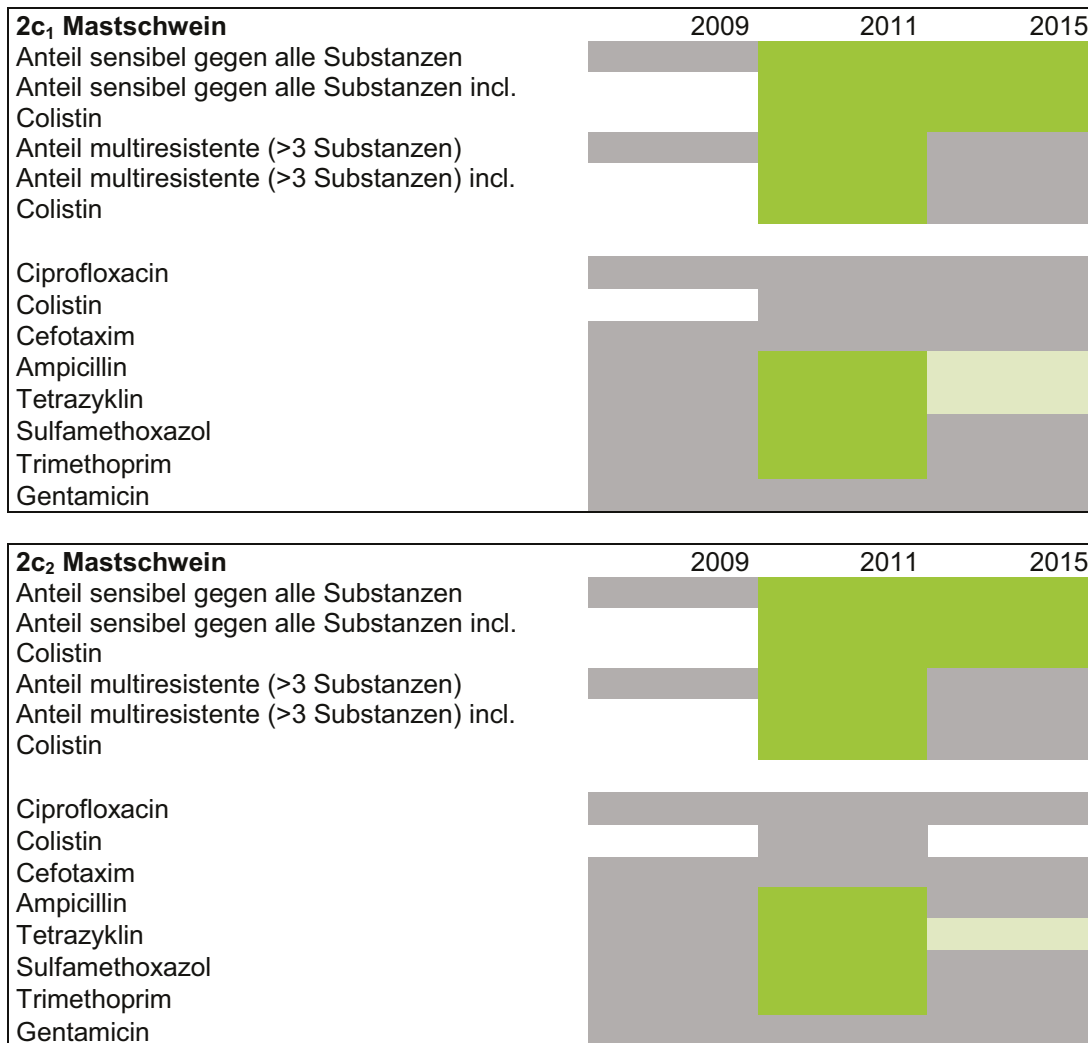


Abbildung 2c: Vergleich der Resistenzraten von kommensalen *E. coli* aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten. Bei der Analyse in Abbildung 2c2 wurden Isolate aus dem Lebensmittel im Einzelhandel nicht berücksichtigt. Als Referenzjahr wurde das Jahr der jeweils letzten Untersuchung gewählt (s.o.)⁵.

⁵ Grün symbolisiert eine positive Entwicklung (signifikanter Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate), rot einen Anstieg des Anteils resistenter Isolate. Dunkelgraue Flächen signalisieren keinen Unterschied zwischen dem jeweiligen Jahr und dem Referenzjahr. Blassgrüne bzw. blassrote Farbtöne signalisieren Veränderungen auf dem Signifikanzniveau von $p < 0.1$.

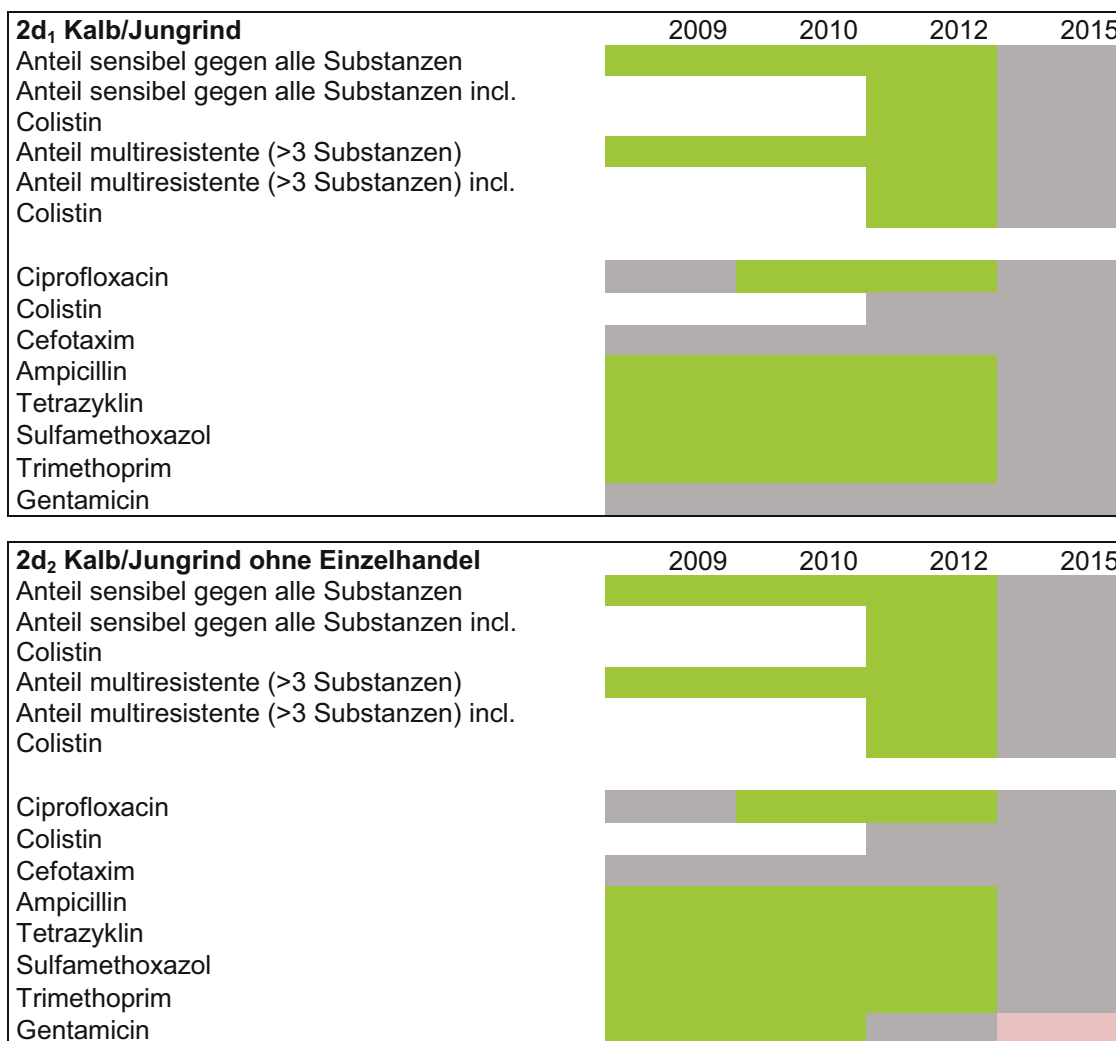


Abbildung 2d: Vergleich der Resistenzraten von kommensalen *E. coli* aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten. Bei der Analyse in Abbildung 2d2 wurden Isolate aus dem Lebensmittel im Einzelhandel nicht berücksichtigt. Als Referenzjahr wurde das Jahr der jeweils letzten Untersuchung gewählt (s.o.)⁶.

In der Lebensmittelkette Schweinefleisch waren die Unterschiede zwischen 2011 und 2017 deutlicher als zwischen 2009 oder 2015 und 2017. Allerdings stieg zwischen 2015 und 2017 der Anteil der Isolate, die gegen alle Testsubstanzen empfindlich waren. Auch in der Lebensmittelkette Schweinefleisch war der Effekt des Ausschlusses der Isolate aus Fleisch im Einzelhandel gering. Hinsichtlich Colistin erbrachte die logistische Regression kein Auswertbares Ergebnis, da im Jahr 2015 keine Resistenz gegen Colistin in Proben aus dem Bestand oder vom Schlachthof beobachtet wurde. Bei den Proben von Mastkälbern und Jungrindern zeigten sich deutlichere Unterschiede zwischen den Jahren 2009-2012 und 2017 als zwischen dem Jahr 2015 und 2017. Bei Ausschluss der Isolate aus dem Einzelhandel zeigte sich auch bei der Resistenz gegenüber Gentamicin ein signifikanter Unterschiede zwischen 2009/2010 und 2017.

⁶ Grün symbolisiert eine positive Entwicklung (signifikanter Anstieg des Anteils sensibler isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate), rot einen Anstieg des Anteils resistenter Isolate. Dunkelgraue Flächen signalisieren keinen Unterschied zwischen dem jeweiligen Jahr und dem Referenzjahr. Blassgrüne bzw. blassrote Farbtöne signalisieren Veränderungen auf dem Signifikanzniveau von p<0.1.

4.2. Resistenz bei kommensalen *E. coli* von Masthähnchen

4.2.1. Übergreifende Betrachtung

Abbildung 3 zeigt, dass der Trend eines steigenden Teils sensibler Isolate auf den drei Ebenen der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch nicht einheitlich ist. Während bei den Proben aus dem Bestand dieser Anteil seit 2010 mehr oder weniger konstant ansteigt, zeigt sich bei den Proben aus dem Schlachthof und dem Einzelhandel im Vergleich zwischen 2014 und 2016 ein leichter Rückgang des Anteils sensibler Isolate, der sich auch im Gesamtbild (Abb. 4) darstellt. Beim Anteil der Isolate, die gegen mehr als 3 der Substanzen resistent waren, zeigt sich ebenfalls im unmittelbaren Vergleich von 2014 und 2016 eine ansteigende Tendenz bei Isolatens aus Lebensmitteln, während ansonsten der Trend rückläufig ist. Die Ursache für die Differenzen zwischen den drei Stufen der Lebensmittelketten ist nicht bekannt.

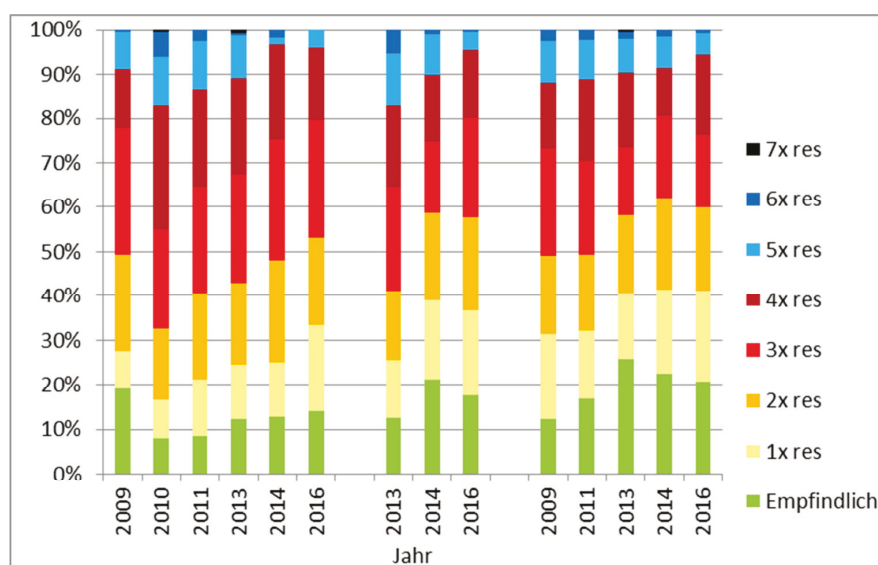


Abbildung 3: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *E. coli* aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen 8 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Bestand (links), Schlachthof (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts))

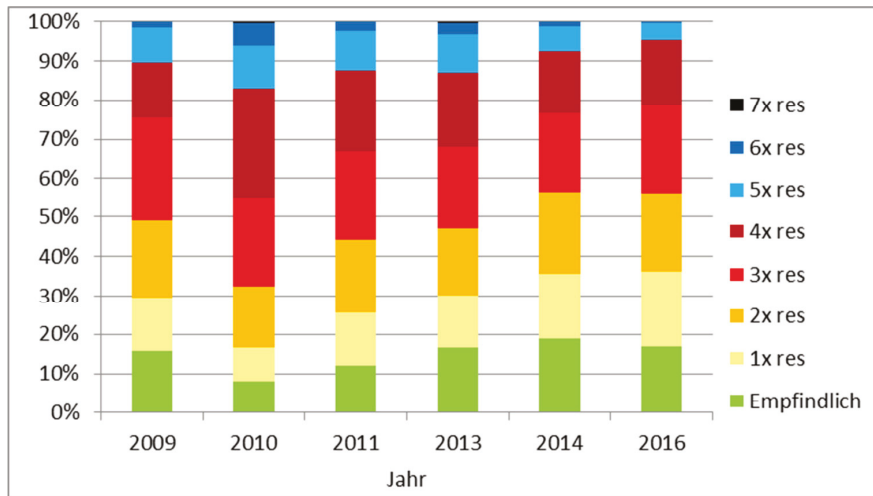


Abbildung 4. Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *E. coli* aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen 8 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Gemeinsame Betrachtung aller Isolate von den verschiedenen Stufen der Lebensmittelkette

4.2.2. Betrachtung der einzelnen Substanzen

Ampicillin

Gegenüber Ampicillin zeigte sich keine signifikant rückläufige Resistenzrate bei den Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch. Die Isolate aus dem Jahr 2016 wiesen numerisch etwas höhere Resistenzraten auf als solche aus dem Jahr 2014 (Abbildung 5).

Tetrazyklin

Gegenüber Tetrazyklin zeigte sich bei Masthähnchen eine rückläufige Resistenzrate seit dem Jahr 2010. Diese Tendenz war auch für die drei betrachteten Abschnitte der Lebensmittelkette einheitlich (Abbildung 5).

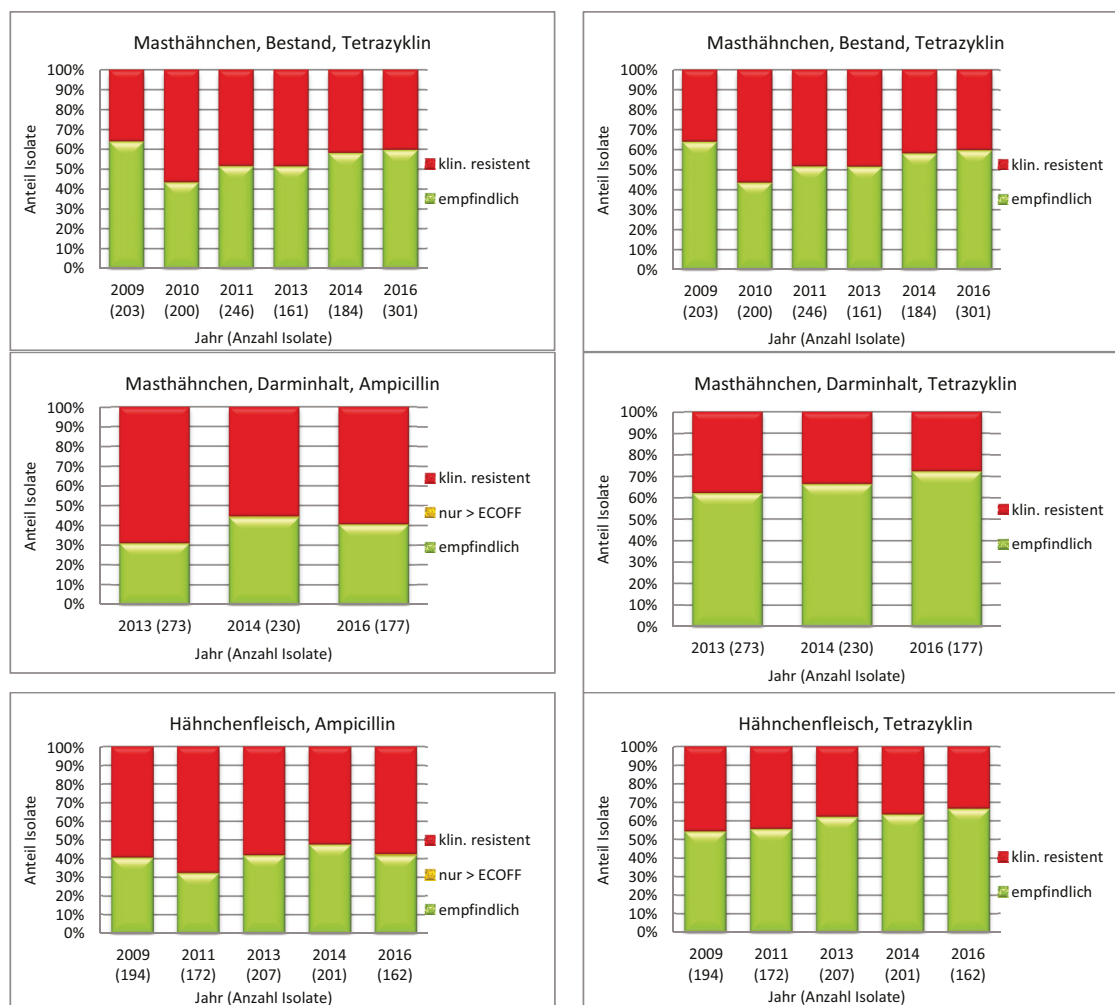


Abbildung 5a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Ampicillin und Tetrazyklin bei *E. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch

Sulfamethoxazol

Gegenüber Sulfamethoxazol war der Trend der Resistenz auch rückläufig, wobei der Rückgang bei Isolaten aus dem Fleisch im Einzelhandel seit 2013 nicht mehr deutlich war (Abbildung 6).

Trimethoprim

Gegenüber Trimethoprim war der Rückgang weniger deutlich als gegenüber Sulfamethoxazol (Abbildung 6).

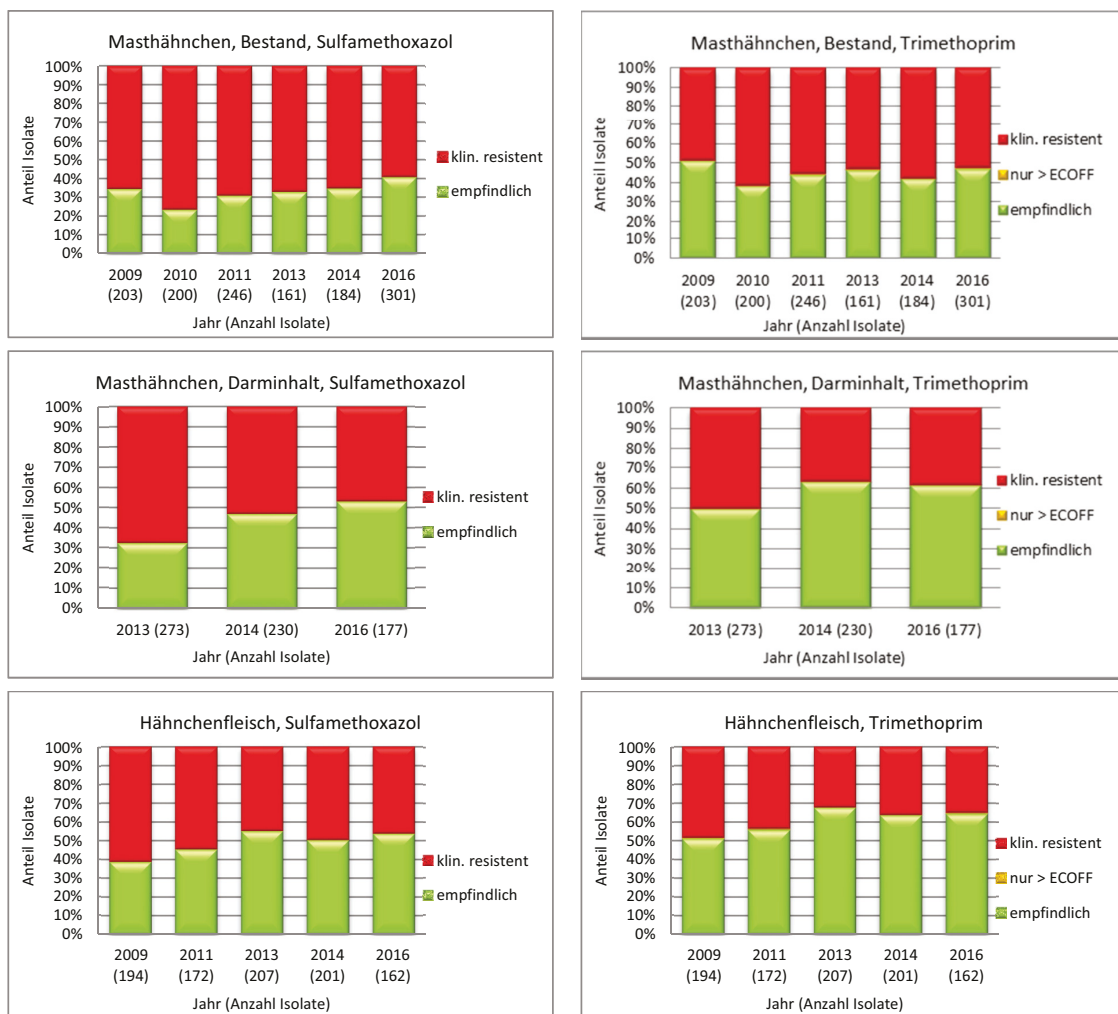


Abbildung 6a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Sulfamethoxazol und Trimethoprim bei *E. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch

Cefotaxim

Gegenüber Cefotaxim zeigte sich bei Isolaten aus der Masthähnchenkette über die Jahre ein Rückgang der Resistenzraten. Dieser Rückgang war bei Isolaten aus dem Bestand am deutlichsten ausgeprägt, während er bei Isolaten aus Fleisch im Einzelhandel weniger deutlich war (Abbildung 7).

Ciprofloxacin

Bei der Resistenz gegenüber Ciprofloxacin zeigten die Isolate aus der Hähnchenfleischkette keine veränderte Resistenz, weder bei Betrachtung auf Grundlage des epidemiologischen cut offs noch bei Betrachtung der klinischen Grenzwerte (Abbildung 7).

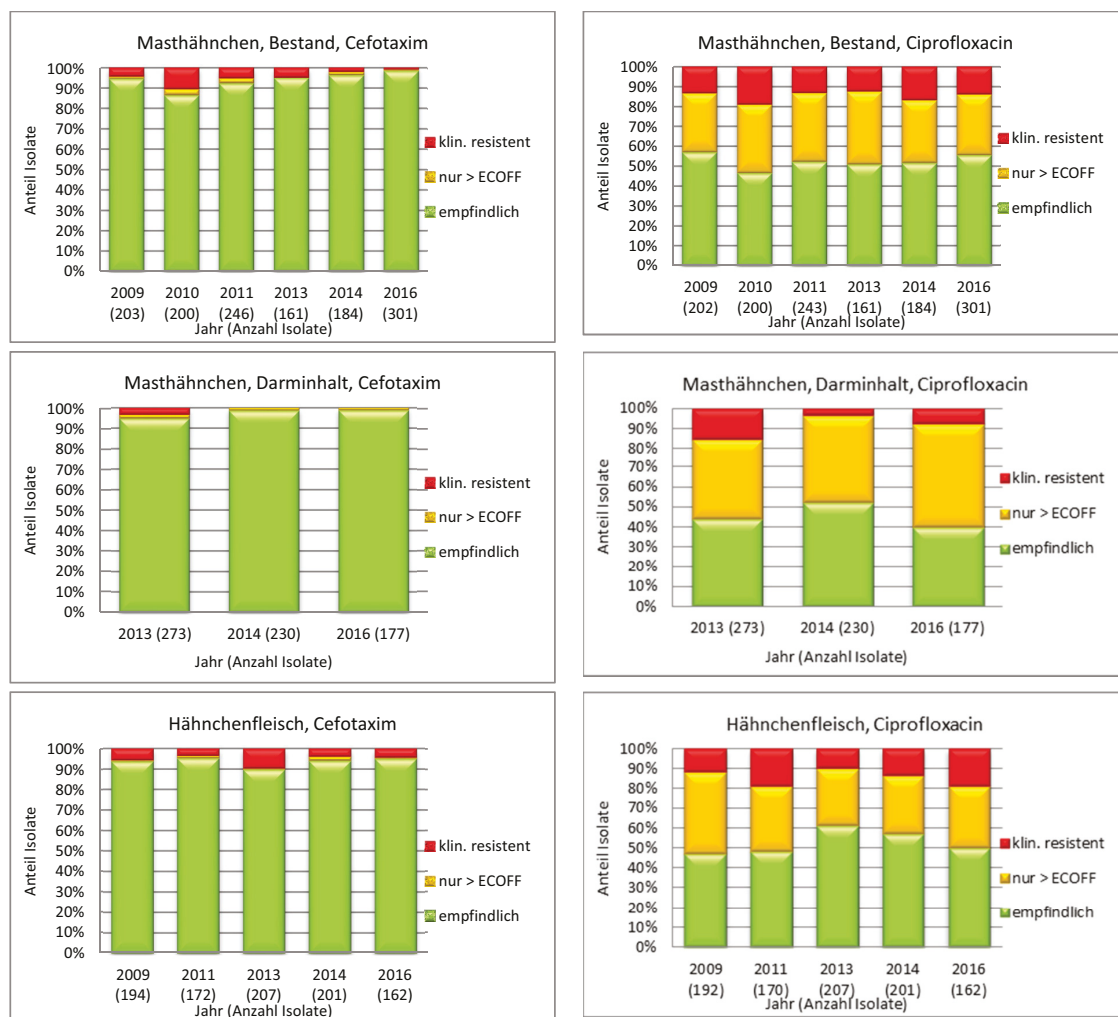


Abbildung 7a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Sulfamethoxazol und Trimethoprim bei *E. coli* Isolatn aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch

Colistin

Colistin wurde erst ab 2011 ganzjährig in den entsprechenden Verdünnungsstufen getestet. Daher gibt es hier weniger Daten als für die anderen Antibiotika. Gegenüber Colistin waren die Resistenzraten von Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch insgesamt gering. Ein deutlicher Trend war nicht zu erkennen (Abbildung 8).

Gentamicin

Gegenüber Gentamicin zeigte sich insgesamt ein rückläufiger Trend der Resistenz, wobei ohnehin nur wenige Isolate kommensaler *E. coli* aus der Hähnchenfleischkette resistent gegenüber Gentamicin waren (Abbildung 8).

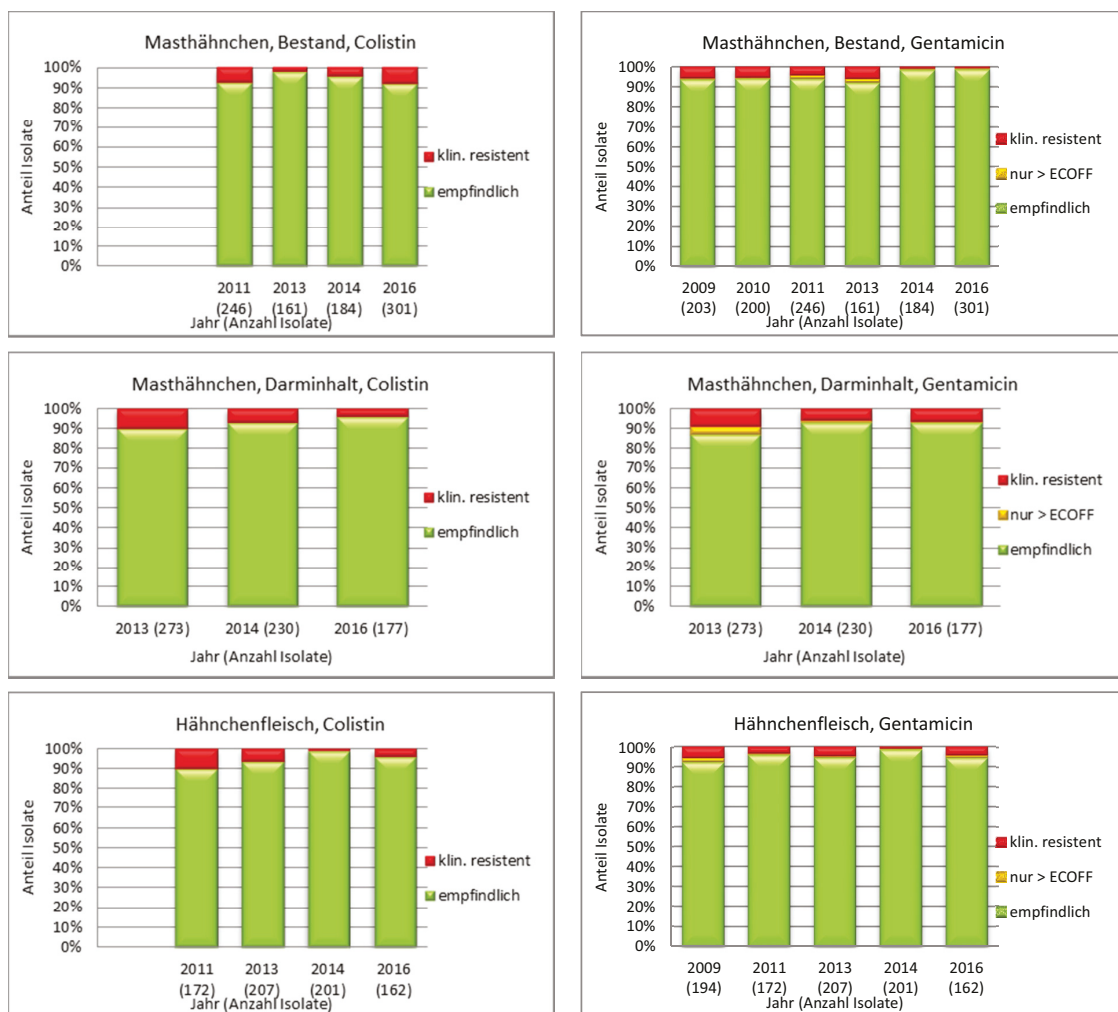


Abbildung 8a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Colistin und Gentamicin bei *E. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch

4.3. Resistenz bei kommensalen *E. coli* von Puten

4.3.1. Übergreifende Betrachtung

Bei der Pute (Abbildung 9) war das Bild einheitlicher als beim Masthähnchen. Hier stieg bis 2016 der Anteil sensibler Isolate und sank der Anteil der Isolate, die gegen mehr als 3 Substanzen resistent waren, auf allen Stufen der Lebensmittelkette (Abbildung 9), und damit auch bei der übergreifenden Betrachtung der Isolate (Abbildung 10).

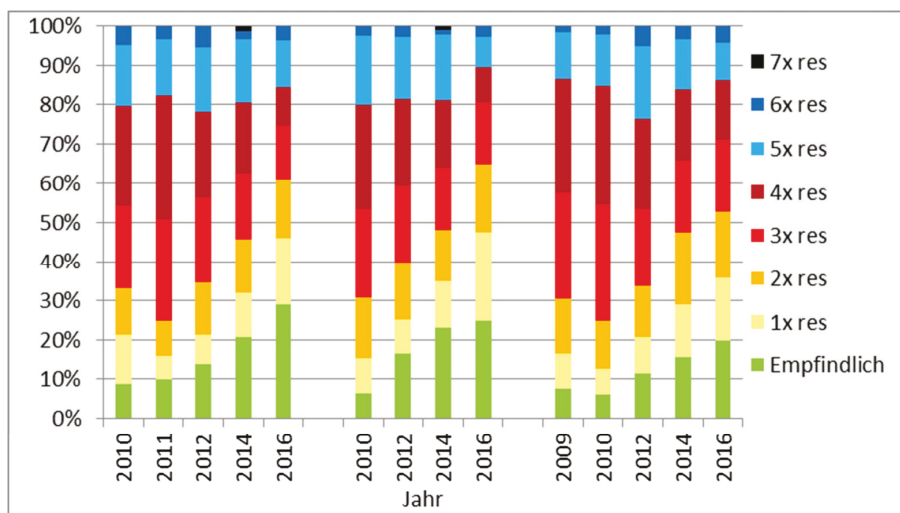


Abbildung 9: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *E. coli* aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen acht in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Bestand (links), Schlachthof (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts))

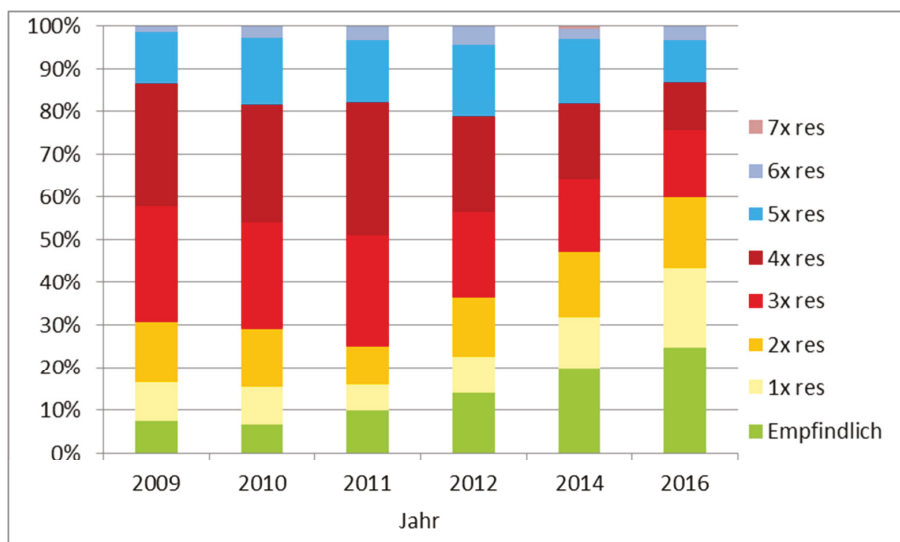


Abbildung 10. Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *E. coli* aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen acht in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Gemeinsame Betrachtung aller Isolate von den verschiedenen Stufen der Lebensmittelkette

4.3.2. Betrachtung der einzelnen Substanzen

Ampicillin

Gegenüber Ampicillin zeigte sich bei Isolaten von der Pute auf allen Ebenen der Lebensmittellekte ein Rückgang der Resistenz (Abbildung 11).

Tetrazyklin

Gegenüber Tetrazyklin zeigte sich bei Isolaten aus der Putenfleischkette ein deutlicher Rückgang der Resistenz auf allen drei Ebenen der Lebensmittelkette (Abbildung 11).

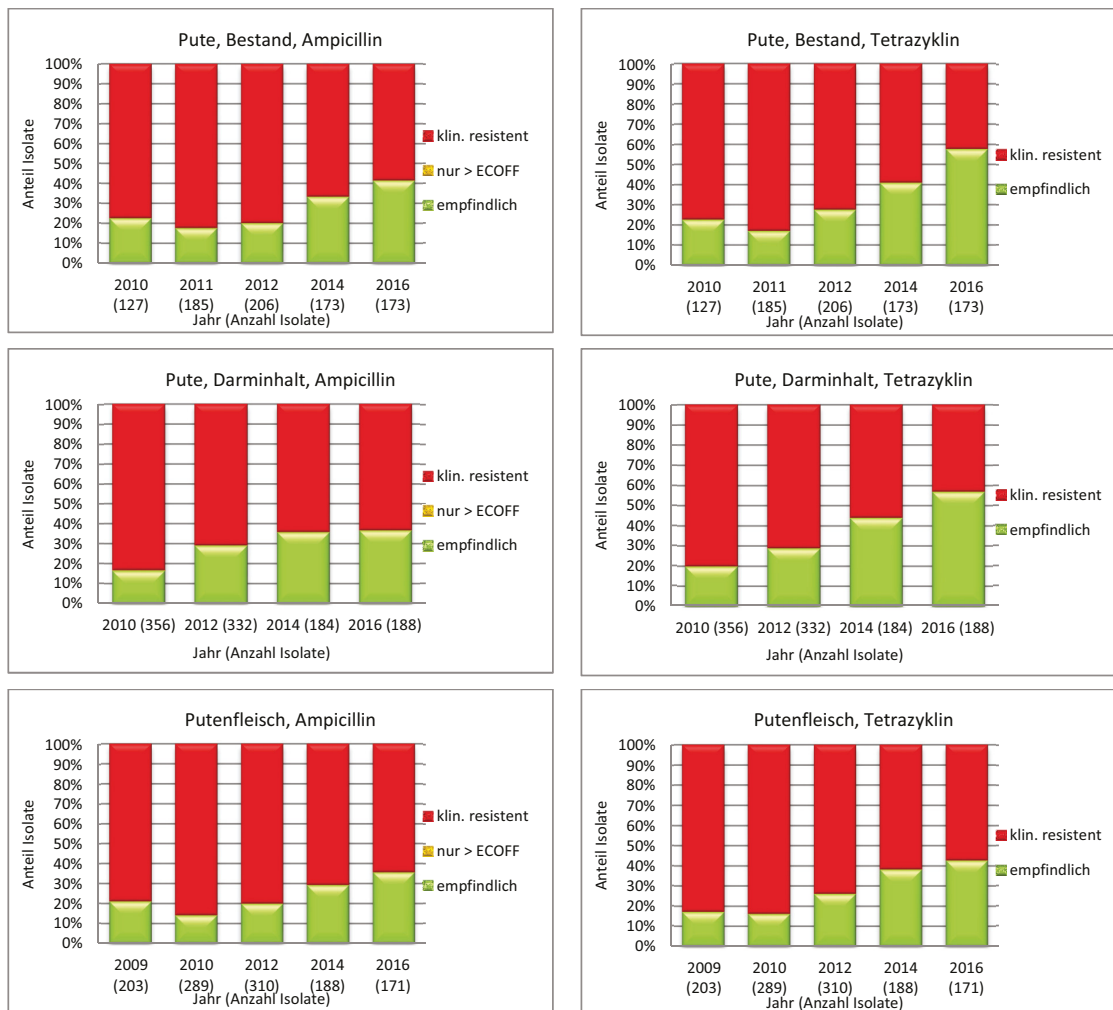


Abbildung 11a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Ampicillin und Tetrazyklin bei *E. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch

Sulfamethoxazol

Gegenüber Sulfamethoxazol war der Trend der Resistenz deutlich rückläufig (Abbildung 12).

Trimethoprim

Gegenüber Trimethoprim war der Trend der Resistenz bei Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch auch deutlich rückläufig (Abbildung 12).

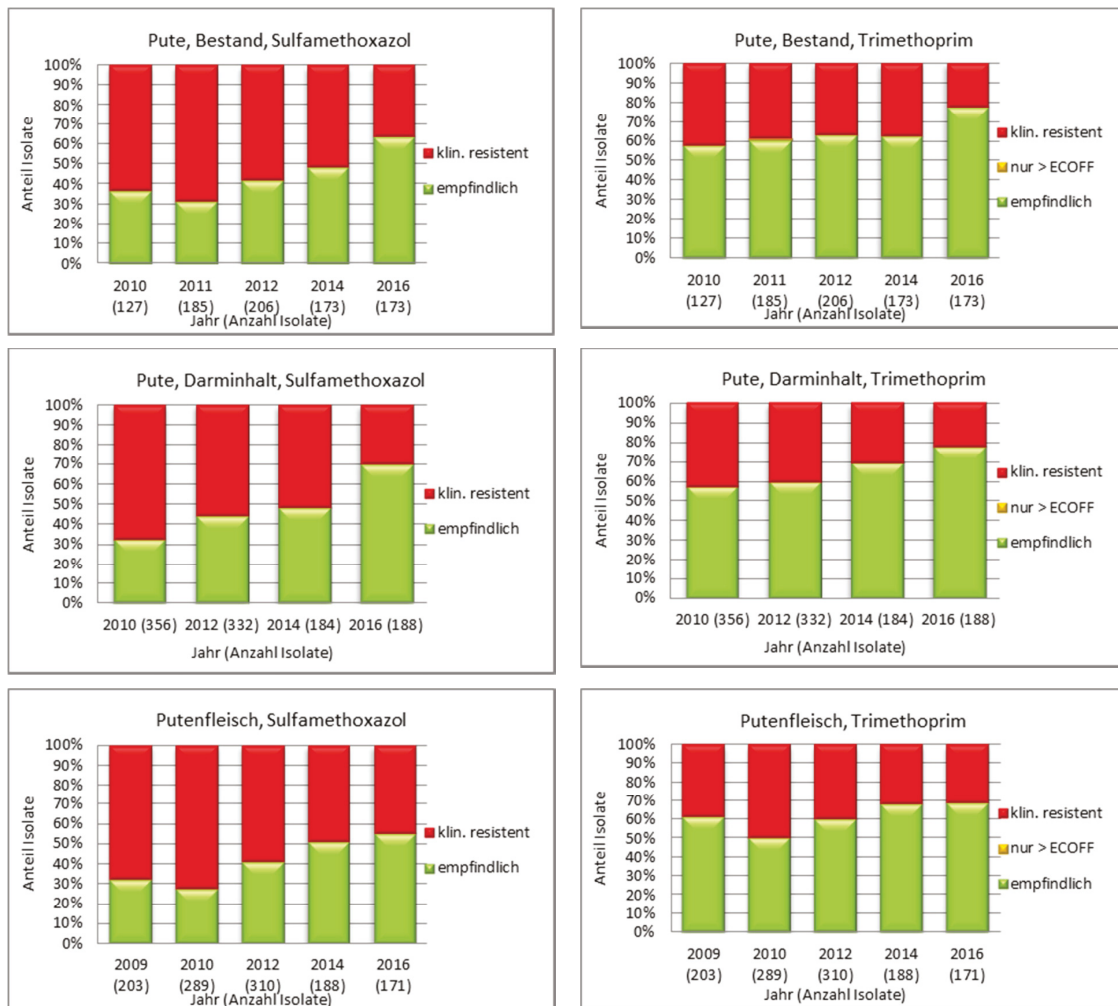


Abbildung 12a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Sulfamethoxazol und Trimethoprim bei *E. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch

Cefotaxim

Die Resistenzraten gegenüber Cefotaxim waren bei Isolaten aus der Putenfleischkette gering, allerdings zeigte sich bei Isolaten aus Putenfleisch eine leicht steigende Tendenz der Resistenzrate (Abbildung 13).

Ciprofloxacin

Die Resistenz gegenüber Ciprofloxacin zeigte bei Isolaten aus der Putenfleischkette eine steigende Tendenz. Dies galt sowohl bei der Betrachtung nach dem Epidemiologischen Cut Off Wert als auch bei Betrachtung des klinischen Grenzwertes (Abbildung 13).

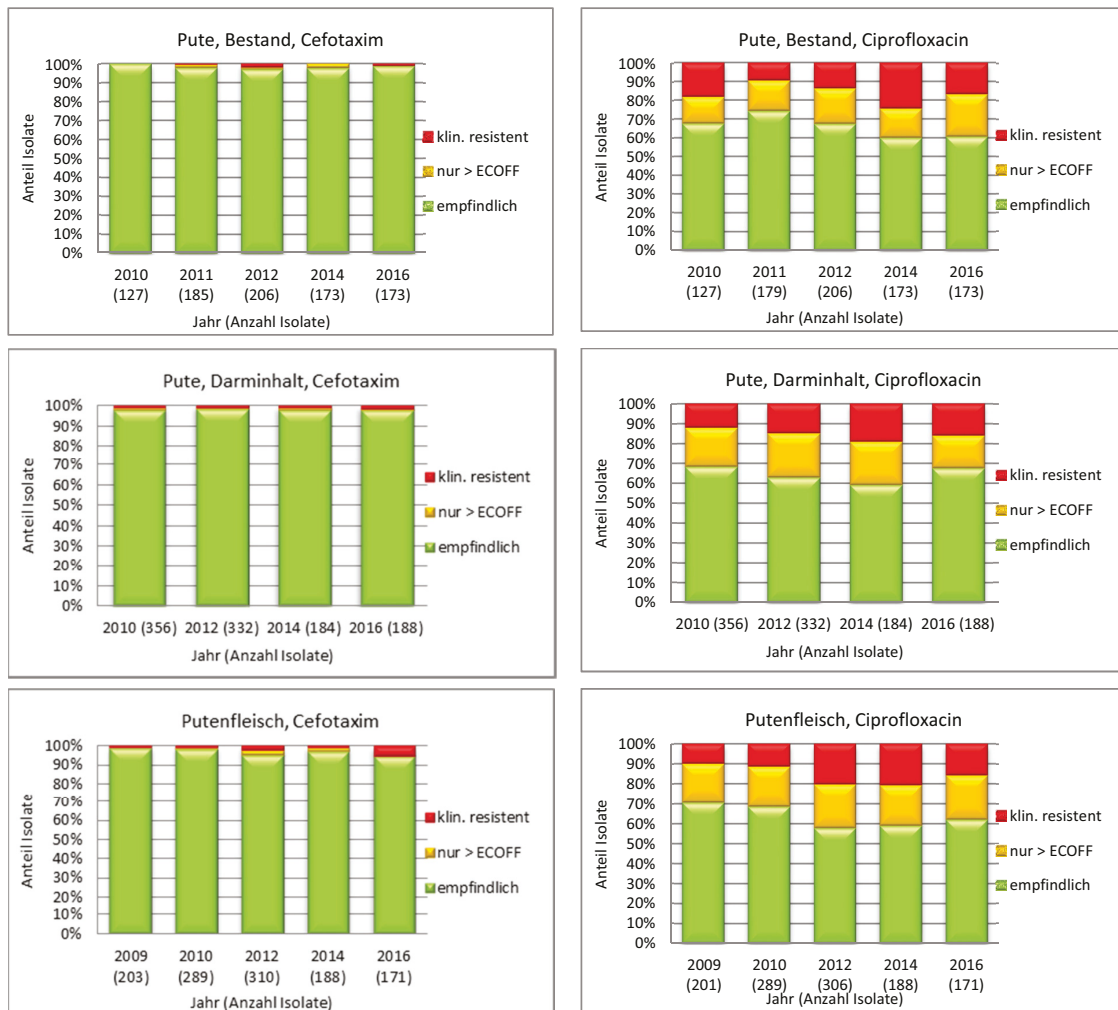


Abbildung 13a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Cefotaxim und Ciprofloxacin bei *E. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch

Colistin

Die Resistenz gegenüber Colistin nahm bei Isolaten von der Pute insbesondere bei Proben aus dem Bestand ab (Abbildung 14).

Gentamicin

Gegenüber Gentamicin war kein einheitlicher Trend erkennbar, allerdings waren die Isolate aus den Jahren 2014 und 2016 aus den Beständen tendenziell weniger resistent als in den Jahren zuvor (Abbildung 14).

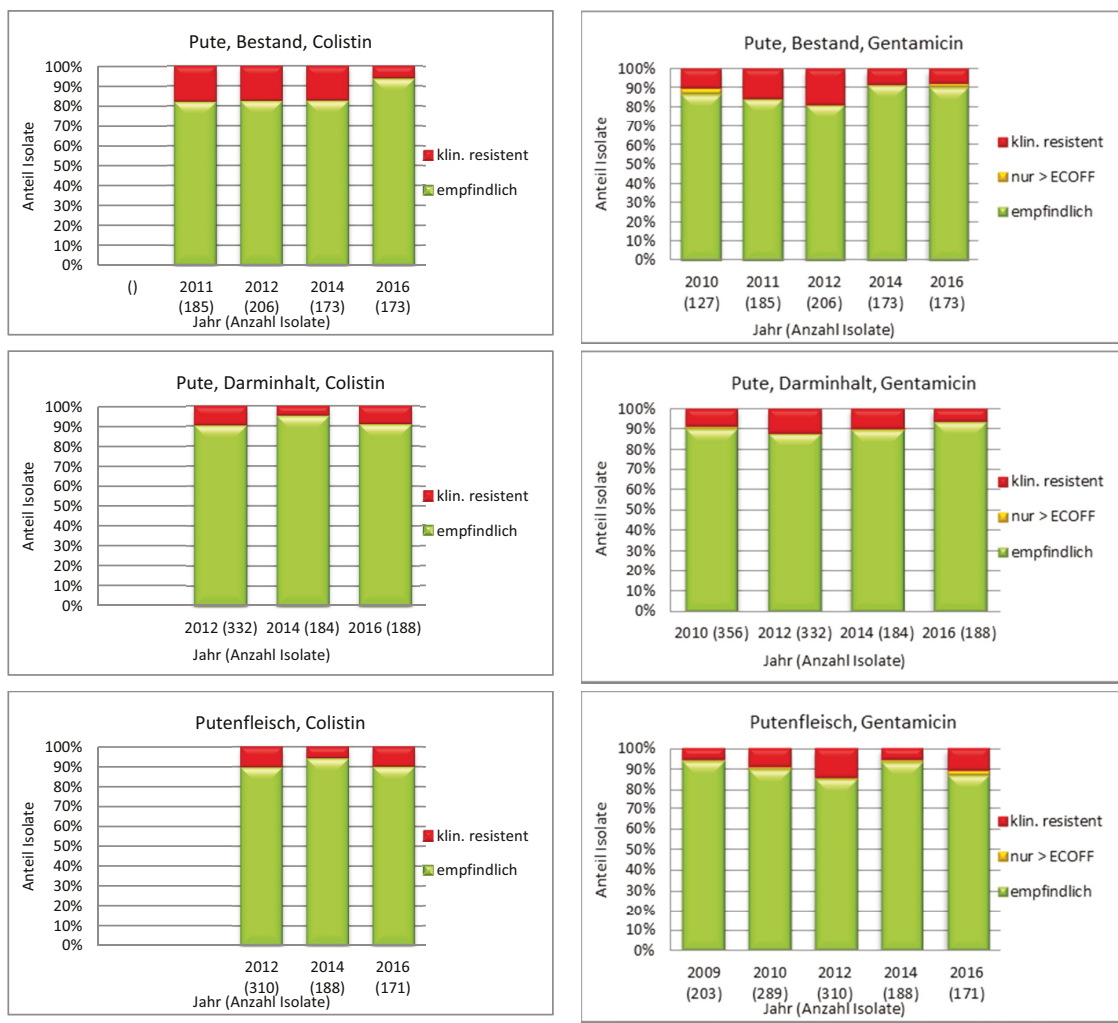


Abbildung 14a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Colistin und Gentamicin bei *E. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch

4.4. Resistenz bei kommensalen *E. coli* von Mastschweinen

4.4.1. Übergreifende Betrachtung

Bei den Mastschweinen war der Anteil der Isolate, die gegen mindestens eine oder auch mehr als 3 Substanzen resistent waren, auch rückläufig (Abbildung 15). Hier lagen aus weniger Jahren Daten vor, die aber einen einheitlichen Trend für die letzten Jahre anzeigen. Zwischen 2015 und 2017 stieg der Anteil gegen alle betrachteten Substanzen sensibler Isolate jeweils. Der Anteil gegen mehr als 3 Substanzen resistenter Isolate war deutlich geringer als beim Geflügel (Abbildung 16). Hier war bei den Isolaten vom Schlachthof numerisch kein Unterschied zu verzeichnen.

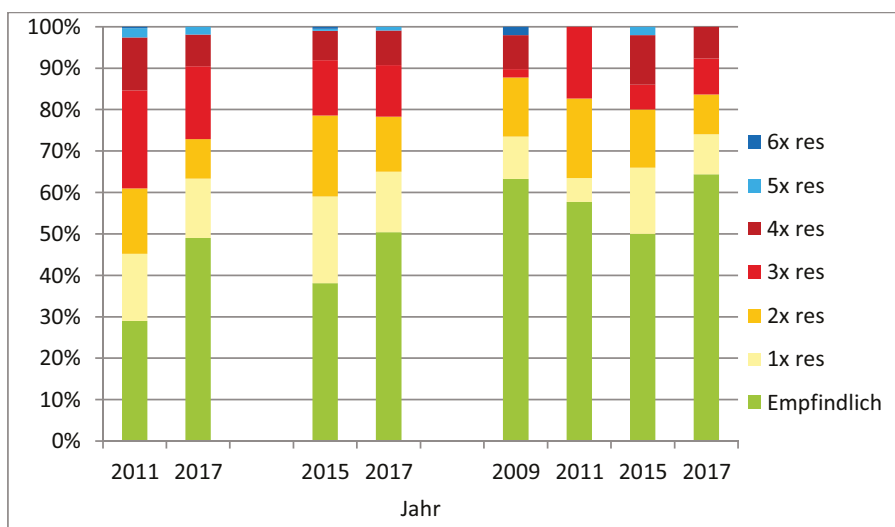


Abbildung 15: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *E. coli* aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch gegen 8 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Bestand (links), Schlachthof (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts))

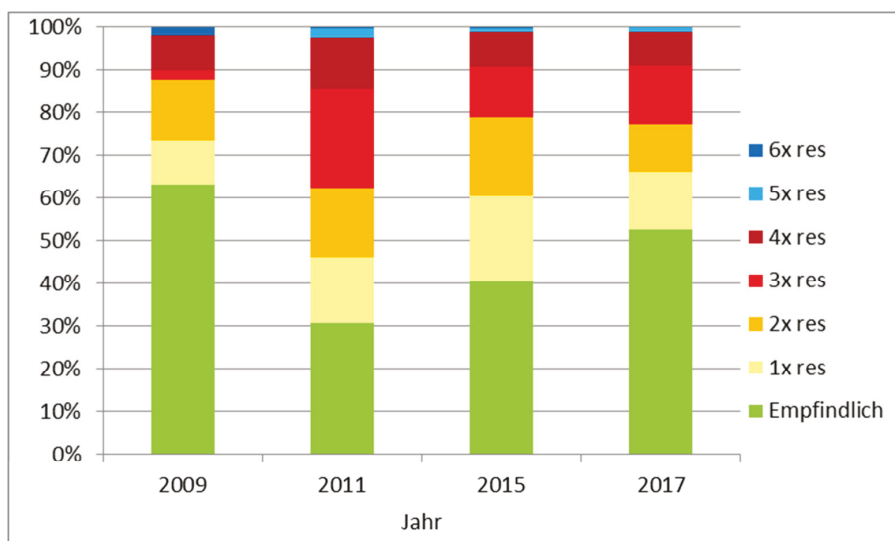


Abbildung 16: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *E. coli* aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen 8 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Gemeinsame Betrachtung aller Isolate von den verschiedenen Stufen der Lebensmittelkette

4.4.2. Betrachtung der einzelnen Substanzen

Ampicillin

Gegenüber Ampicillin zeigte sich bei Isolaten aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch eine Reduktion der Resistenzrate. Diese beruhte vor allem auf Änderungen bei Isolaten aus dem Bestand, z.T. auch bei Isolaten aus Blinddarmproben am Schlachthof, während die Resistenz bei Isolaten aus Fleisch im Einzelhandel keinen klaren Trend zeigte (Abbildung 17).

Tetrazyklin

Auch hier war bei Proben aus dem Bestand und vom Schlachthof ein Rückgang der resistenten Isolate zu beobachten, der sich bei den Isolaten aus Schweinefleisch nicht widerspiegelte (Abbildung 17).

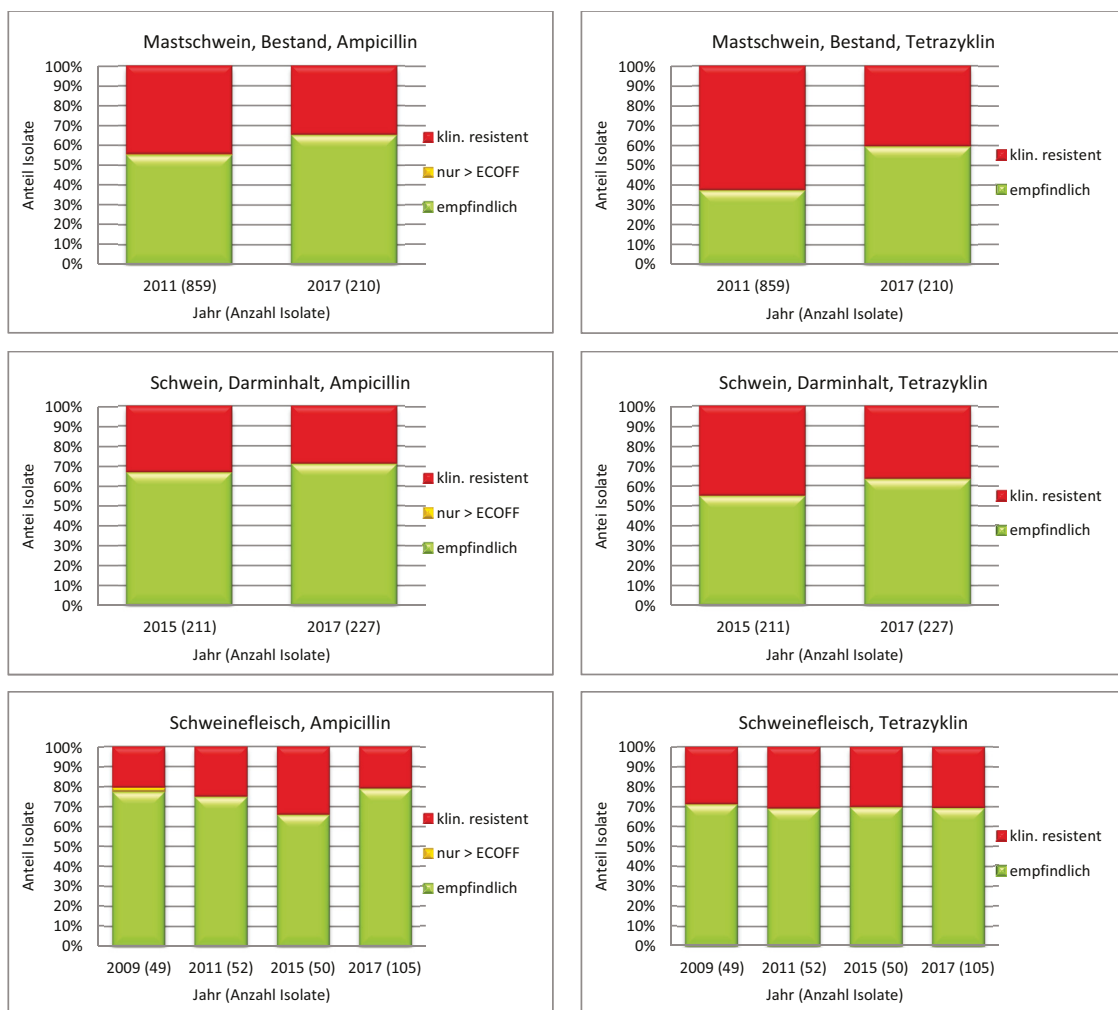


Abbildung 17a-f: Entwicklung der Resistenz gegen Ampicillin und Tetrazyklin bei *E. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch

Sulfamethoxazol

Gegenüber Sulfamethoxazol zeigte sich in der Lebensmittelkette Schweinefleisch ein Rückgang der Resistenzen. Dieser war vor allem bei Proben von Mastschweinen aus dem Bestand zwischen 2011 und 2017 zu beobachten, als auch beim Vergleich der Blinddarmproben aus den Jahren 2015 und 2017. Bei Isolaten aus Schweinefleisch war dieser Trend nicht zu beobachten (Abbildung 18).

Trimethoprim

Hier zeigte sich dasselbe Bild wie bei Sulfamethoxazol (Abbildung 18).

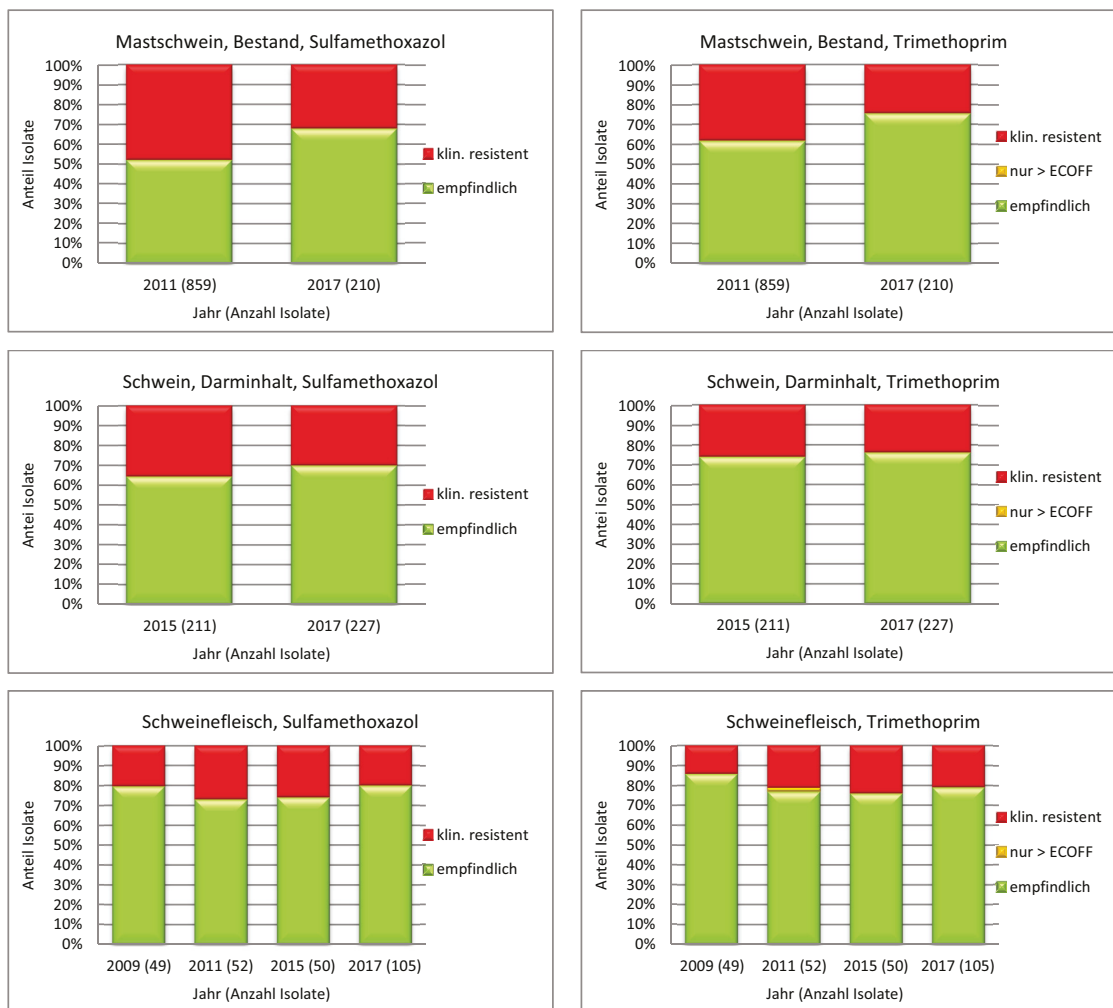


Abbildung 18a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Sulfamethoxazol und Trimethoprim bei *E. coli* Isolatn aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch

Cefotaxim

Gegenüber Cefotaxim gab es in der Lebensmittelkette Schweinefleisch keinen eindeutigen Trend der Resistenzentwicklung bei kommensalen *E. coli*. Die Resistenzraten waren insgesamt sehr niedrig (Abbildung 19).

Ciprofloxacin

Gegenüber Ciprofloxacin gab es in der Lebensmittelkette Schweinefleisch keinen eindeutigen Trend der Resistenzentwicklung bei kommensalen *E. coli*. Die Resistenzraten waren insgesamt sehr niedrig (Abbildung 19).

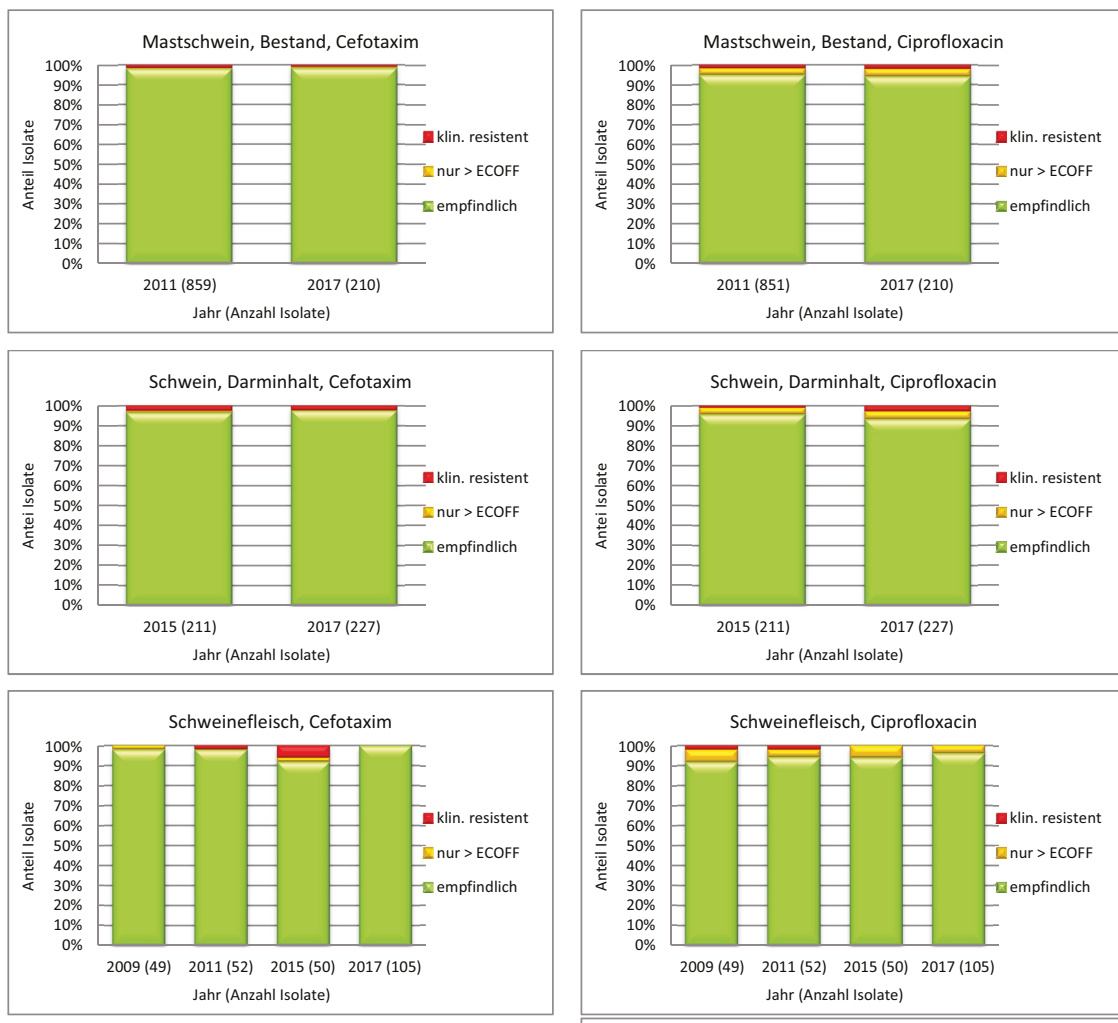


Abbildung 19a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Cefotaxim und Ciprofloxacin bei *E. coli* Isolat
aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch

Colistin

Die Resistenzraten von kommensalen *E. coli* aus der Schweinefleischkette gegenüber Colistin waren durchweg gering und es gab keinen beobachtbaren Trend (Abbildung 20).

Gentamicin

Auch gegenüber Gentamicin waren die Resistenzraten gering, ohne dass es einen klaren Trend geben hätte (Abbildung 20).

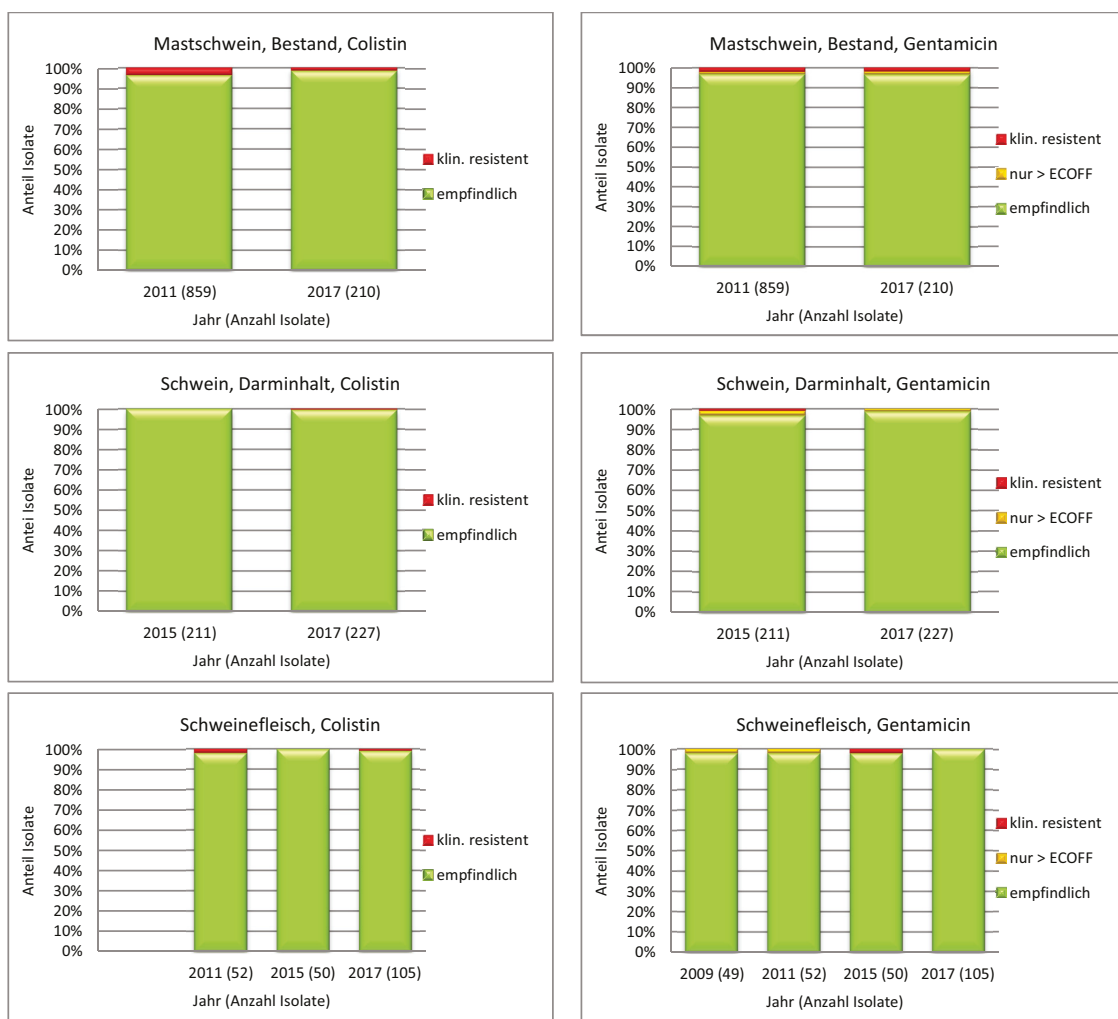


Abbildung 20a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Colistin und Gentamicin bei *E. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch.

4.5. Resistenz bei kommensalen *E. coli* von Mastkälbern und Jungrindern

4.5.1. Übergreifende Betrachtung

Bei den Isolaten von Mastkälbern und Jungrindern war ebenfalls der Trend zu geringeren Zahlen resistenter und multiresistenter Isolate zu beobachten, wobei zwischen 2015 und 2017 bei den Isolaten vom Schlachthof kaum Unterschiede zu sehen waren, während sich die Werte im Vergleich zu 2009 und 2012 deutlich verbessert hatten (Abb. 21-22). Isolate aus Beständen und vom Kalbfleisch lagen aus den Jahren 2015 und 2017 nicht vor.

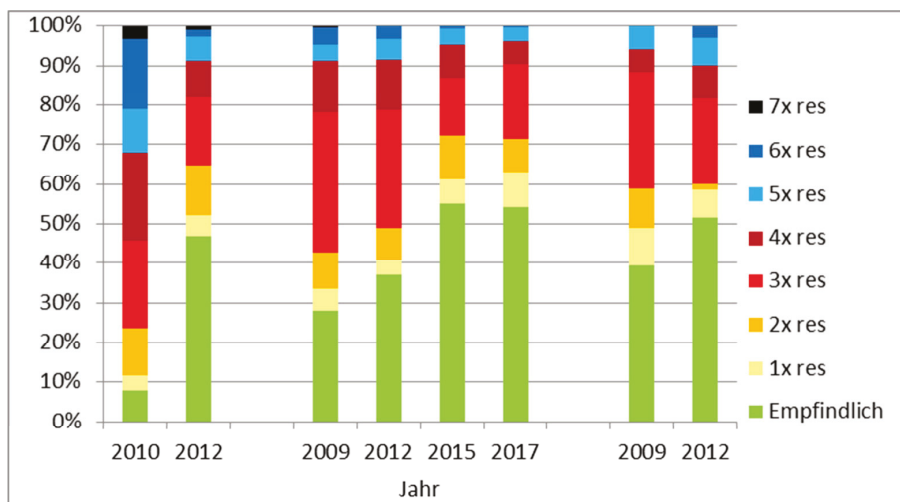


Abbildung 21: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *E. coli* aus der Lebensmittelkette Kalb/Jungrindfleisch gegen acht in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Bestand (links), Schlachthof (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts))

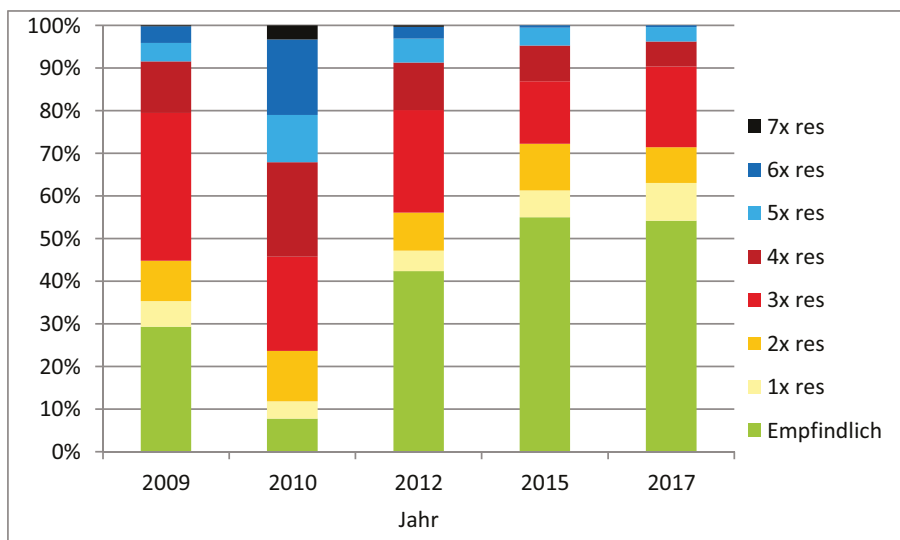


Abbildung 22. Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *E. coli* aus der Lebensmittelkette Kalb/Jungrindfleisch gegen acht in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Gemeinsame Betrachtung aller Isolate von den verschiedenen Stufen der Lebensmittelkette

4.5.2. Betrachtung der einzelnen Substanzen

Ampicillin

Bei der Resistenz von Isolaten von Kälbern und Jungrindern zeigte sich ein Rückgang der Resistenzen (Abbildung 23). Dieser Trend konnte für alle Stufen der Lebensmittelkette gesehen werden. Allerdings lagen nur für Isolate aus Blinddarmproben am Schlachthof Daten aus der Zeit nach der AMG Novelle vor. Diese wiesen signifikant geringere Resistenzraten auf als die Isolate aus der Zeit davor. Zwischen den Untersuchungen in den Jahren 2015 und 2017 bestanden keine signifikanten Unterschiede.

Tetrazyklin

Auch für Tetrazyklin war der Trend der Resistenzentwicklung negativ, d.h. es wurden weniger resistente Isolate beobachtet und das Bild war mit dem bei Ampicillin vergleichbar (Abbildung 23).

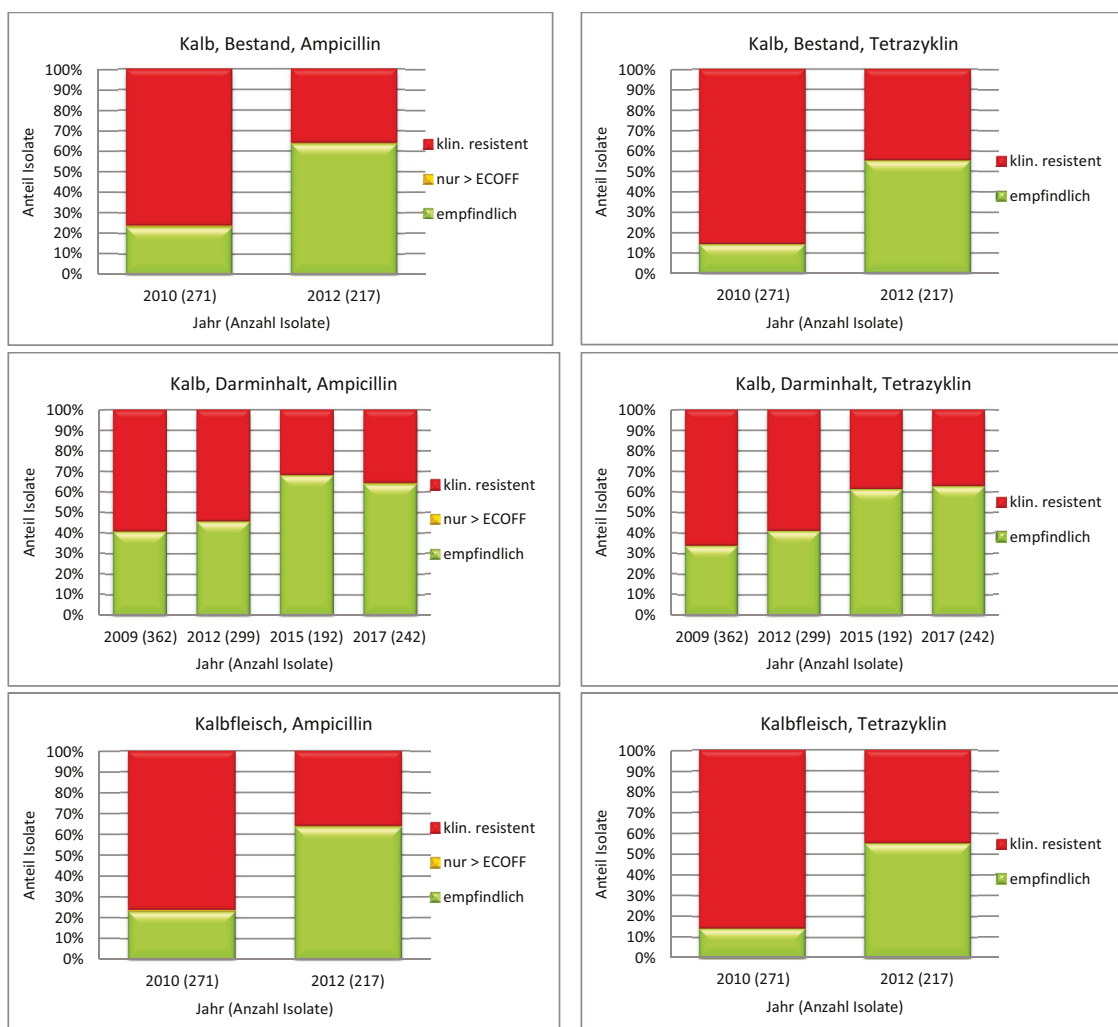


Abbildung 23a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Ampicillin und Tetrazyklin bei *E. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch

Sulfamethoxazol

Bei Isolaten von Kälbern und Jungrindern zeigte sich ein deutlicher Rückgang der Resistenz gegenüber Sulfamethoxazol (Abbildung 24).

Trimethoprim

Bei Isolaten von Kälbern und Jungrindern zeigte sich ein deutlicher Rückgang der Resistenz gegenüber Trimethoprim (Abbildung 24).

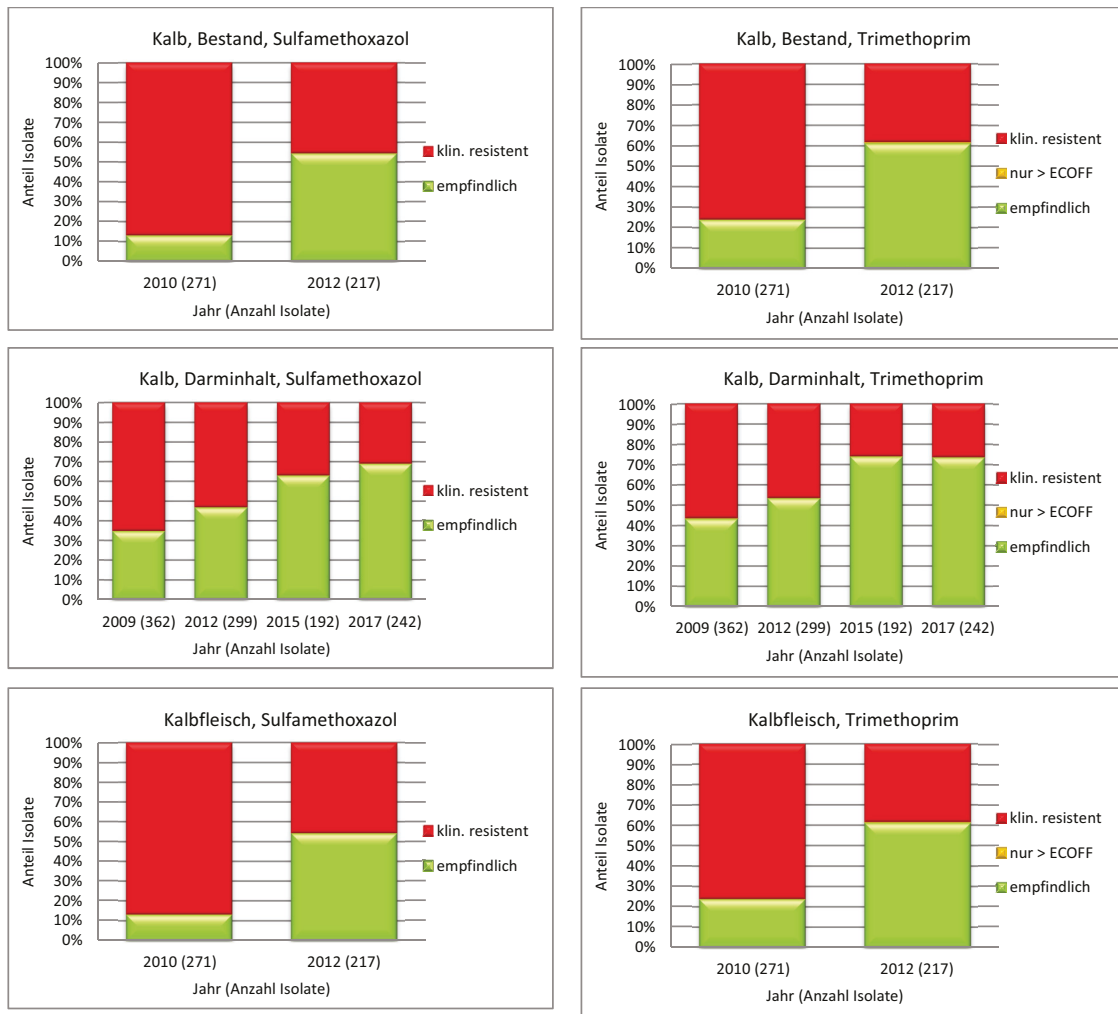


Abbildung 24a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Sulfamethoxazol und Trimethoprim bei *E. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch

Cefotaxim

Bei der Resistenz von Isolaten aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch gegen Cefotaxim gab es keinen signifikanten Trend (Abbildung 25).

Ciprofloxacin

Die Isolate aus Beständen von Mastkälbern aus dem Jahr 2010 wiesen sehr hohe Resistenzraten auf, die sich in den anderen Jahren nicht wiederholten. Durch diese Differenz ergab sich ein signifikant positiver Trend, der im Hinblick auf die Einzeljahre aber nur im Vergleich von 2017 gegenüber 2010 bestätigt wurde.

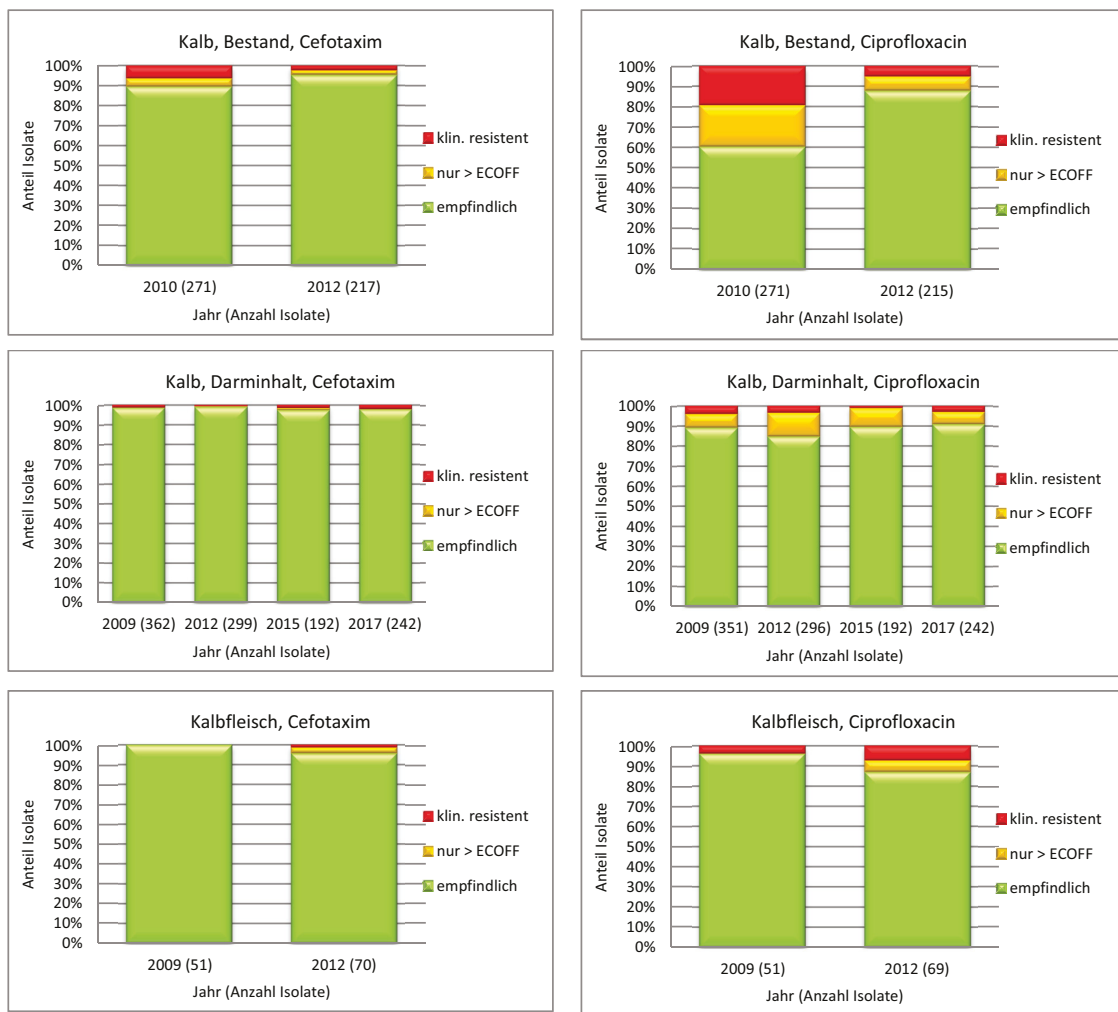


Abbildung 25a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Colistin und Gentamicin bei *E. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch

Colistin

Gegenüber Colistin gab es bei den Isolaten aus Blinddarminhalt am Schlachthof keinen eindeutigen Trend zwischen 2012 und 2017. Allerdings waren die Resistenzraten sehr gering. Aus den anderen Abschnitten der Lebensmittelkette lagen nur Daten aus einem Jahr vor.

Gentamicin

Gegenüber Gentamicin ergab sich ein negativer Trend der Resistenz. Auch dieser war – wie schon beim Ciprofloxacin v.a. durch die relativ hohen Resistenzraten im Jahr 2010 bei Isolaten aus dem Bestand bedingt. Diese hohen Werte traten in den anderen Jahren nicht auf (Abbildung 26).

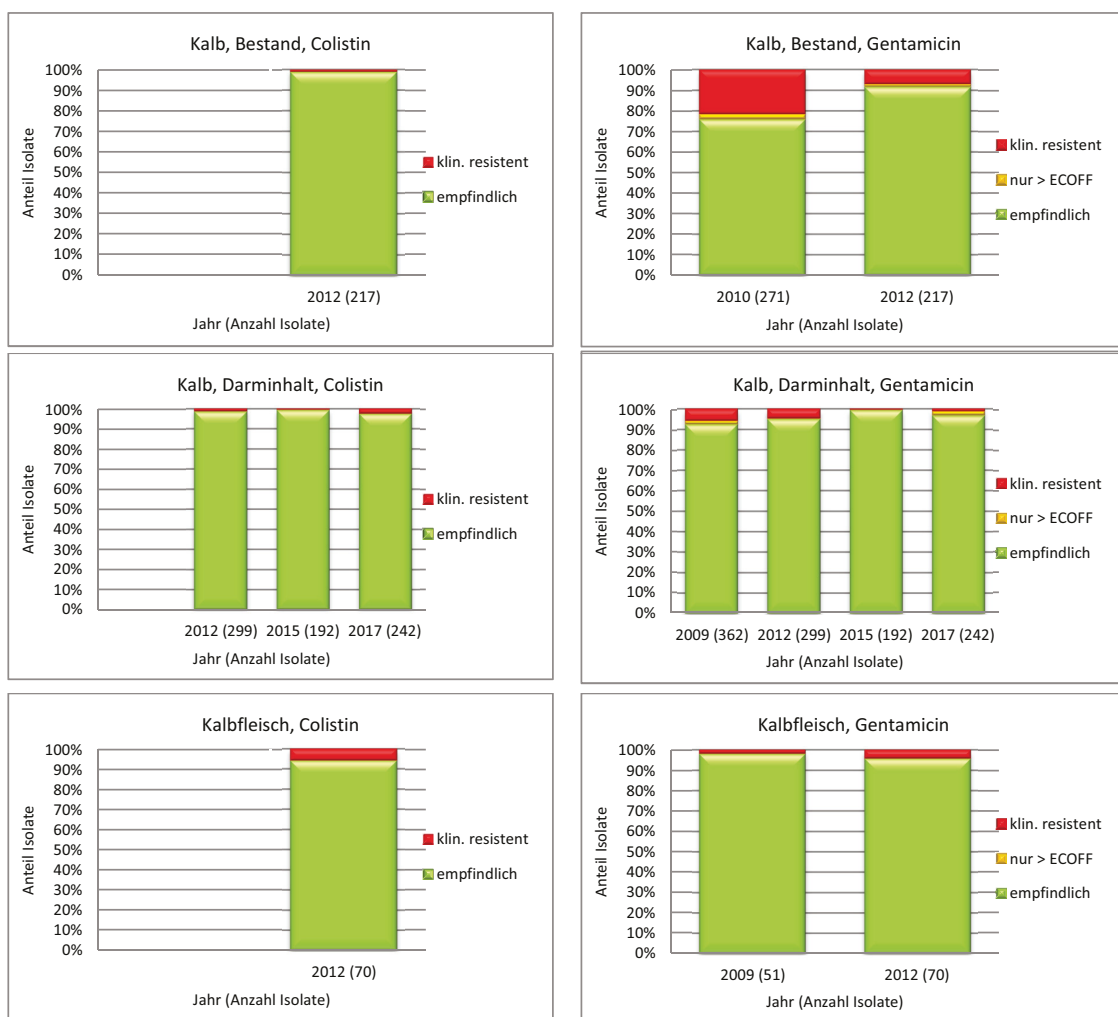


Abbildung 26a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Colistin und Gentamicin bei *E. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch

Übersicht über die Resistenzentwicklung von *Campylobacter* spp. gegenüber antimikrobiellen Substanzen 2009 bis 2017

5.1. Zusammenfassung

Insgesamt zeigten sich bei der Resistenz von *Campylobacter* spp. aus den vier betrachteten Lebensmittelketten weniger eindeutige Tendenzen. Auch lagen im Hinblick auf Isolate vom Fleisch nur beim Fleisch von Hähnchen und Pute ausreichend Isolate für eine Beurteilung vor, während bei Schwein und Kalb nur sehr vereinzelt Isolate aus Fleisch eingesandt wurden. Durchweg zeigte sich, dass Isolate von *C. coli* häufiger resistent gegen die Substanzen waren als solche von *C. jejuni*.

Bei den zeitlichen Trends ergaben sich deutliche Unterschiede zwischen den Substanzen. Während die Resistenz gegenüber Ciprofloxacin und Nalidixinsäure bei *C. jejuni* von Masthähnchen und Puten, und bei *C. coli* vom Schwein sowie bei *C. jejuni* vom Kalb zunahm, war die Resistenz gegen Tetrazyklin und Erythromycin bei *C. coli* von der Pute rückläufig. Die Resistenz gegenüber Streptomycin war bei *C. jejuni* von Pute und Hähnchen rückläufig. Ansonsten wurden keine signifikanten Trends beobachtet (Abbildung 27).

Wurde die Analyse ohne Berücksichtigung der Isolate aus Lebensmitteln aus dem Einzelhandel durchgeführt, zeigte sich abweichend von Abb 27 in der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch ein signifikanter Rückgang der Resistenz von *C. coli* gegen Erythromycin. Die Veränderungen der Resistenz von *C. jejuni* gegenüber Streptomycin und Tetrazyklin waren jedoch nicht mehr signifikant (Abbildung 27a).

	Pute		Hähnchen		Schwein		Kalb	
	<i>C. coli</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>	<i>C. jejuni</i>
Anteil sensible Isolate								
Ciprofloxacin		Red		Red	Red			
Nalidixinsäure		Red		Red	Red			Red
Erythromycin	Green			Red				
Tetrazyklin	Green			Green				
Streptomycin		Green		Green				
Gentamicin								

Abbildung 27: Trend der Resistenzraten gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 in den verschiedenen Resistenzraten unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten.⁷

⁷ Grün symbolisiert eine positive Entwicklung (signifikanter Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate), rot einen Anstieg des Anteils resistenter Isolate. Dunkelgraue Flächen signalisieren keinen Unterschied zwischen dem jeweiligen Jahr und dem Referenzjahr. Blassgrüne bzw. blassrote Farbtöne signalisieren Veränderungen auf dem Signifikanzniveau von $p < 0.1$.

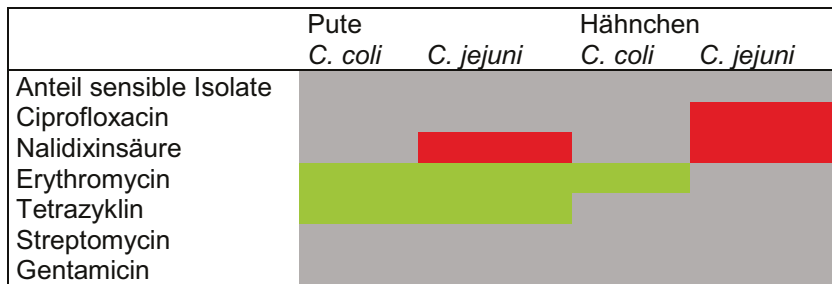


Abbildung 27a: Trend der Resistenzraten gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 in den verschiedenen Lebensmittelketten unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten.⁶ Isolate aus Lebensmitteln wurden hier ausgeschlossen. Da bei Schwein und Kalb keine Isolate aus Lebensmitteln vorlagen, ergab sich hier keine Veränderung.

Bei der Lebensmittelkette Putenfleisch führt der Ausschluss der Lebensmittel-Isolate ebenfalls zu Veränderungen. Hier war jetzt der Rückgang der Resistenz gegenüber Tetrazyklin und Erythromycin in beiden betrachteten Spezies signifikant. Der Anstieg der Resistenz gegenüber Ciprofloxacin bei *C. jejuni* erwies sich als nicht mehr signifikant.

Betrachtet man die Situation für die individuellen Jahre gegenüber dem letzten Jahr (bei Hähnchen und Pute 2016, beim Kalb 2015) so bestätigt sich der ansteigende Trend der Resistenzen gegenüber Ciprofloxacin v.a. bei *C. jejuni*. Auch gegenüber Tetrazyklin wurden hier in 2 früheren Jahren niedrigere Resistenzraten nachgewiesen als 2016.

Auch bei der Pute zeigt sich ein Anstieg der Resistenzraten von *C. jejuni* gegenüber Ciprofloxacin. Gleichzeitig ist bei *C. coli* von der Pute ein Rückgang der Resistenzraten gegenüber Tetrazyklin und Erythromycin zu verzeichnen.

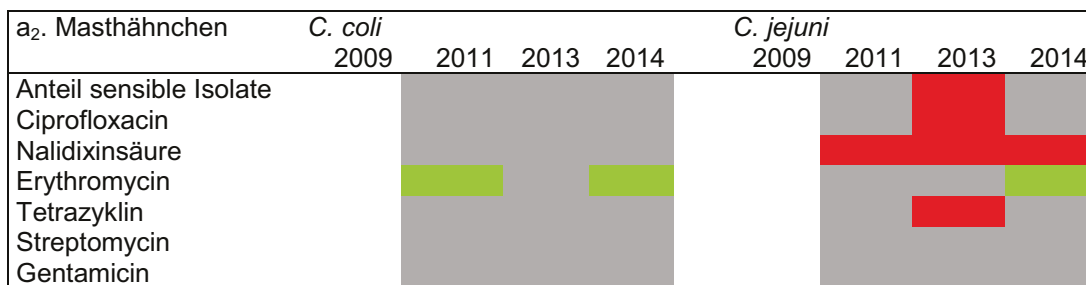
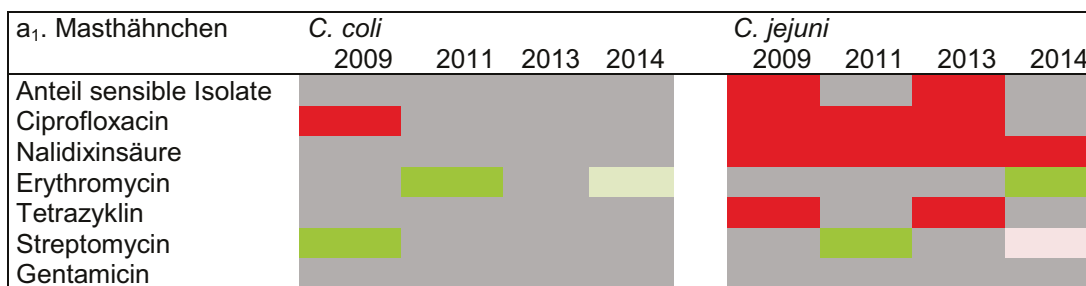


Abbildung 28a: Vergleich der Resistenzraten von *Campylobacter* spp. gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 in den verschiedenen Lebensmittelketten unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten. Als Referenzjahr wurde das Jahr der jeweils letzten Untersuchung gewählt (s.o.).⁸ Abbildung a2 basiert auf der Analyse ohne Einbeziehung der Isolate aus dem Lebensmittel im Einzelhandel

⁸ Grün symbolisiert eine positive Entwicklung (signifikanter Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate), rot einen Anstieg des Anteils resistenter Isolate. Dunkelgraue Flächen signalisieren keinen Unterschied zwischen dem jeweiligen Jahr und dem Referenzjahr. Blassgrüne bzw. blassrote Farbtöne signalisieren Veränderungen auf dem Signifikanzniveau von $p < 0.1$.

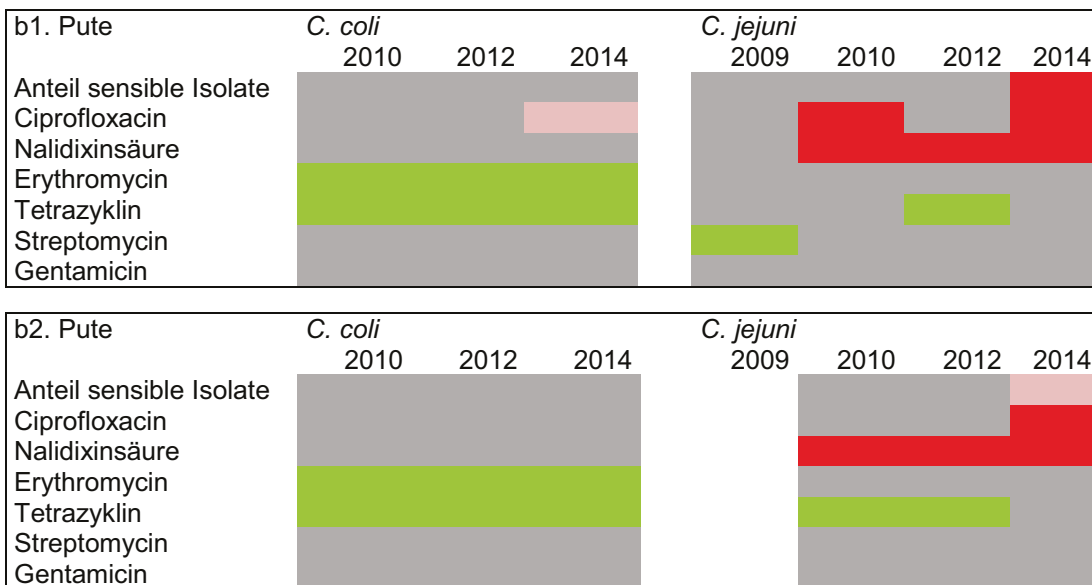


Abbildung 28b: Vergleich der Resistenzraten von *Campylobacter* spp. gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 in der Lebensmittelkette Putenfleisch unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten. Als Referenzjahr wurde das Jahr der jeweils letzten Untersuchung gewählt (s.o.).⁹Abbildung b2 basiert auf der Analyse ohne Einbeziehung der Isolate aus dem Lebensmittel im Einzelhandel

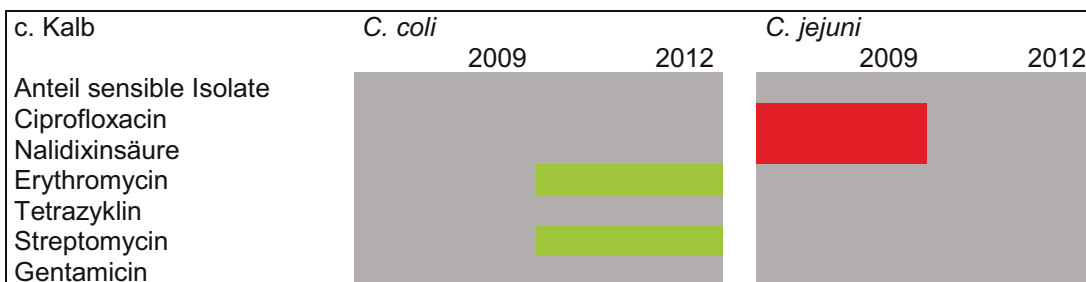


Abbildung 28c: Vergleich der Resistenzraten von *Campylobacter* spp. gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 in den verschiedenen Lebensmittelketten unter Berücksichtigung der Stufe der Lebensmittelkette, von der die Proben stammten.⁹Als Referenzjahr wurde das Jahr der jeweils letzten Untersuchungen gewählt (s.o.). Keine Darstellung beim Schwein, da hier nur aus den Jahren 2015 und 2017 Daten zu *Campylobacter coli* verfügbar waren.

⁹ Grün symbolisiert eine positive Entwicklung (signifikanter Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate), rot einen Anstieg des Anteils resistenter Isolate. Dunkelgraue Flächen signalisieren keinen Unterschied zwischen dem jeweiligen Jahr und dem Referenzjahr. Blassgrüne bzw. blassrote Farbtöne signalisieren Veränderungen auf dem Signifikanzniveau von $p < 0.1$.

5.2. Resistenz bei *Campylobacter* spp. aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch

5.2.1. Übergreifende Betrachtung

Isolate von *Campylobacter jejuni* aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch wiesen über die Zeit einen numerischen Rückgang des Anteils sensibler Isolate auf, während der Anteil gegen zwei oder mehr Substanzen resistenter Isolate zunahm. Im Jahr 2016 waren signifikant weniger Isolate sensibel als in den Jahren 2009 und 2011.

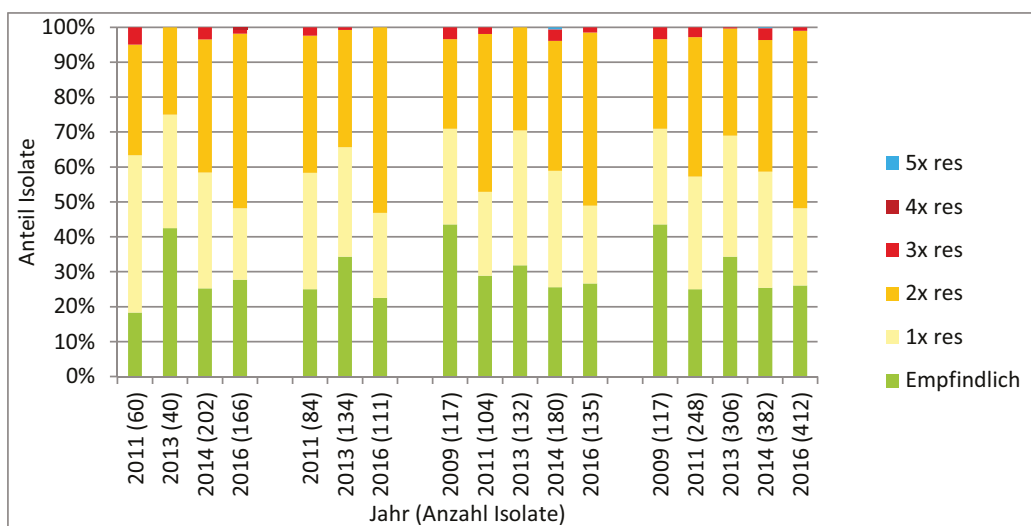


Abbildung 29: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *Campylobacter jejuni* aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen 5 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Blinddarminhalt (links), Schlachtkörper (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts), Summe ganz rechts)

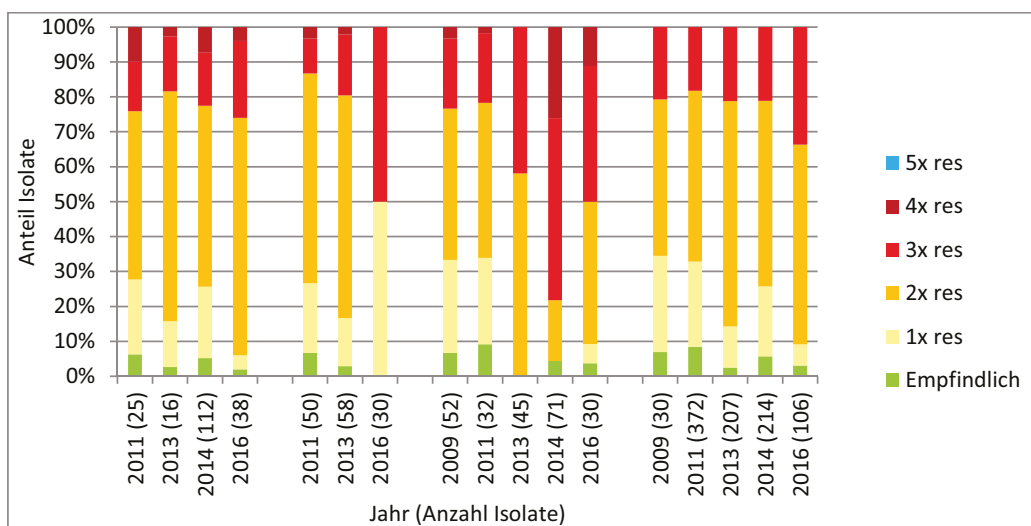


Abbildung 30: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *Campylobacter coli* aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen 5 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Blinddarminhalt (links), Schlachtkörper (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts), Summe ganz rechts)

5.2.2. Betrachtung der einzelnen Substanzen

Ciprofloxacin

Die Resistenz gegenüber Ciprofloxacin nahm bei *C. jejuni*-Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch im Laufe der Jahre zu. Bei *C. coli* war die Resistenzrate höher, veränderte sich aber nicht signifikant (Abb. 31).

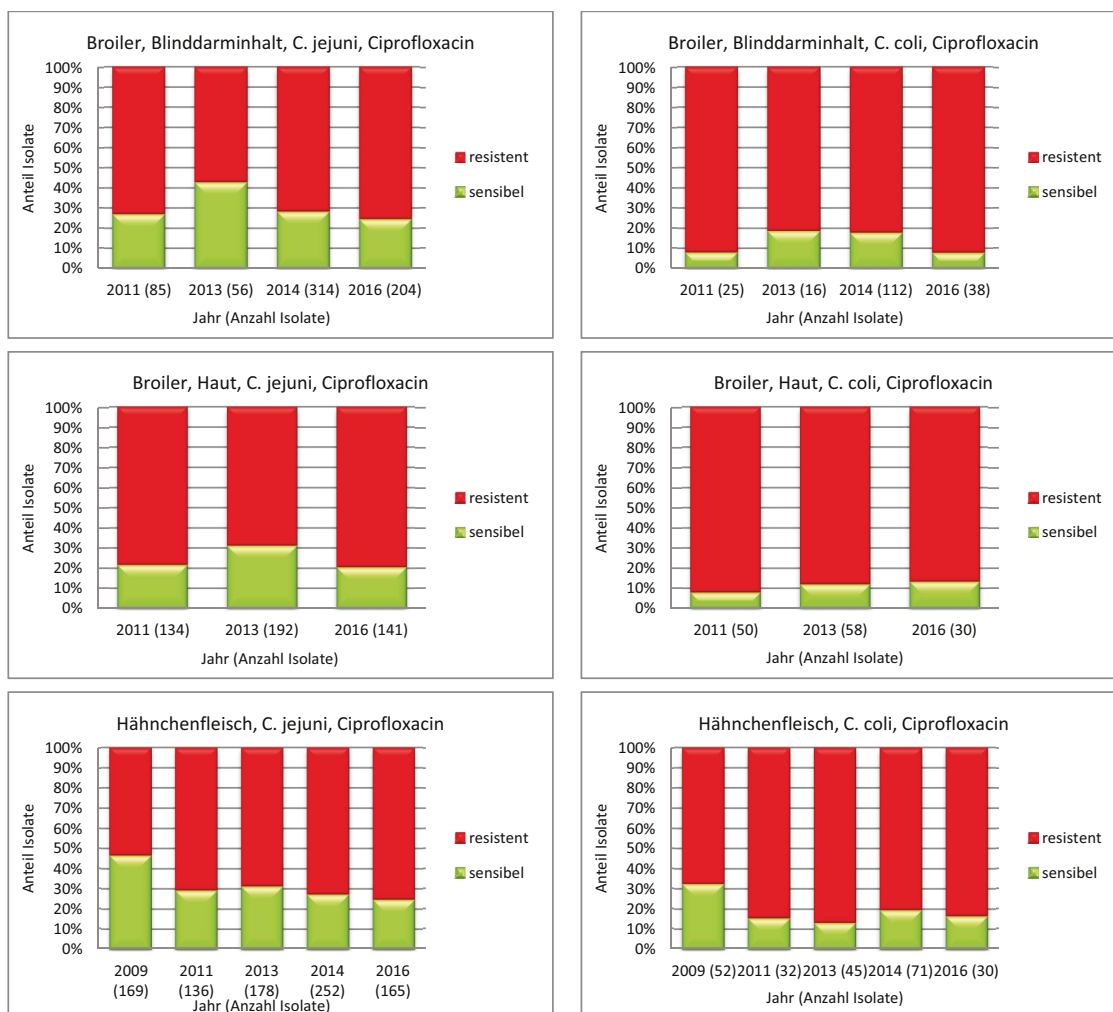


Abbildung 31a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Ciprofloxacin bei *Campylobacter*-Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch

Erythromycin

Die Resistenz gegenüber Erythromycin war bei *C. jejuni*-Isolaten nur selten anzutreffen. Bei *C. coli* war die Resistenzrate höher, allerdings in 2016 signifikant niedriger als im Jahr 2011 (Abbildung 32).

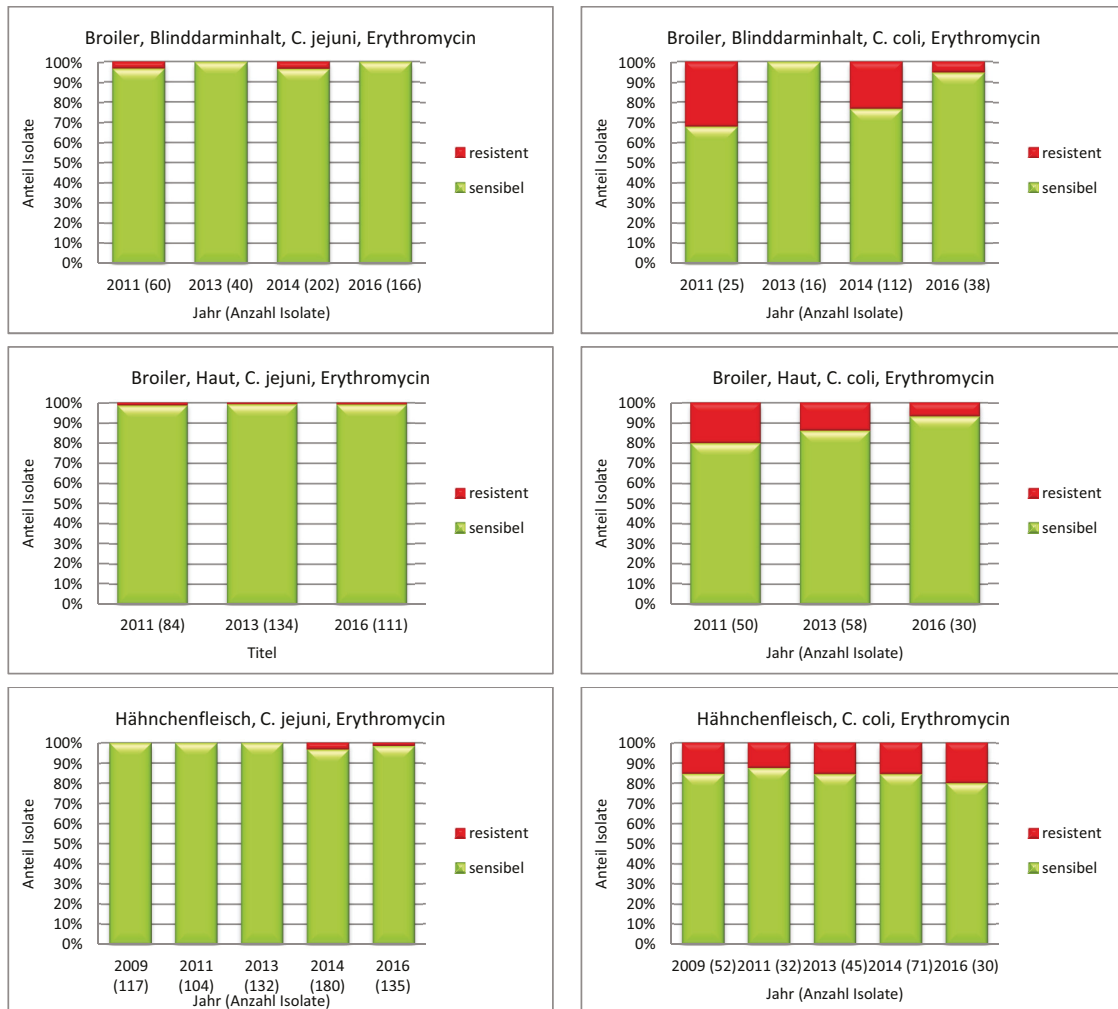


Abbildung 32a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Erythromycin bei *Campylobacter* Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch

Tetrazyklin

Die Resistenz gegenüber Tetrazyklin zeigte bei *C. coli* keine eindeutige Tendenz. 2016 war der Anteil sensibler *C. jejuni* Isolate niedriger als 2009 und 2013 und auch insgesamt zeigte sich bei *C. jejuni* aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch eine steigende Tendenz (Abbildung 33).

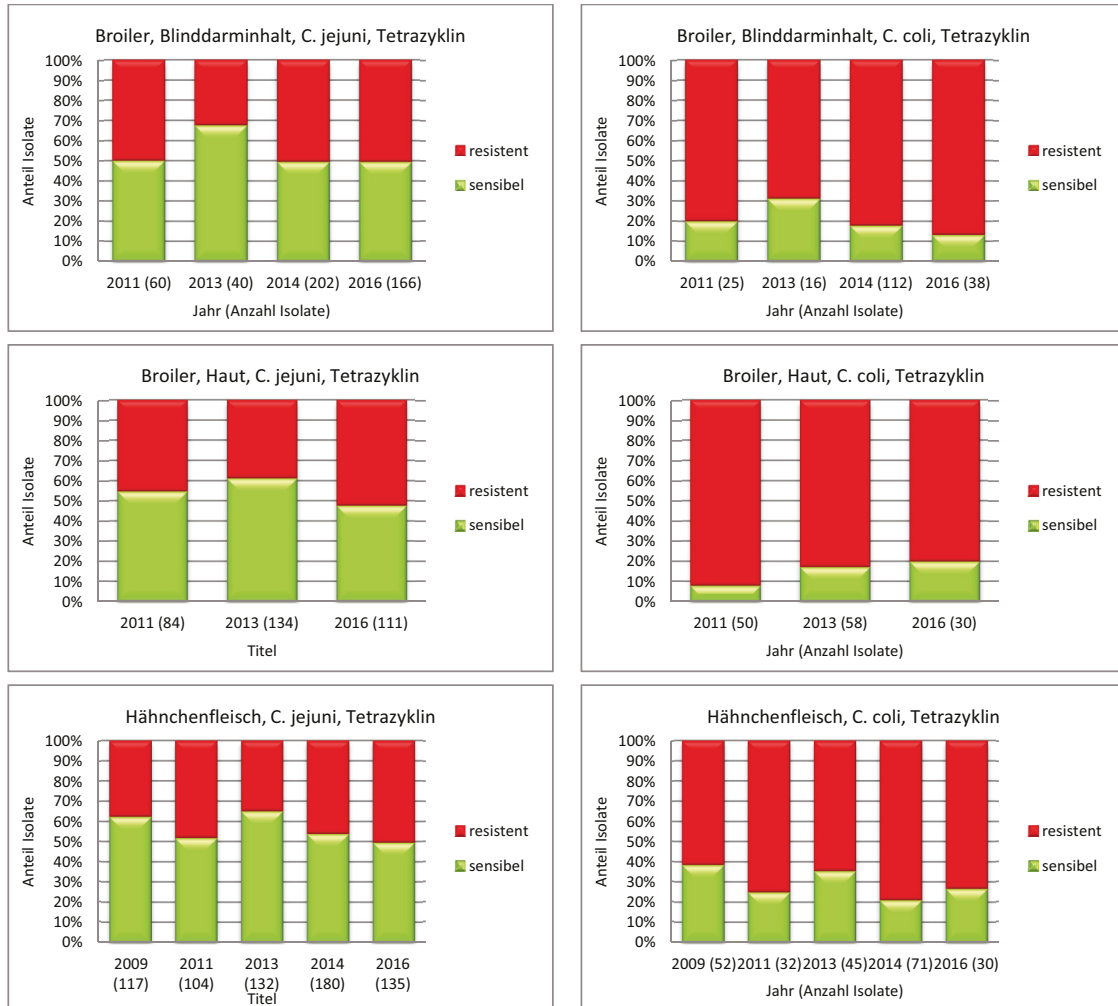


Abbildung 33a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Erythromycin bei *Campylobacter* Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch

Streptomycin

Die Resistenz gegenüber Streptomycin war bei *C. jejuni*-Isolaten rückläufig. Bei *C. coli* war kein signifikanter Trend zu erkennen (Abbildung 34).

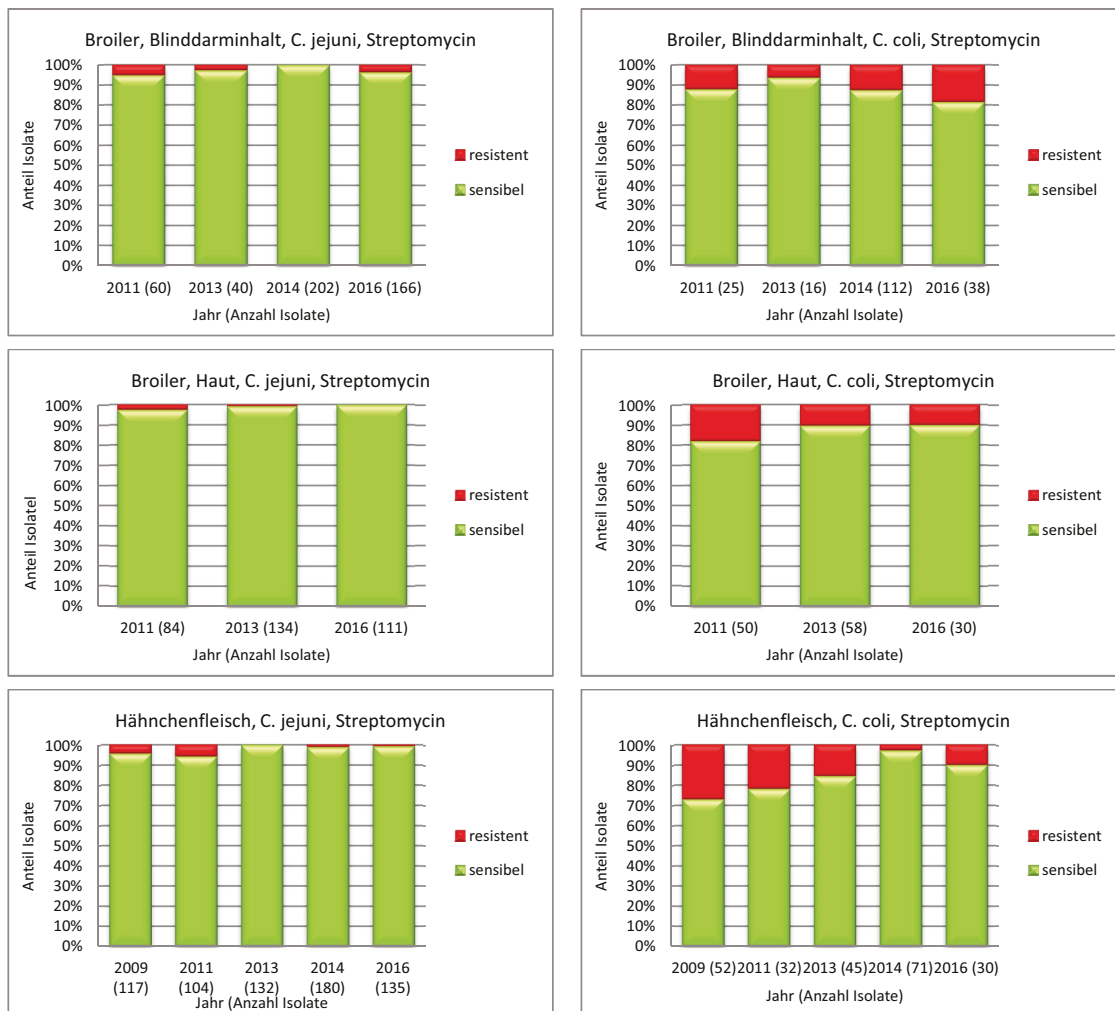


Abbildung 34a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Streptomycin bei *Campylobacter* Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch

Gentamicin

Isolate von *C. jejuni* und *C. coli* aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch waren über den gesamten Zeitraum nur ausnahmsweise resistent gegen Gentamicin (Abbildung 35).

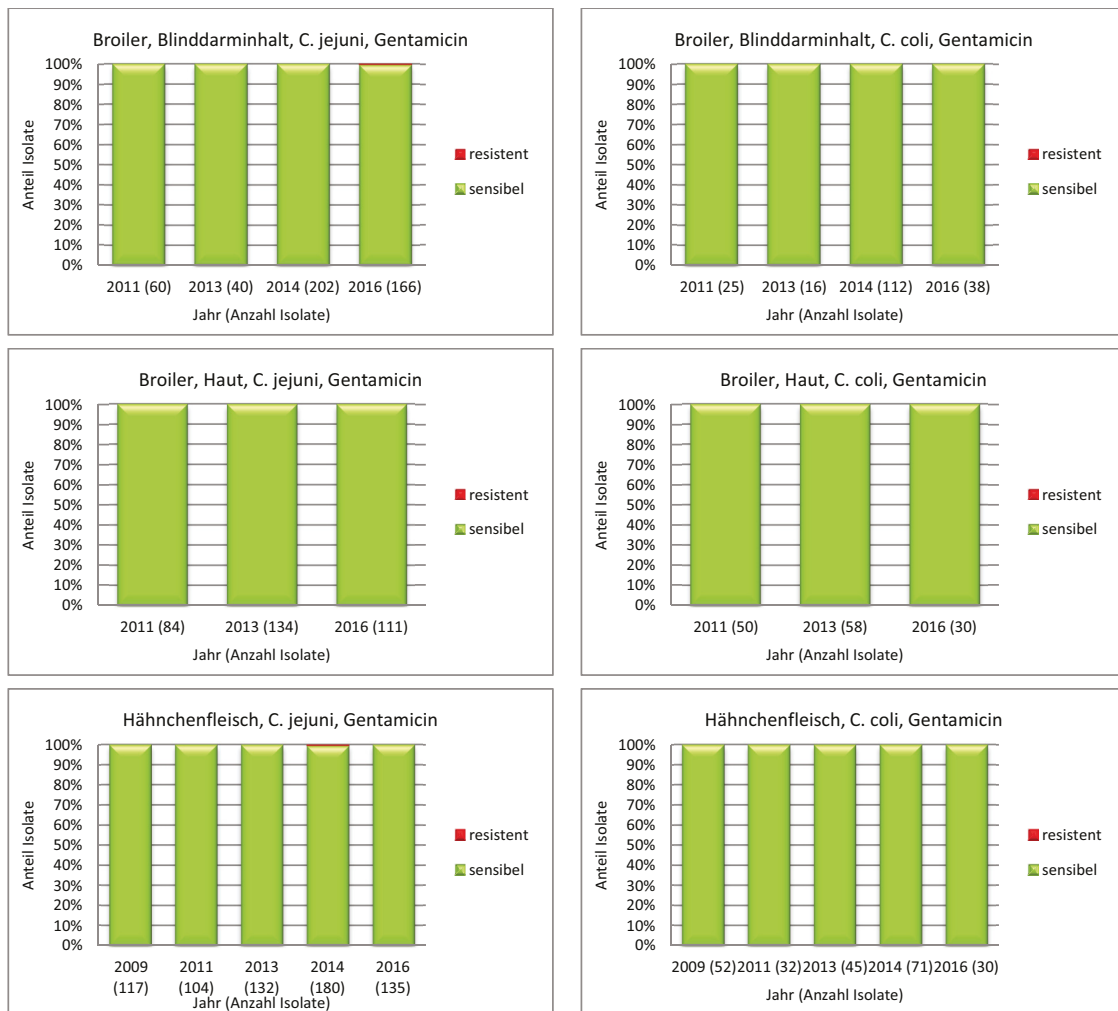


Abbildung 35a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Gentamicin bei *Campylobacter* Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch

5.3. Resistenz bei *Campylobacter* spp. aus der Lebensmittelkette Putenfleisch

5.3.1. Übergreifende Betrachtung

Insgesamt zeigte sich bei der Resistenz von *Campylobacter* spp. aus der Lebensmittelkette Putenfleisch kein Trend zu mehr sensiblen Isolaten oder weniger Isolaten mit einer Resistenz gegen mehr als 3 Substanzen ab. Signifikante Veränderungen wurden nur bei der Betrachtung der einzelnen Substanzen sichtbar. Dabei waren diese Entwicklungen unterschiedlich in Abhängigkeit von der betrachteten Substanz und der betrachteten *Campylobacter* Spezies (Abbildungen 36-37).

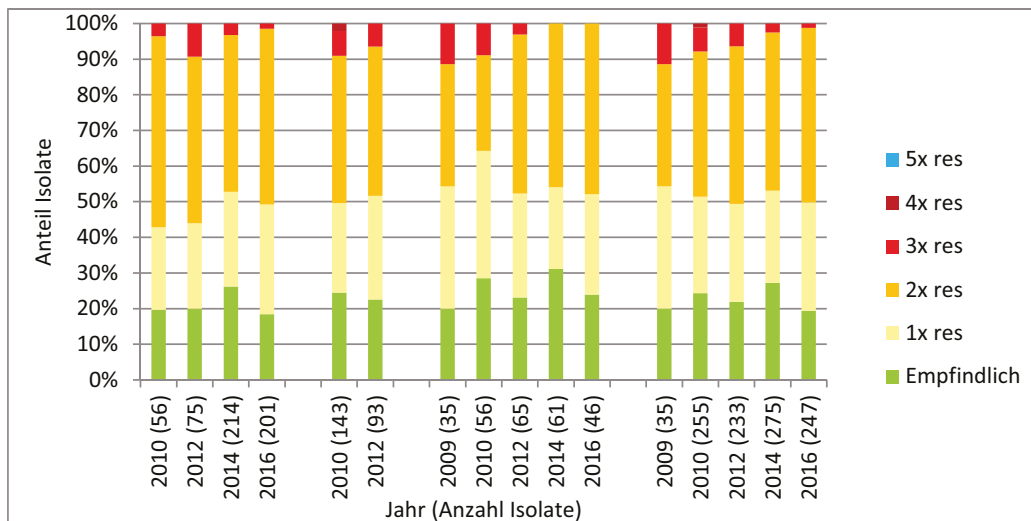


Abbildung 36: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *Campylobacter jejuni* aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen 5 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Blinddarminhalt (links), Schlachtkörper (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts), Summe ganz rechts)

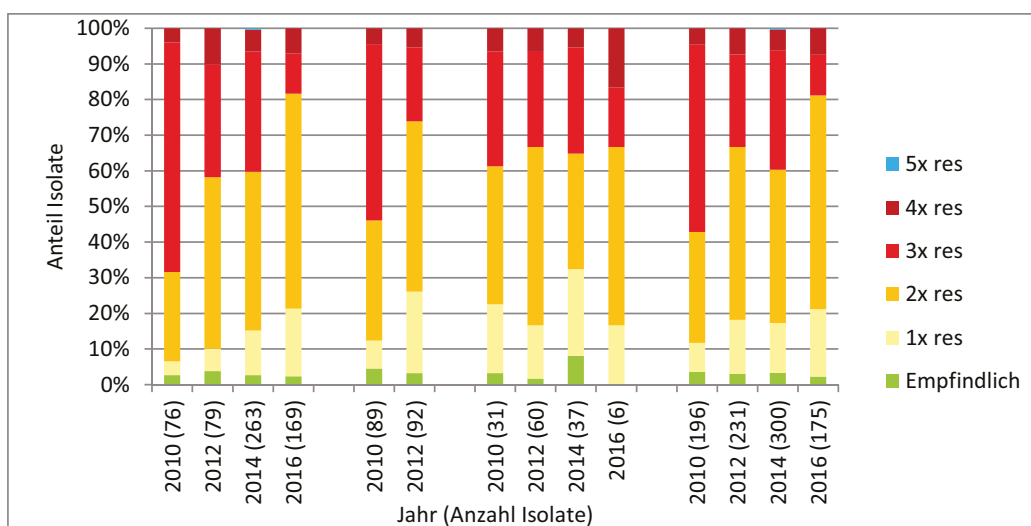


Abbildung 37: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *Campylobacter jejuni* aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch gegen 5 in die Auswertung einbezogene Antibiotika. Getrennte Betrachtung der Stufen der Lebensmittelkette (Blinddarminhalt (links), Schlachtkörper (Mitte), Fleisch im Einzelhandel (rechts), Summe (ganz rechts))

5.3.2. Betrachtung der einzelnen Substanzen

Ciprofloxacin

Die Resistenz gegenüber Ciprofloxacin nahm bei *C. jejuni*-Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch im Laufe der Jahre zu. Bei *C. coli* war die Resistenzrate höher, veränderte sich aber nicht signifikant (Abbildung 38).

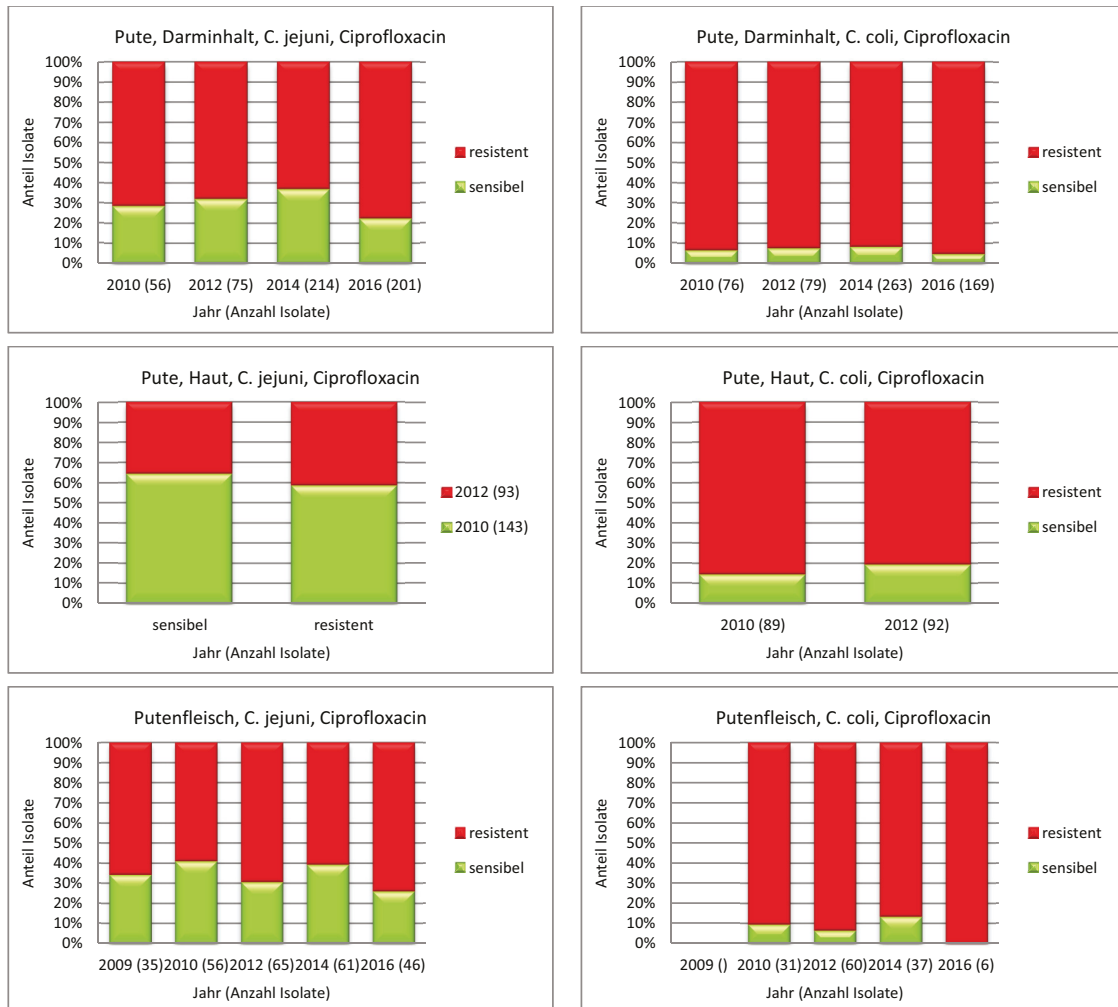


Abbildung 38 a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Ciprofloxacin bei *Campylobacter*-Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch

Erythromycin

Die Resistenz gegenüber Erythromycin war bei *C. jejuni*-Isolaten nur selten anzutreffen. Bei *C. coli* war die Resistenzrate höher, allerdings sank sie im Laufe der Jahre ab, wobei die Veränderung bei Isolaten aus Putenfleisch nicht zu beobachten war (Abbildung 39).

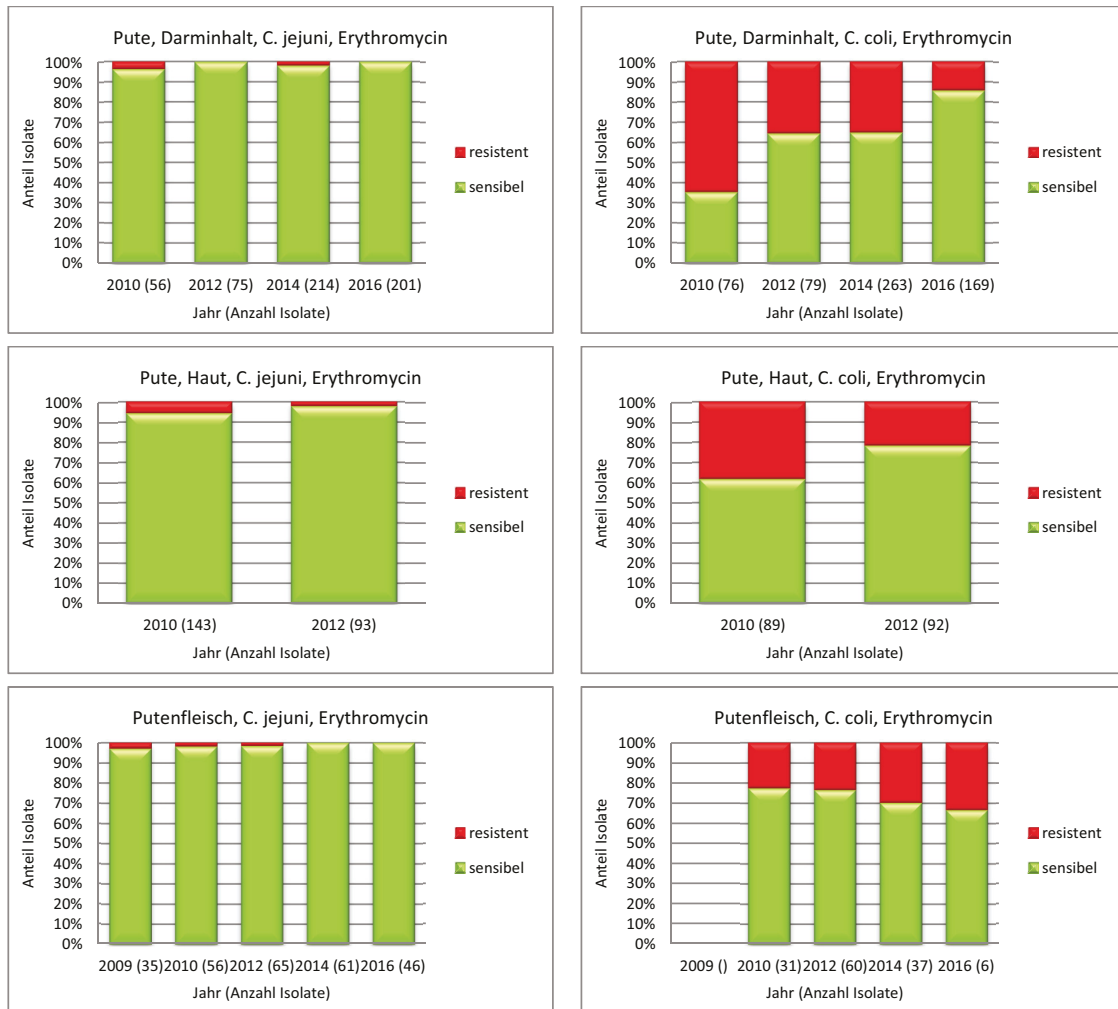


Abbildung 39a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Erythromycin bei *Campylobacter* Isolaten aus der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch

Tetrazyklin

Die Resistenz gegenüber Tetrazyklin war bei *C. coli* rückläufig, wobei dies v.a. bei den Isolaten aus Blinddarminhalt und von Schlachtkörpern zu beobachten war, nicht bei denen aus Fleisch im Einzelhandel. Gegenüber *C. jejuni* war die Tendenz nicht signifikant (Abbildung 40).

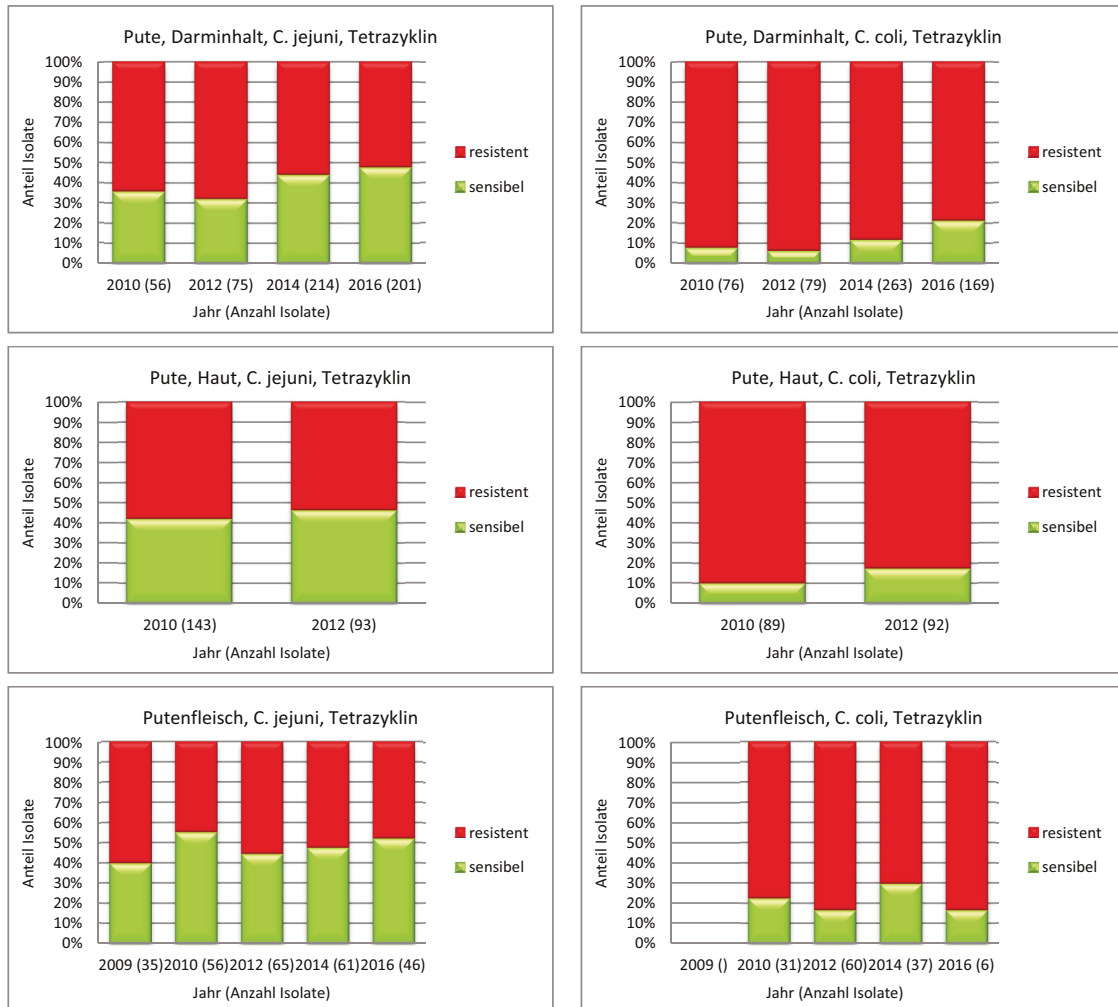


Abbildung 40 a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Tetrazyklin bei *Campylobacter* Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch

Streptomycin

Die Resistenz gegenüber Streptomycin war bei *C. jejuni*-Isolaten rückläufig. Bei *C. coli* war kein signifikanter Trend zu erkennen (Abbildung 41).

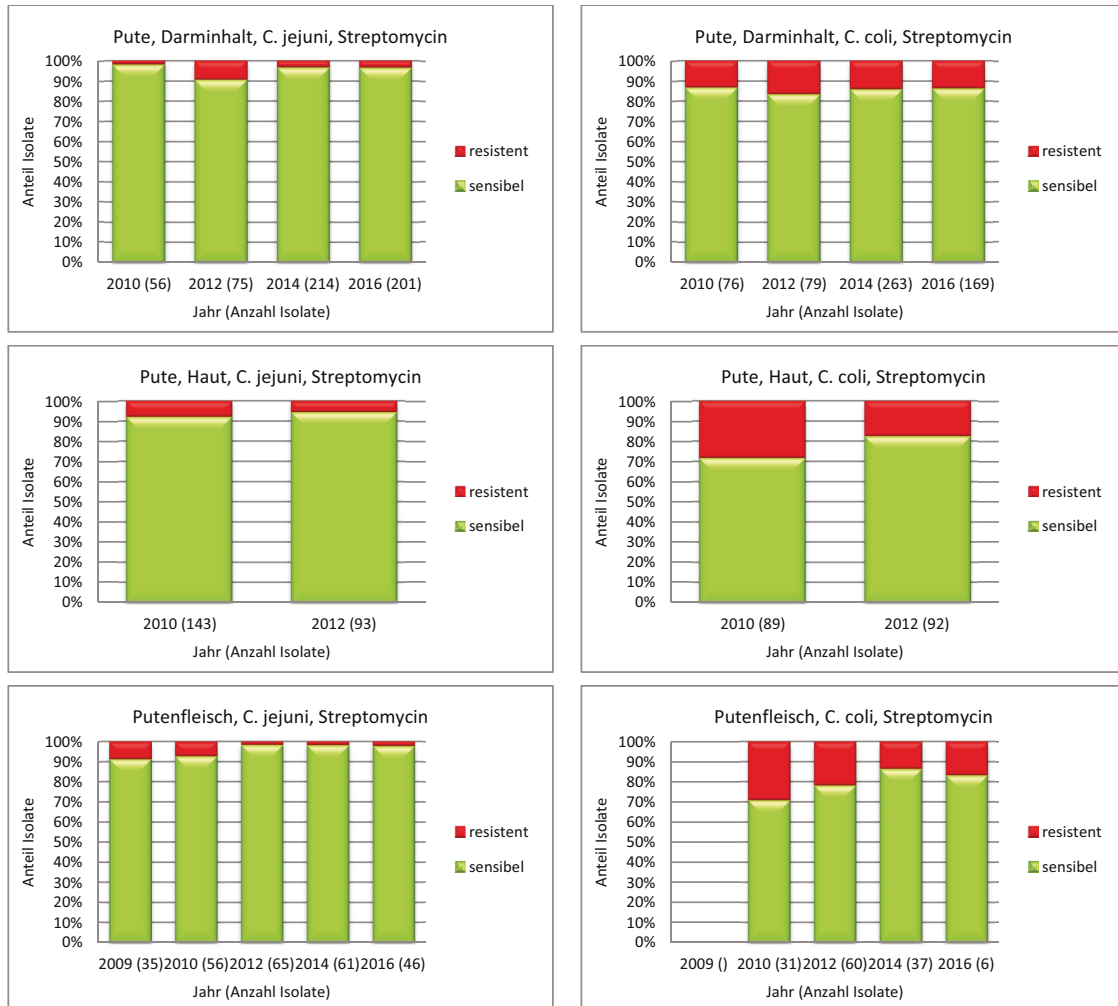


Abbildung 41a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Streptomycin bei *Campylobacter* Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch

Gentamicin

Isolate von *C. jejuni* und *C. coli* aus der Lebensmittelkette Putenfleisch waren über den gesamten Zeitraum nur ausnahmsweise resistent gegen Gentamicin (Abbildung 42).

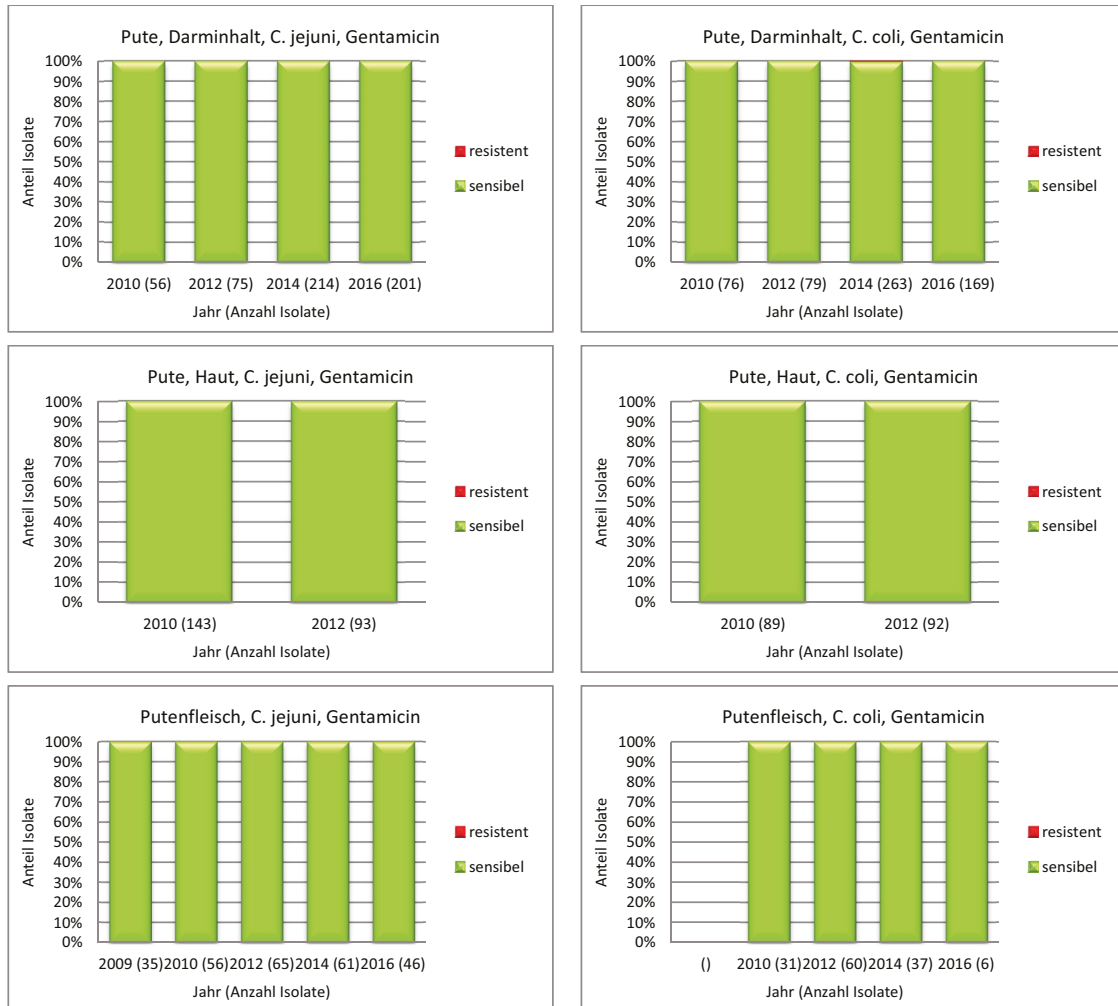


Abbildung 42a-f: Entwicklung der Resistenzraten gegen Gentamicin bei *Campylobacter* Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch

5.4. Resistenz bei *Campylobacter* spp. aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch

5.4.1. Übergreifende Betrachtung

Aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch lagen nur ausreichend Isolate von *Campylobacter* spp. aus den Proben vom Blinddarm am Schlachthof 2015 und 2017 vor. Von diesen Isolaten waren nur einzelne *C. jejuni*, so dass für die Auswertung nur die Isolate von *C. coli* herangezogen werden konnte. Der Anteil sensibler Isolate unterschied sich zwischen den beiden betrachteten Jahren nicht (Abbildung 43).

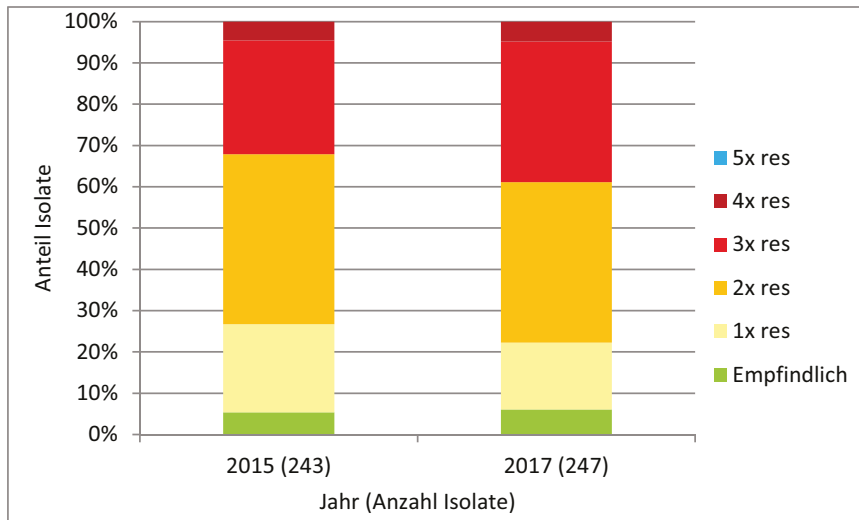


Abbildung 43: Entwicklung des Anteils der Isolate mit Resistenzen bei *C. coli* aus dem Blinddarm von Schlachtschweinen

5.4.2. Betrachtung der einzelnen Substanzen

Es zeigte sich, dass die Resistenzrate gegenüber Ciprofloxacin 2017 höher war als 2015. Ansonsten bestanden zwischen den beiden Jahren keine Unterschiede (Abbildung 44).

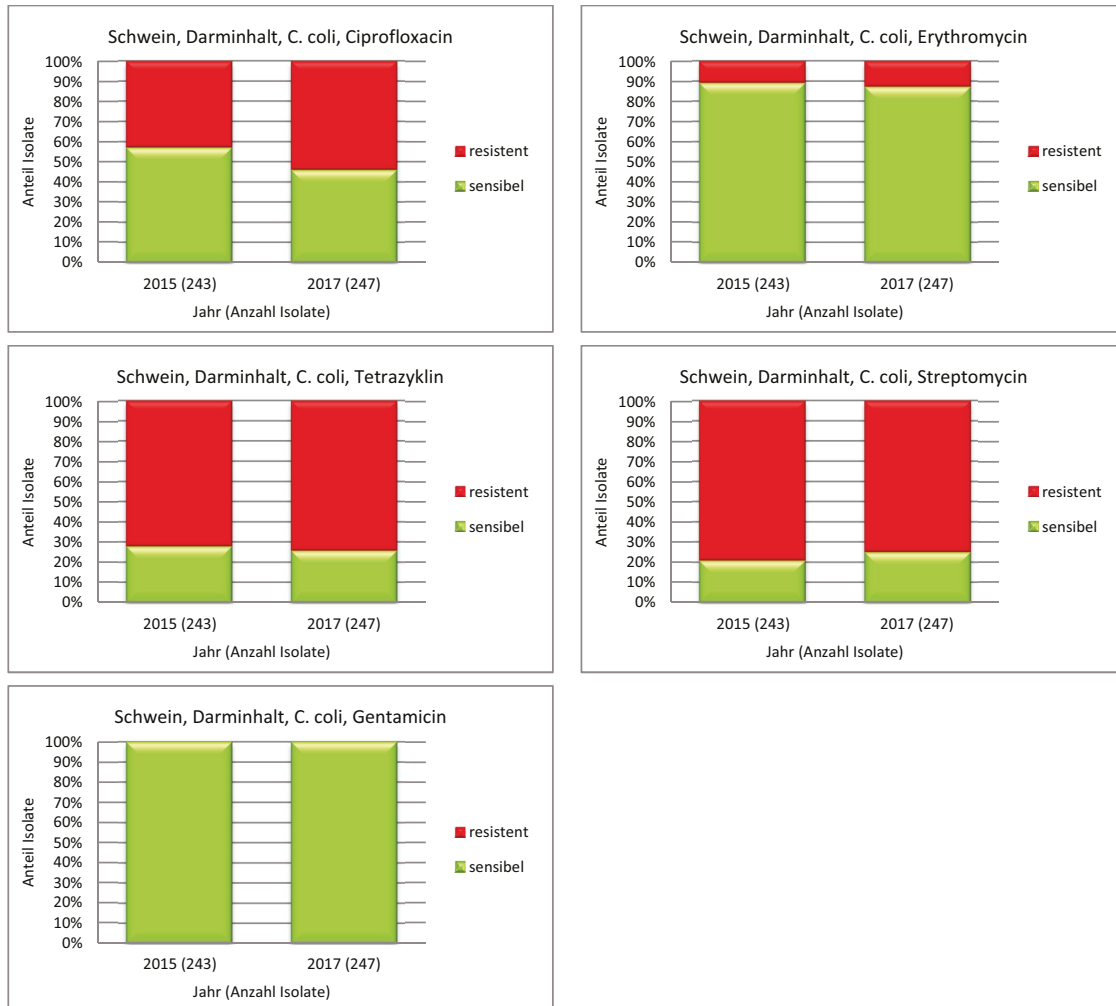


Abbildung 44a-e: Entwicklung der Resistenzraten bei *C. coli* Isolaten aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch gegen fünf Antibiotika

5.5. Resistenz bei *Campylobacter* spp. aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch

5.5.1. Übergreifende Betrachtung

Insgesamt waren die Unterschiede in der Anzahl der Resistenzen bei *C. jejuni* und *C. coli* aus Darmproben von Mastkälbern und Jungrindern am Schlachthof nicht signifikant (Abbildung 45).

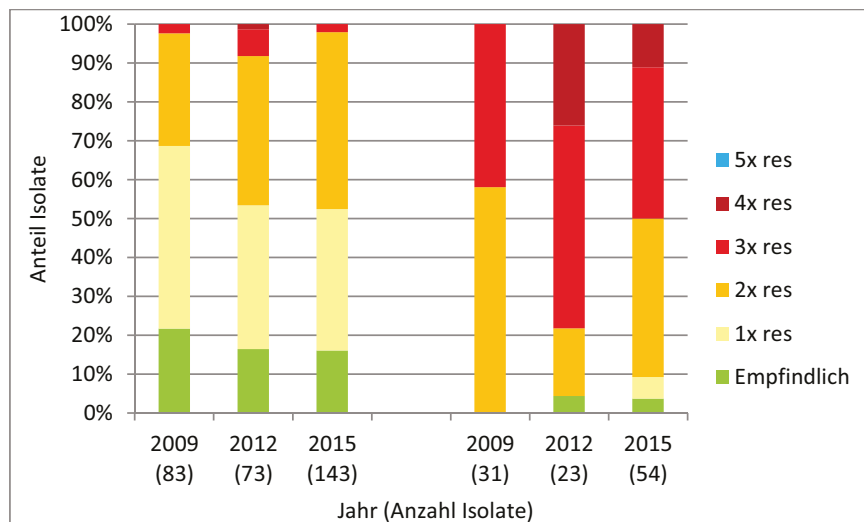


Abbildung 45: Entwicklung des Anteils der Isolate mit Resistenzen bei *C. coli* aus dem Blinddarm von Schlachtschweinen

5.5.2. Betrachtung der einzelnen Substanzen

Bei den Isolaten von Mastkälbern und Jungrindern zeigten sich gegenläufige Tendenzen. Während bei *C. jejuni* vom Kalb die Resistenz gegenüber Ciprofloxacin 2015 höher war als 2009, war die Resistenz gegenüber Streptomycin und Erythromycin bei *C. coli* 2015 geringer als 2012. Ansonsten gab es keine statistisch belegbaren Trends (Abbildung 46).

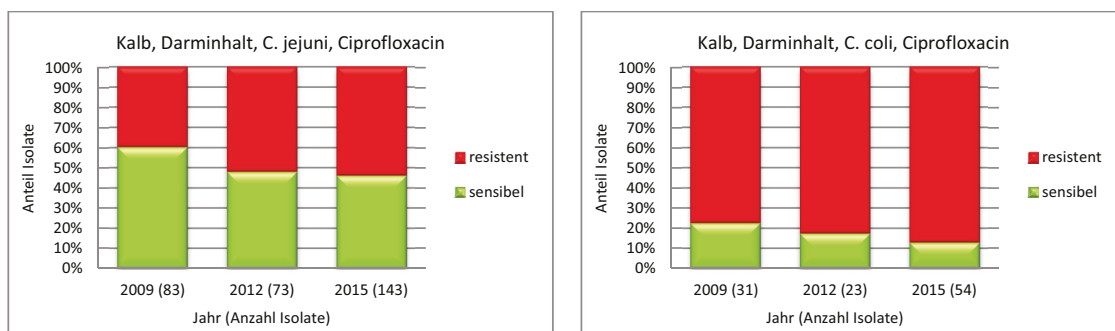


Abbildung 46a-j: Entwicklung der Resistenzraten bei *Campylobacter*-Isolaten aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch gegen fünf Antibiotika (Fortsetzung nächste Seite)

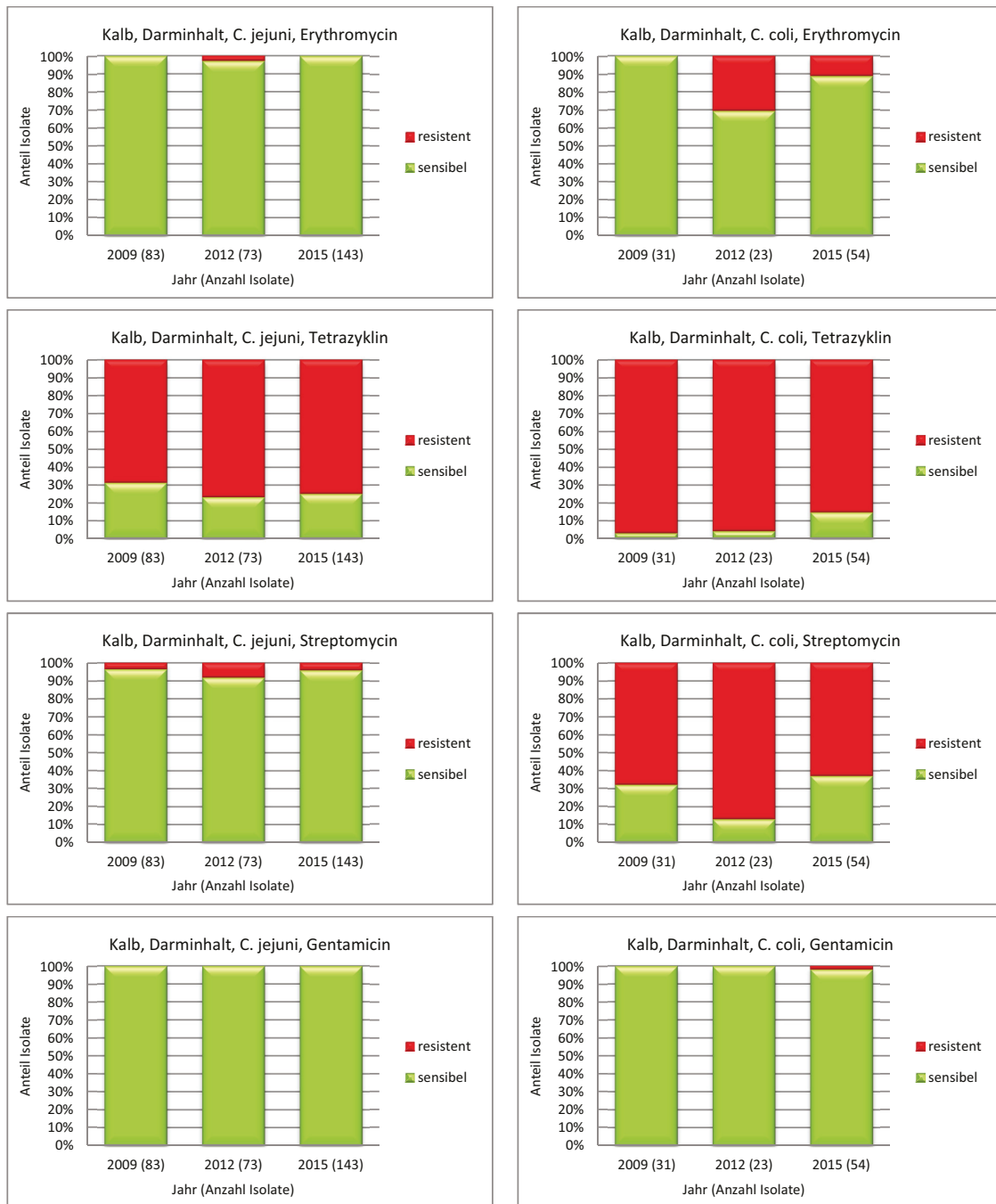


Abbildung 46a-j: Entwicklung der Resistenzraten bei *Campylobacter*-Isolaten aus der Lebensmittelkette Kalbfleisch gegen fünf Antibiotika (Fortsetzung)

6. Nachweis von ESBL/AmpC-bildenden *E. coli* in den Lebensmittelketten mit selektiven Nachweisverfahren

Basierend auf der Kommissionsentscheidung 2013/652/EU werden Proben von Blinddarminhalt von Masthähnchen, Mastputen, Kälbern und Jungrindern sowie Mastschweinen mit selektiven Nachweisverfahren auf das Vorhandensein von Cephalosporin-resistenten *E. coli* untersucht. Diese Untersuchung ist seit 2015 verbindlich und soll alle 2 Jahre durchgeführt werden. In Deutschland wurden Untersuchungen hierzu bereits 2013 und 2014 durchgeführt, so dass Vergleichsdaten aus diesen Jahren vorliegen. Es zeigte sich, dass der Anteil der positiven Proben bei Masthähnchen und Hähnchenfleisch von ca. 66 % in 2013 auf etwa 50 % in 2016 zurückging. Dies spiegelte sich auch in dem Rückgang des Anteils gegen Cephalosporin resistenter *E. coli* in dieser Population wider (vgl. Abb. 1 und 7a-c).

Bei Darminhalt von Kälbern und Jungrindern am Schlachthof stieg der Anteil positiver Proben zwischen 2015 und 2017 von 60,6 auf 68,6 %. Bei Mastschweinen am Schlachthof war der Anteil der positiven Proben von Darminhalt konstant (Abbildung 47). Der Anteil positiver Proben von Rindfleisch und Schweinefleisch liegt deutlich darunter, verringert sich aber nicht.

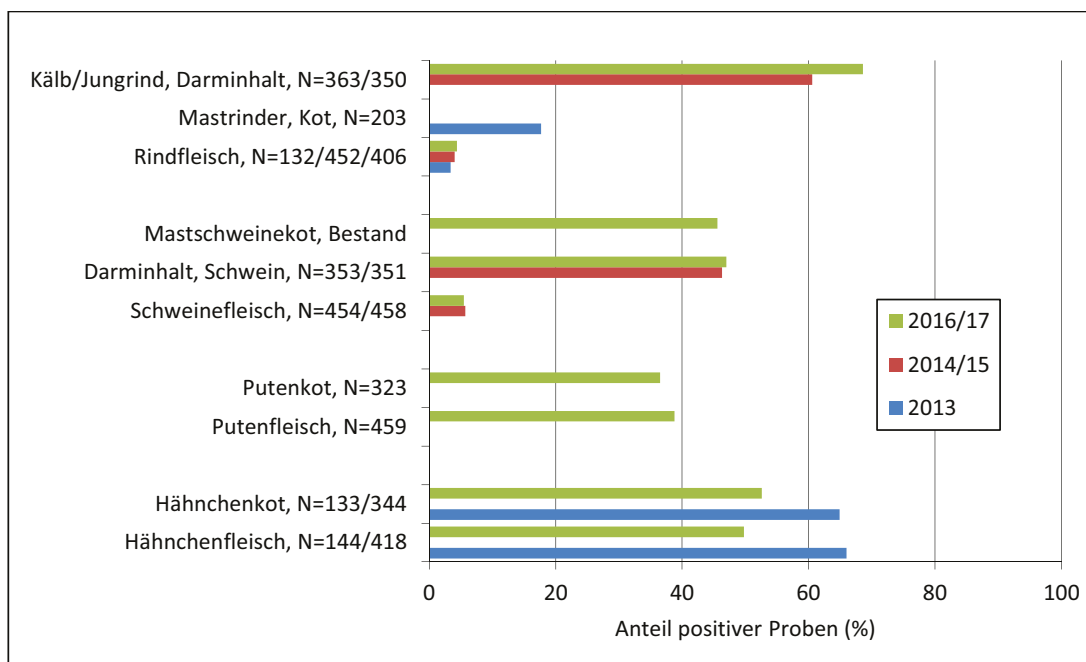


Abbildung 47: Nachweis Cephalosporin-resistenter *E. coli* mit selektiven Nachweisverfahren in verschiedenen Lebensmittelketten seit 2013 im Zoonosen-Monitoring

Resistenz gegen Carbapeneme

Carbapeneme sind Gegensatz zu den bisher genannten Substanzklassen für den Einsatz beim Nutztier nicht zugelassen. Es wurde auch kein Rückstandshöchstwert definiert.

Resistenzen gegen Carbapeneme werden bei *E. coli* und *Salmonella* von Nutztieren, Klein- und Heimtieren sporadisch nachgewiesen. In der Humanmedizin nimmt die Zahl an das Nationale Referenzzentrum eingesandter Carbapenem-resistenter Keime seit Jahren zu.

Auf europäischer Ebene wird *E. coli* aus den Lebensmittelketten auf Resistenz gegen das Carbapenem Meropenem getestet. Dies gilt auch für *E. coli* Isolate aus dem selektiven Nachweisverfahren für Cephalosporin-resistente *E. coli*. Daneben gibt es auch ein freiwilliges spezifisches Monitoring auf Carbapenem-resistente *E. coli*, an dem Deutschland sich beteiligt. Im Rahmen dieser Monitoringaktivitäten wurden 2015 und 2017 insgesamt 3 Carbapenem-resistente *E. coli* Isolate beim Schwein gefunden. Alle drei Funde trugen das Gen für VIM-1. Zwei Isolate wurden aus Blinddarminhalten am Schlachthof isoliert, ein Isolat aus einer Kotprobe im Mast Schweinebestand. Während das Isolat aus dem Jahre 2015 eine enge genetische Verwandtschaft zu den sporadischen Funden aus dem Zeitraum 2012/2013 aufwies, unterschieden sich die beiden in 2017 gefundenen Isolate hiervon, trugen aber ähnlich Plasmide.

Nachverfolgungsuntersuchungen des positiven Funds aus dem Jahre 2015 haben gezeigt, dass diese Keime nur in sehr geringer Menge in dem Tierbestand bzw. in den Proben vorkommen. Dies stellt besondere Anforderungen an die Sensitivität und die Spezifität des Nachweisverfahrens, die bisher nicht erfüllt werden. Hier werden derzeit Forschungsarbeiten zur Verbesserung der Methode durchgeführt.

Im Rahmen des Resistenzmonitorings tierpathogener Erreger wird Imipenem als Stellvertretersubstanz für die Carbapeneme eingesetzt. Bislang wurden keine Imipenem-resistenten *E. coli*-Isolate gefunden.

Anhang – Material und Methoden

In die vorliegende Auswertung wurden Isolate eingeschlossen, die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings und des nationalen Monitorings bei tierpathogenen Erregern in den Jahren 2009 bis 2017 eingesandt wurden. Die minimalen Hemmkonzentrationen der betrachteten Substanzen gegen die betrachteten Bakterienpopulationen wurden einheitlich nach den Epidemiologischen Cut Off Werten (ECOFF) bewertet, die im Durchführungsbeschluss der Kommission 2013/652/EU festgelegt sind. Darüber hinaus wurden die MHK von *E. coli* auch anhand klinischer Grenzwerte bewertet, wobei der Grenzwert zwischen der Bewertung „intermediär“ und „resistent“ herangezogen wurde. Die statistische Prüfung auf signifikante Unterschiede erfolgte nur für die Bewertung nach Epidemiologischen Cut Off Werten, da im Rahmen dieser Auswertung im Vordergrund stand, das Vorhandensein von Resistenzeigenschaften zu untersuchen, nicht aber Aussagen zur Therapierbarkeit von Infektionen zu machen.

Für die Auswertung wurden Daten zu *Escherichia coli* als kommensales Bakterium, zu *E. coli* als tierpathogenem Erreger, zu *Campylobacter jejuni* und *C. coli* als Zoonoseerreger und zu *Pasteurella multocida* als pathogenem Keim herangezogen. Daten zu Salmonellen wurden nicht in die Auswertung eingeschlossen, weil bei *Salmonella* spp. eine enge Beziehung zwischen dem Serovar und dem Resistenzmuster besteht, so dass eine übergreifende Betrachtung für *Salmonella* spp. wenig aussagekräftig gewesen wäre. Andere tierpathogene Erreger wurden nicht einbezogen, weil sie entweder aus Tierpopulationen gewonnen wurden, die von den §§ 58 a bis f nicht berührt sind, oder keine aussagekräftigen Daten vorlagen, so dass eine valide Trendabschätzung nur bedingt möglich gewesen wäre.

Die Resistenzsituation bei Isolaten aus dem Lebensmitteleinzelhandel wurde in der vorliegenden Analyse mitbetrachtet. Allerdings wurden die Ergebnisse bei der Berechnung der Trends nur zum Teil berücksichtigt, weil diese Lebensmittel teilweise nicht aus deutscher Produktion stammen. Ein Einfluss der AMG Novelle in Deutschland auf die Resistenzsituation von Isolaten aus Fleisch, das aus anderen EU-Staaten oder aus Drittstaaten importiert wurde ist nicht plausibel.

8.1. Auswertung kommensale *E. coli*

Es wurden Isolate aus Matrices herangezogen, die mindestens in zwei Jahren zur Untersuchung kamen und den Lebensmittelketten Hähnchenfleisch, Putenfleisch, Schweinefleisch und Kalb-/Jungrindfleisch zuzuordnen waren. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte deskriptiv für die unterschiedlichen Matrices im Zeitverlauf. Dabei wurde der Anteil von Isolaten über den jeweiligen Grenzwerten dargestellt. Es ergab sich für die Substanzen, bei denen Epidemiologischer Cut Off Wert und klinischer Grenzwert nicht übereinstimmen eine dreifarbige Darstellung, wobei Isolate mit MHK unter dem Epidemiologischen Cut Off Wert grün, solche mit MHK zwischen den beiden Grenzwerten als gelb und solche mit MHK über dem klinischen Grenzwert rot dargestellt sind.

Tabelle 1: In die Auswertung bei *E. coli* einbezogene Substanzen und deren Grenzwerte.

Antimikrobielle Substanz	Epidemiologischer Cut Off Wert ≤ mg/l	Klinischer Grenzwert für Resistenz >mg/l	Statistik für ≤ mg/l
Ampicillin	8	16	8
Cefotaxim	0,25	2	0,25
Ciprofloxacin	0,06	1	0,06
Colistin	2	2	2
Enrofloxacin	0,125	1	0,125
Gentamicin	2	8	2
Tetrazyklin	8	8	8
Sulfamethoxazol	64	Keine Angabe	64
Trimethoprim	2	Keine Angabe	2
Trimethoprim/Sulfamethoxazol	1	2	1

Die betrachteten antimikrobiellen Substanzen waren die drei zu den highest priority critically important antimicrobials der WHO gehörigen Substanzen Ciprofloxacin (Fluorchinolon), Cefotaxim (Cephalosporin der 3. Generation) und Colistin (Polymyxin). Colistin wurde dabei erst ab 2011 ausgewertet, weil Colistin in diesem Jahr erstmals ganzjährig in die Untersuchung einbezogen war. Desweiteren wurden Ampicillin als Vertreter der Penicilline, Tetrazyklin, Gentamicin als Aminoglykosid sowie Trimethoprim und Sulfamethoxazol in die Auswertung einbezogen.

Die Prüfung der Veränderungen auf statistische Signifikanz erfolgt im Rahmen einer logistischen Regression, wobei die abhängige Variable als sensibel (0) vs. resistent (1) codiert wurde. Als unabhängige Variablen wurden die Matrix innerhalb der Lebensmittelkette und das Jahr betrachtet. Es wurden für die unterschiedlichen Lebensmittelketten und Substanzen getrennte Regressionen gerechnet, da zu erwarten war, dass ansonsten der Faktor Lebensmittelkette viele andere Faktoren überdecken würde. Die Auswertung erfolgte im Hinblick auf die zeitliche Veränderung. Differenzen zwischen den Matrices einer Lebensmittelkette wurden zur Kenntnis genommen aber nicht näher betrachtet.

Da bei der deskriptiven Darstellung der Daten in vielen Fällen auffällig war, dass die Entwicklung nicht linear verlief, wurde zusätzliche eine Regression gerechnet, bei der das Jahr kategorial codiert war. Hier wurden die einzelnen Jahre gegen ein Referenzjahr getestet. Das Referenzjahr war jeweils das letzte Jahr, aus dem Daten vorlagen. Für die Lebensmittelketten Hähnchenfleisch und Putenfleisch war dies das Jahr 2016, für die Lebensmittelketten Kalb/Jungrindfleisch und Schweinefleisch das Jahr 2017.

8.2. Auswertung *Campylobacter*

Auch die einbezogenen Isolate der *Campylobacter* spp. stammten aus den Untersuchungen im Rahmen des Zoonosen-Monitorings der Jahre 2009 bis 2017. Aufgrund des nicht ubiquitären Vorkommens von *Campylobacter* spp. ergaben sich im Vergleich zu der Betrachtung der kommensalen *E. coli* Unterschiede. So wurden keine Isolate aus Tierbeständen einbezogen sondern nur solche aus Darminhalt der betrachteten Tiere am Schlachthof, von Schlachtkörpern und aus Fleisch im Einzelhandel. Isolate von Schlachtkörpern und aus Fleisch im Einzelhandel lagen nur für das Geflügel vor, da auf Schlachtkörpern und Fleisch von Schweinen und Kälbern selten *Campylobacter* spp. nachgewiesen werden und die wenigen vorliegenden Isolate keine Aussagekraft haben.

Die MHK von *Campylobacter* gegen die 5 Substanzen Ciprofloxacin, Erythromycin, Tetrazyklin, Streptomycin und Gentamicin wurden nur anhand der im Durchführungsbeschluss 2013/652/EU fixierten Grenzwerte bewertet. Die statistischen Modelle für die Signifikanzprüfung entsprachen denen für kommensale *E. coli* soweit Isolate aus mehreren Matrices derselben Lebensmittelkette vorlagen. Andernfalls wurde nur das Jahr als Faktor betrachtet.

8.3. Auswertung klinischer Isolate von *E. coli*

Hier stammten die Daten aus den jährlichen Untersuchungen des Resistenzmonitorings tierpathogener Erreger „GERM-Vet“. Die Isolate waren in den Jahren 2009 bis 2017 am BVL untersucht worden. Die Bewertung der MHK-Daten erfolgte analog zum Vorgehen bei den kommensalen *E. coli*. Auch die Auswahl der betrachteten Antibiotika war nahezu identisch. Abweichungen ergaben sich durch die Untersuchung von Enrofloxacin als dem in der Tiermedizin hauptsächlich eingesetzten Fluorchinolon. Die bei den kommensalen *E. coli* getestete Substanz Ciprofloxacin wurde bei den klinischen Isolaten erst dem Jahr 2012 untersucht. Trimethoprim und Sulfonamide wurden bei klinischen Isolaten als Kombination getestet, so dass die Resistenzraten gegenüber dieser Substanzkombination nicht mit denen der Einzelsubstanzen vergleichbar sind.

Da es sich um klinische Isolate handelte, die in der Regel aus Kotproben der betrachteten Tierarten stammten, entfiel die Berücksichtigung der Matrix. Es wurden separate Regressionen für die folgenden Tierpopulationen gerechnet: Ferkel bis 20kg (i.d.R. Tiere mit Enteritis/Durchfall), Kälber bis 6 Wochen (selbe Indikation), Jungrinder bis 8 Monate (jeweils 2 Studienjahre zusammengefasst), Hühnerküken mit Dottersackentzündung, Masthähnchen, Mastputen einschließlich der Küken dieser Tierart, weil nur sehr wenige Kükenisolate von Puten aus unterschiedlichen Jahren vorlagen. In die Regression ging jeweils nur das Jahr als Faktor ein, wobei im Hinblick auf diesen Faktor analog verfahren wurde wie bei den kommensalen *E. coli*.

8.4. Auswertung klinischer Isolate von *Pasteurella* spp.

Die Auswertung klinischer Isolate von von *Pasteurella* spp. berücksichtigte Isolate von *Pasteurella multocida* von unterschiedlichen Kategorien von Rindern. Für die Auswertung wurden aus den am BVL registrierten Kategorien 3 Kategorien gebildet und zwar

- Kalb: Kälber bis zu 6 Wochen – 1:1 Übernahme aus der GERM-Vet Datenbank
- Jungrind: Jungrind bis zu einem Jahr– 1:1 Übernahme aus der GERM-Vet Datenbank
- Rind: alle sonstigen Kategorien, inkl. Milchrind, Mastbulle, Zuchtbulle, Rind allgemein

In Tabelle 2 sind die in die Auswertung einbezogenen Antibiotika dargestellt.

Tabelle 2: In die Auswertung bei *Pasteurella* spp. einbezogene antimikrobielle Substanzen und deren Grenzwerte

Antimikrobielle Substanz	Epidemiologischer Cut Off Wert ≤ mg/l	Klinischer Grenzwert Resistenz >mg/l	Statistik für ≤ mg/l
Ampicillin	1	0,125	0,125
Cefotaxim	0,03	0,03	0,03
Enrofloxacin	1*	1	1
Gentamicin	8	8**	8
Tetrazyklin	2	4	2
Tilmicosin	32***	32***	32
Trimethoprim/Sulfamethoxazol	0,25*	0,25	0,25
Tulathromycin	32*	32	32

* Kein ECOFF von EUCAST verfügbar, CB von CLSI als Ersatz

** Kein CB verfügbar, Auswertung nur nach ECOFF

*** Weder ECOFF noch CB verfügbar, Wert aus Verteilung abgeleitet

Die Anzahl Resistenzen wurde als Summe der Bewertungen nach dem in Tabelle 2 festgelegten Grenzwert ermittelt. Dabei wurde für Ampicillin der klinische Grenzwert als Kriterium verwendet, weil er niedriger lag als der ECOFF.

Die Prüfung der Veränderungen auf statistische Signifikanz erfolgt im Rahmen einer logistischen Regression, wobei die abhängige Variable als sensibel (0) vs. resistent (1) nach dem in Tabelle 2 definierten Grenzwert codiert wurde. Als unabhängige Variablen wurden die Kategorie der Rinder und das Jahr betrachtet. Dabei wurde in Analogie zum Vorgehen bei

den kommensalen *E. coli* das Jahr einerseits als kategoriale Variable (Vergleich der individuellen Jahre mit 2017) oder als ordinale Variable einbezogen (Ermittlung des Trends).

**Arbeitsgruppe Antibiotikaresistenz
des
Bundesinstituts für Risikobewertung
und des
Bundesamtes für Verbraucherschutz
und Lebensmittelsicherheit**

**BEITRÄGE ZUR EVALUIERUNG
DER 16. AMG-NOVELLE**

**Themenkomplex 2:
Entwicklung der Antibiotikaresistenz
bei Tieren**

**Teil 2:
Klinische *E. coli* und *Pasteurella multocoda***

Erstellt von:

**Matthias Flor, Annemarie Käsbohrer, Heike Kaspar,
Bernd-Alois Tenhagen, Jürgen Wallmann**

Inhalt

1.	Übersicht über die Resistenzentwicklung von klinischen <i>E. coli</i> -Isolaten gegenüber ausgewählten antimikrobiellen Substanzen 2009 bis 2017	3
2.	Resistenz bei klinischen <i>E. coli</i> -Isolaten von Masthähnchen	6
2.1.	Übergreifende Betrachtung	6
2.2.	Betrachtung der einzelnen Substanzen.....	7
3.	Resistenz bei klinischen Isolaten <i>E. coli</i> von Puten	12
3.1.	Übergreifende Betrachtung	12
3.2.	Betrachtung der einzelnen Substanzen.....	13
4.	Resistenz bei klinischen <i>E. coli</i> -Isolaten von Ferkeln.....	18
4.1.	Übergreifende Betrachtung	18
4.2.	Betrachtung der einzelnen Substanzen.....	19
5.	Resistenz bei klinischen <i>E. coli</i> von Mastkälbern und Jungrindern	23
5.1.	Übergreifende Betrachtung	23
5.2.	Betrachtung der einzelnen Substanzen.....	24
6.	Resistenz bei klinischen <i>P. multocida</i> -Isolaten von Rindern	31
6.1.	Übergreifende Betrachtung	31
6.2.	Betrachtung der einzelnen Substanzen.....	33

1. Übersicht über die Resistenzentwicklung von klinischen E. coli-Isolaten gegenüber ausgewählten antimikrobiellen Substanzen 2009 bis 2017

Insgesamt zeigt die Resistenz von klinischen E. coli-Isolaten isoliert von verschiedenen Tierarten und Indikationen eine gleichbleibende bis leicht rückläufige Tendenz. Dabei bedeutet gleichbleibend, dass keine signifikanten Unterschiede zum Studienjahr 2017 gefunden werden konnten. Abbildung 1 zeigt den Vergleich der einzelnen Tierarten, von denen entsprechende Bakterienisolate untersucht wurden.

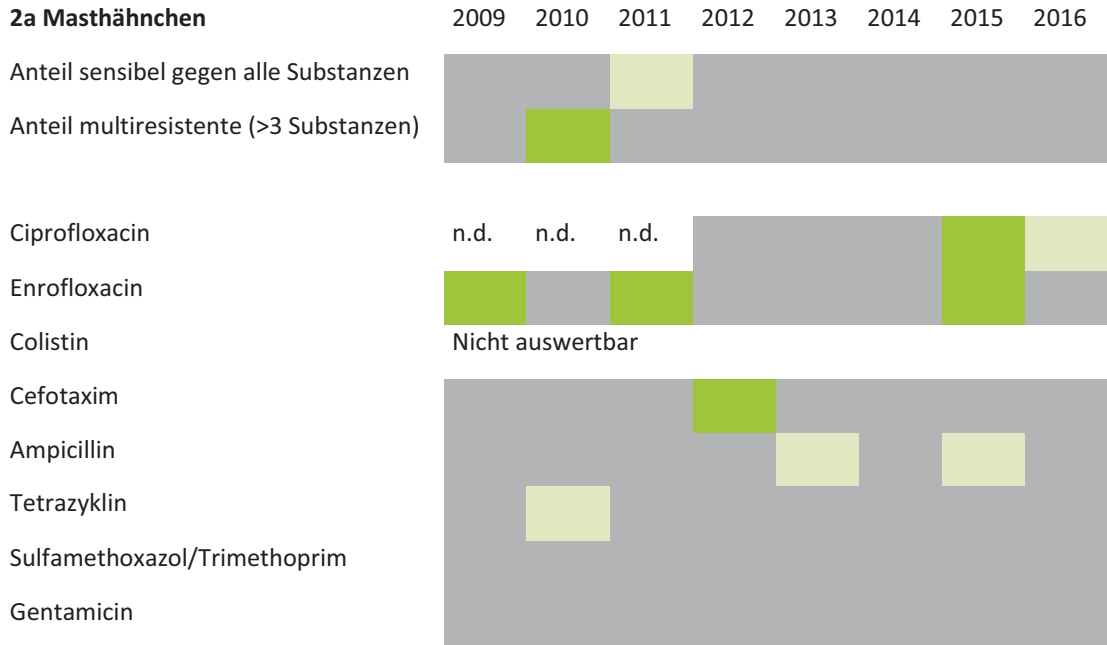


Abbildung 1: Trend der Resistenzraten gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017 unter Berücksichtigung der Tierart, von der die Proben stammten. Grün symbolisiert eine positive Entwicklung (Anstieg des Anteil sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate). Ein signifikanter Anstieg der Resistenzrate ist rot dargestellt. Blassgrüne bzw. blassrote Farbtöne signalisieren Veränderungen auf einem Signifikanzniveau von $p < 0,1$. Eine graue Färbung bedeutet keine signifikante Änderung.

Im Vergleich der einzelnen Studienjahre zu den jeweils zuletzt erhobenen Daten zeigte sich ebenfalls eine zumeist gleichbleibende Tendenz, bzw. keine signifikanten Unterschiede. Zu beachten ist, dass Ciprofloxacin erst seit dem Studienjahr 2012 getestet wurde. Für Enrofloxacin beim Masthähnchen konnte für die Jahre 2009, 2011 und 2015 jedoch ein signifikanter Rückgang der Resistenzrate gezeigt werden. Vereinzelt positive Effekte sind auch bei den Wirkstoffen Cefotaxim, Ampicillin und

Tetrazyklin zu sehen. Die Isolate von Ferkeln zeigten die meisten Veränderungen der Resistenzraten zu Positiven hin.

2a Masthähnchen



2b Pute

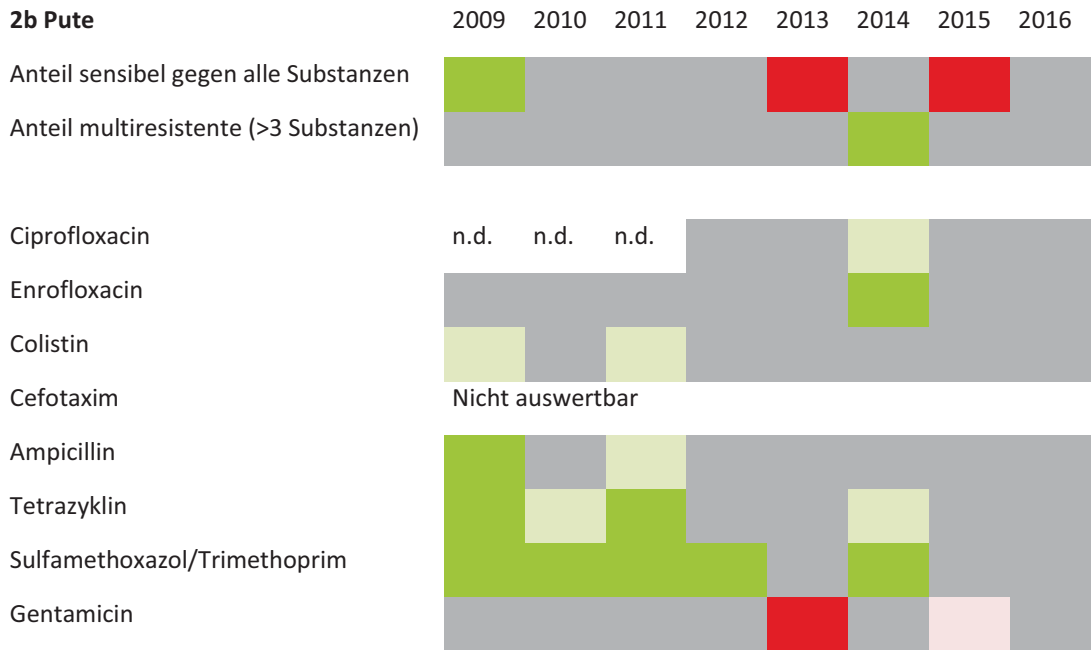




Abbildung 2a-d: Vergleich der Resistenzraten von pathogenen *E. coli* gegenüber den in die Analyse eingeschlossenen Antibiotika in den Jahren 2009 bis 2017. Als Referenzjahr wurde das Jahr 2017 gewählt. Grün symbolisiert eine positive

Entwicklung (Signifikanter Anstieg des Anteils sensibler Isolate bzw. Rückgang des Anteils resistenter Isolate). Ein signifikanter Anstieg der Resistenzrate ist rot dargestellt. Dunkelgraue Flächen signalisieren keinen Unterschied zwischen dem jeweiligen Jahr und dem Referenzjahr. Blassgrüne bzw. blassrote Farbtöne signalisieren Veränderungen auf einem Signifikanzniveau von $p < 0,1$.

2. Resistenz bei klinischen *E. coli*-Isolaten von Masthähnchen

2.1. Übergreifende Betrachtung

Insgesamt konnten nur wenige Isolate vom Hühnchen untersucht werden. Die Isolate von Küken wurden dennoch getrennt betrachtet, um etwaige Tendenzen abschätzen zu können.

Aus Abbildung 3 wird ersichtlich, dass der Trend eines steigenden Teils sensibler Isolate nicht einheitlich ist. Bis zum Jahr 2013 steigt die Anzahl komplett sensibler Isolate bis 30% an, fällt bis zum Jahr 2015 auf 20%, um dann wieder auf in etwa die Anzahl des Jahres 2013 anzusteigen. Die Anzahl der Isolate mit weniger als 3 Resistenzen überwiegt jedoch (60% - 92%).

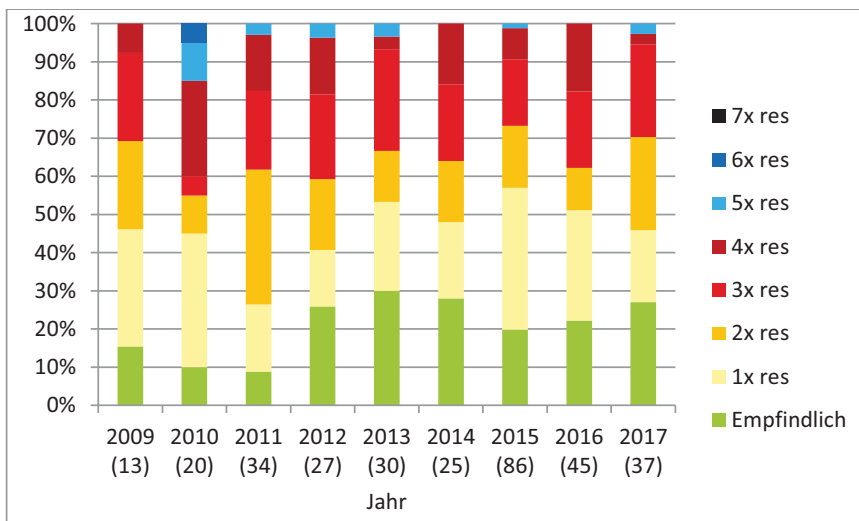


Abbildung 3: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *E. coli*-Isolaten von Masthähnchen gegenüber ausgewählten Antibiotika.

Bei den Isolaten von Hühnerküken (Abbildung 4) zeigte sich eine Tendenz zur Abnahme von Mehrfachresistenzen, wobei zum Teil nur sehr wenige Isolate in Berechnung eingegangen sind.

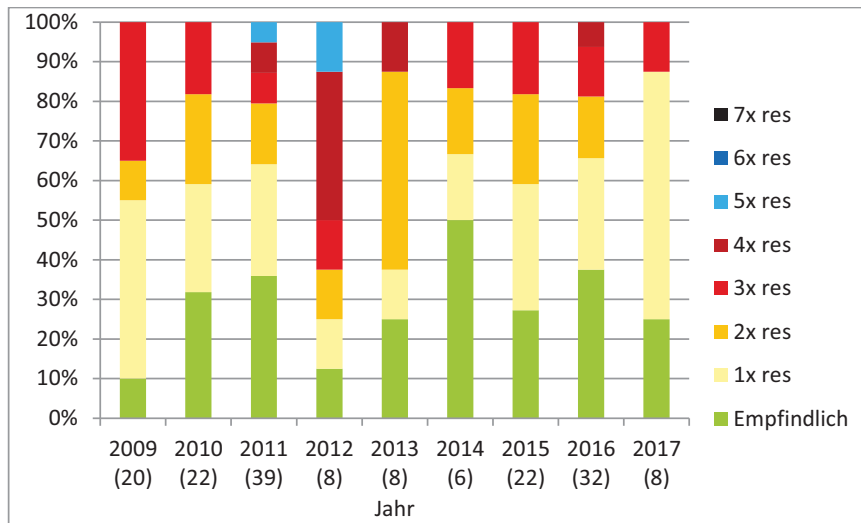
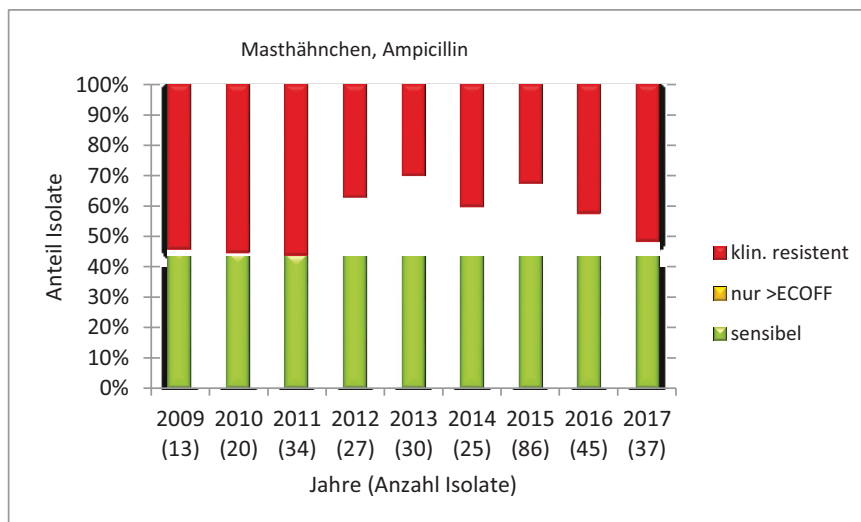


Abbildung 4. Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *E. coli*-Isolaten von Hühnerküken gegenüber 8 in die Auswertung einbezogenen Antibiotika.

2.2. Betrachtung der einzelnen Substanzen

Ampicillin

Gegenüber Ampicillin wurden bei Isolaten vom Masthähnchen in den Jahren 2013 und 2015 bei einem Signifikanzwert von $p < 0,1$ ein Rückgang der Resistenzraten beobachtet, es stieg jedoch sowohl 2016 als auch 2017 die Anzahl der klinisch resistenten Isolate (Abbildung 5).



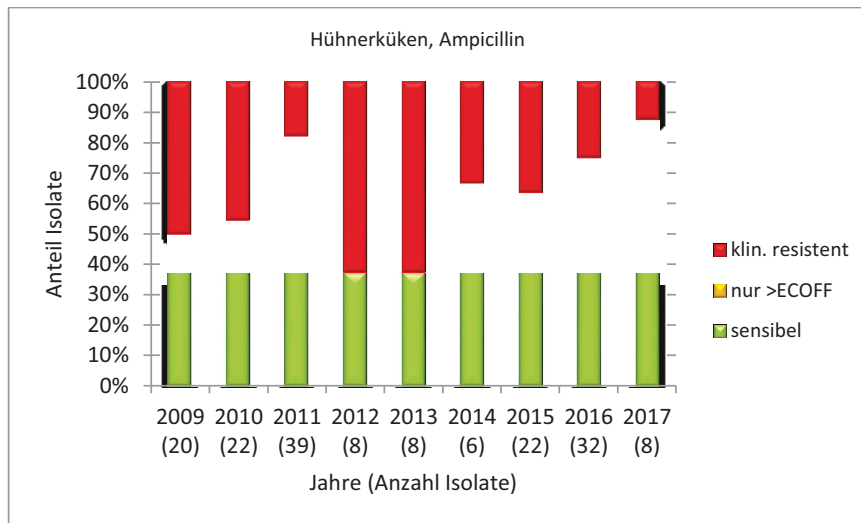


Abbildung 5a, b: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Masthähnchen gegenüber Ampicillin

Tetrazyklin

Gegenüber dem Wirkstoff Tetrazyklin gab es über die beobachteten Jahre keine signifikanten Änderungen. Im Jahr 2017 zeigte sich eher ein numerischer Anstieg der klinisch resistenten Isolate auf ca. 30% (Abbildung 6).

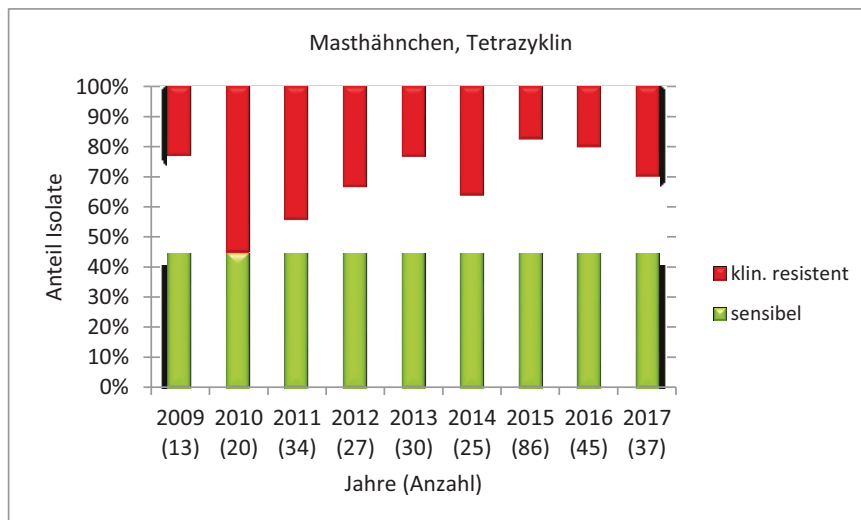


Abbildung 6: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Masthähnchen gegenüber Tetrazyklin

Trimethoprim/Sulfamethoxazol

Gegenüber der Wirkstoffkombination Trimethoprim/Sulfamethoxazol gab es über die beobachteten Jahre keine signifikanten Änderungen. Die Rate der vollständig sensiblen Isolate lag seit dem Studienjahr 2015 fast unverändert bei ca. 70% (Abb. 7).

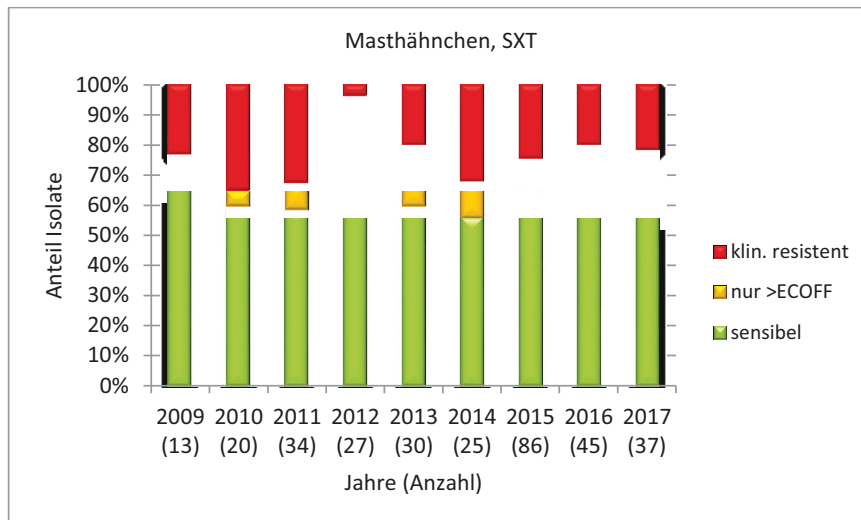
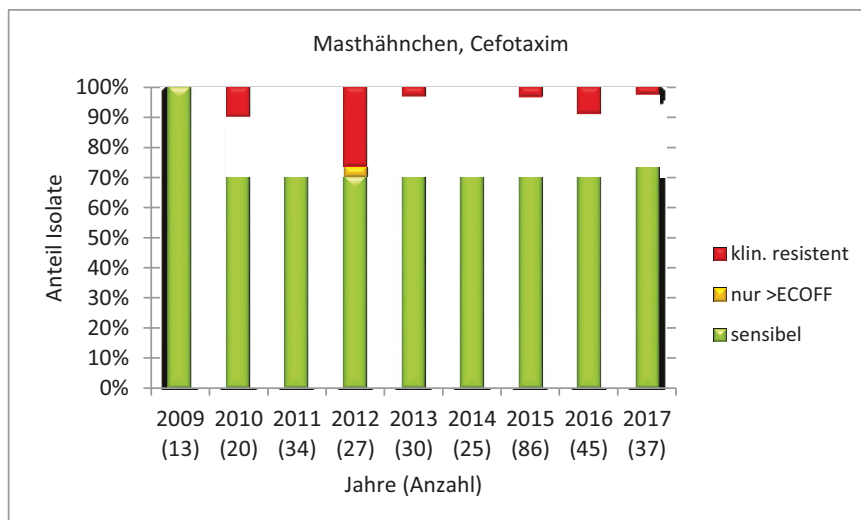


Abbildung 7.: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Masthähnchen gegenüber Trimethoprim/Sulfamethoxazol

Cefotaxim

Bei Isolaten vom Masthähnchen zeigte sich über die beobachteten Jahre ein niedriges Resistenzniveau gegenüber Cefotaxim, das sich nicht signifikant geändert hat. Ausnahme ist das Studienjahr 2012 mit einem signifikanten Rückgang der empfindlichen Isolate gegenüber den Isolaten im Studienjahr 2017. Ein Trend lässt sich bei den Ergebnissen der übrigen Studienjahre nicht ablesen. Auffällig ist bei Isolaten von Hühnerküken, dass ab dem Studienjahr 2013 so gut wie keine ESBL-verdächtigen *E. coli*-Isolate mehr auftreten. (Abbildung 8).



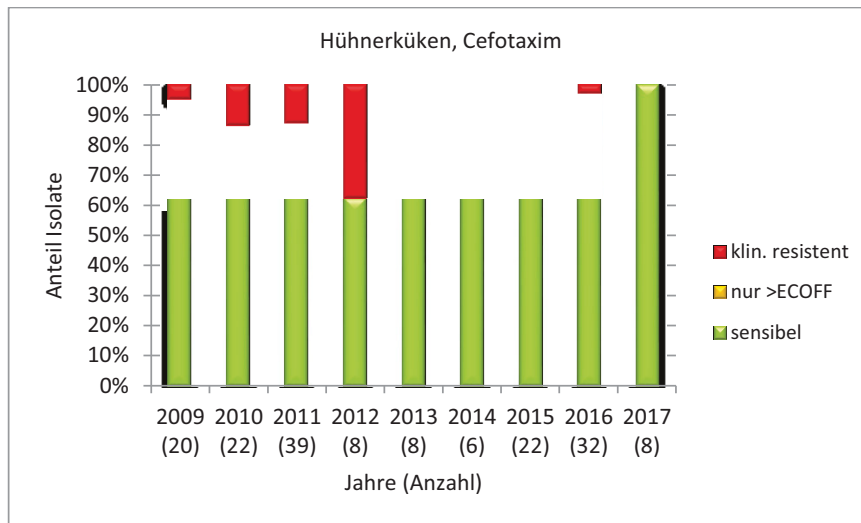
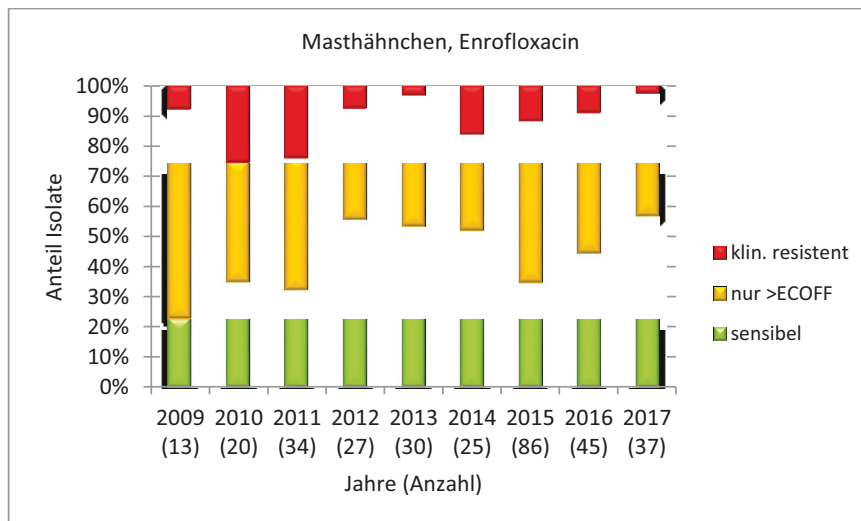


Abbildung 8a, b: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Masthähnchen gegenüber Cefotaxim

Enrofloxacin

Im Vergleich zu den Studienjahren 2015 und 2016 zeigten die Isolate vom Masthähnchen einen signifikanten Rückgang (2015) bzw. eine abnehmende Tendenz (2016, $p > 0,1$). Eine umgekehrte Entwicklung gab es bei den Isolaten von Hühnerküken, hier nahm der Anteil sensibler Isolate seit 2014 kontinuierlich ab, wobei hier aufgrund der niedrigen Isolatzahlen keine Signifikanzen berechnet werden konnten (Abbildung 9).



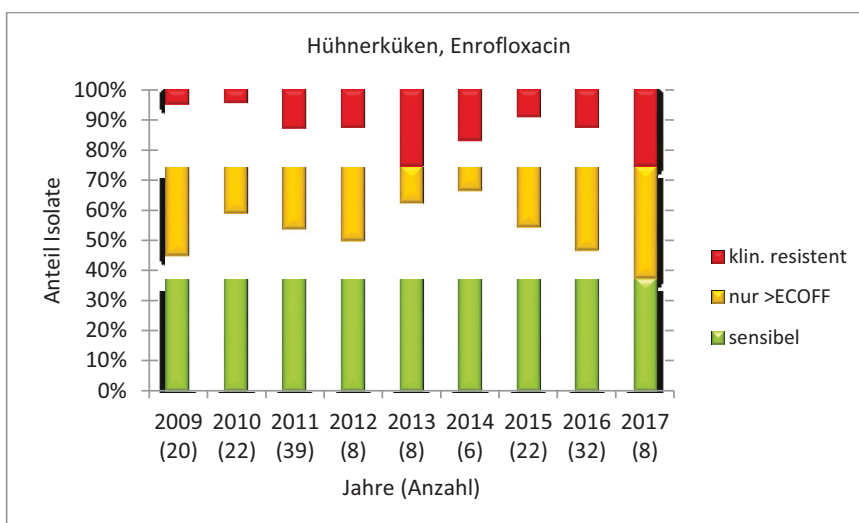


Abbildung 9a, b.: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Masthähnchen gegenüber Enrofloxacin

Colistin

Gegenüber Colistin wurden insgesamt nur wenige Isolate als resistent bewertet (max. 10%, 2010), eine Signifikanz in der Zu- oder Abnahme von resistenten Isolaten konnte nicht berechnet werden und somit war kein Trend zu erkennen (Abbildung 10).

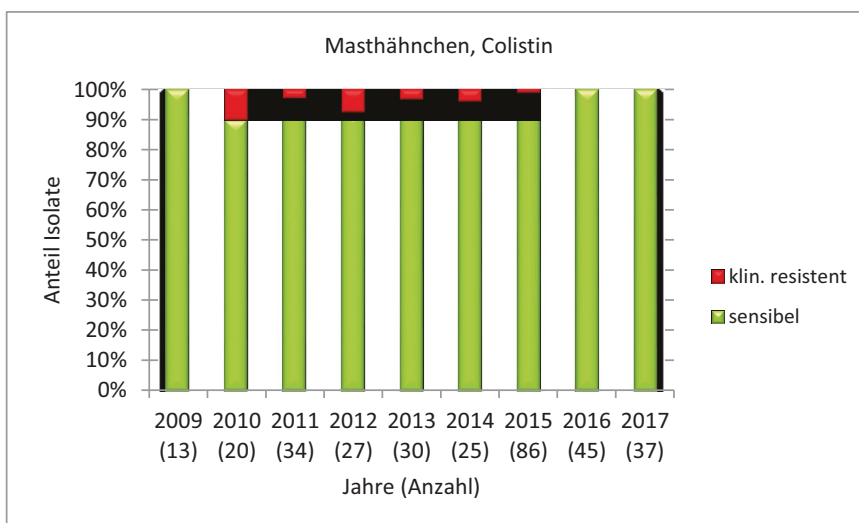


Abbildung 10: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Masthähnchen gegenüber Gentamicin

Gentamicin

Die Entwicklung der Resistenzraten gegenüber Gentamicin war über die Studienjahre betrachtet sehr uneinheitlich; sie schwankten zwischen 15% (2012) und 0% (2009). Eine signifikante Veränderung der Resistenzraten konnte bei der Berechnung über die Jahre hinweg nicht gezeigt werden (Abbildung 11).

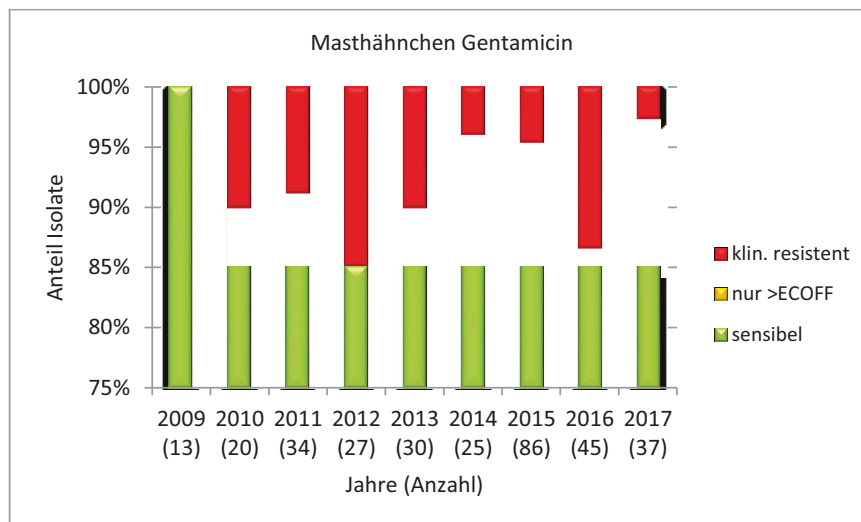


Abbildung 11: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Masthähnchen gegenüber Gentamicin

Zusammenfassung

Insgesamt gesehen gab es kaum signifikante Änderungen bei den Resistenzraten von *E. coli* isoliert von Masthähnchen, mit Ausnahme bei dem Wirkstoff Enrofloxacin. Hier konnten eine positive Entwicklung der Resistenzraten zur Abnahme der Rate hin verzeichnet werden. Insbesondere bei den *E. coli*-Isolaten von Küken konnte ab dem Jahr 2013 ein Rückgang der ESBL verdächtigen *E. coli*-Isolate gezeigt werden. Zu beachten sind bei dieser Tierart jedoch die niedrigen Isolatzahlen, so dass die Aussagekraft eingeschränkt ist.

3. Resistenz bei klinischen Isolaten *E. coli* von Puten

3.1. Übergreifende Betrachtung

Uneinheitlich waren die Resistenzraten bei *E. coli*-Isolaten von Puten. Hier wurden die Putenküken in die Gesamtberechnung mit einbezogen, da nur vereinzelt Isolate zur Verfügung standen. Der Anteil der vollständig empfindlichen Isolate stieg zum Studienjahr 2015 auf 57% an, sank jedoch bis zum Studienjahr 2017 wieder auf 37% ab. Gleichzeitig pendelte sich der Anteil an Isolaten, die gegen mehr als 3 Substanzen resistent waren bei ca. 10% ein (Abbildung 12).

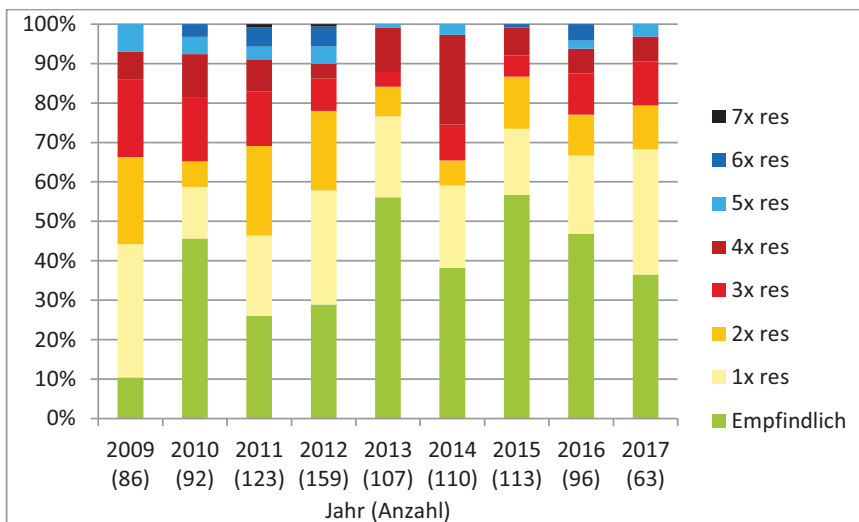


Abbildung 12: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von E. coli-Isolaten von Puten gegenüber 8 in die Auswertung einbezogenen Antibiotika.

3.2. Betrachtung der einzelnen Substanzen

Ampicillin

Die Resistenzrate gegenüber dem Wirkstoff Ampicillin folgte in ihrem Verlauf der Rate der vollständig sensiblen Isolate der Übersichtsdarstellung. Der Anteil der empfindlichen Isolate stieg zum Studienjahr 2015 auf 65% an, sank jedoch bis zum Studienjahr 2017 wieder auf 55% ab (Abbildung 13).

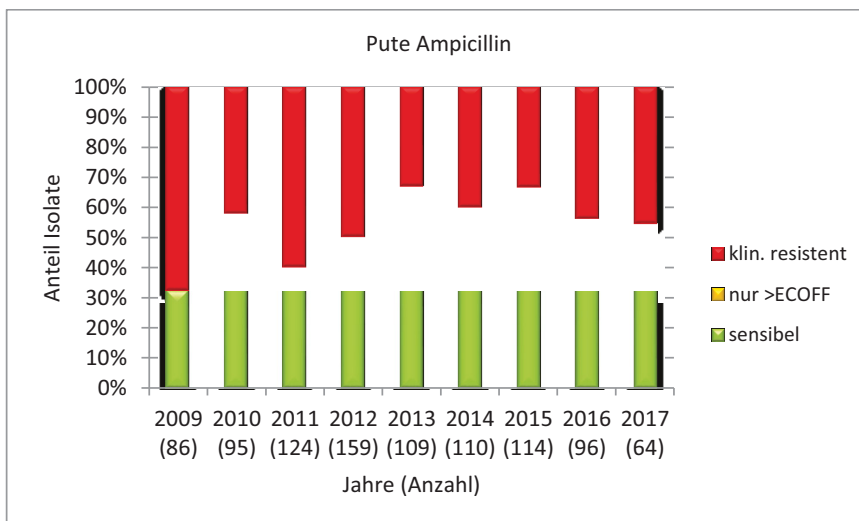


Abbildung 13: Entwicklung der Resistenzraten von E. coli-Isolaten von Puten gegenüber Ampicillin

Tetrazyklin

Die Resistenzrate gegenüber Tetrazyklin zeigte im Jahr 2017 gegenüber den Studienjahren 2009 und 2011 ein signifikantes Absinken der Resistenzrate auf 24%. Insgesamt gesehen war die Höhe der Resistenzraten uneinheitlich und lag bei 55% bis 17% (Abbildung 14).

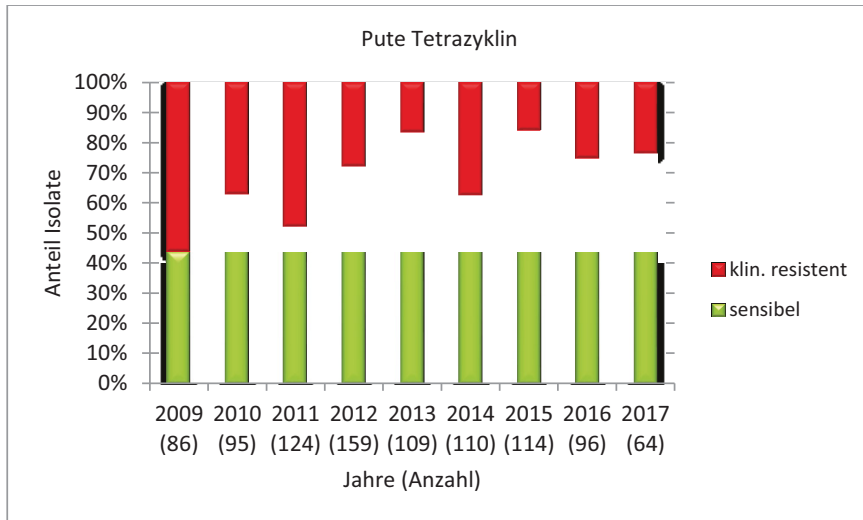


Abbildung 14: Entwicklung der Resistenzraten von E. coli-Isolaten von Puten gegenüber Tetrazyklin

Trimethoprim/Sulfamethoxazol (SXT)

Gegenüber der fixen Tierarzneimittelkombination Trimethoprim/Sulfamethoxazol konnte über die Studienjahre hinweg bei dem Vergleich mit den Raten 2017, eine fast stetige Verbesserung der Resistenzraten beobachtet werden, die seit 2015 jedoch nicht mehr signifikant war. Seit 2014 wurde der Anteil der Isolate, die über dem ECOFF, aber unterhalb des klinischen Grenzwertes lagen, kleiner (derzeit ca. 3%) (Abbildung 15).

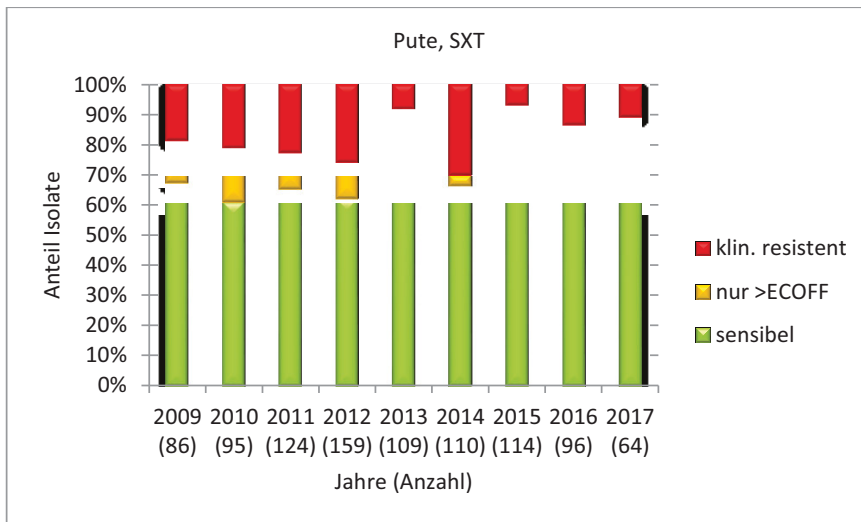


Abbildung 15: Entwicklung der Resistenzraten von E. coli-Isolaten von Puten gegenüber Trimethoprim/Sulfamethoxazol

Cefotaxim

Die Resistenzraten gegenüber Cefotaxim lagen insgesamt deutlich unter 10%, auch wenn der ECOFF als Maßstab angelegt wird. Somit finden sich bei diesen Daten keine Hinweise auf ESBL-bildende *E. coli* aus klinischen Putenisolaten. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass Cephalosporine zur Behandlung beim Geflügel nicht zugelassen sind (Abbildung 16).

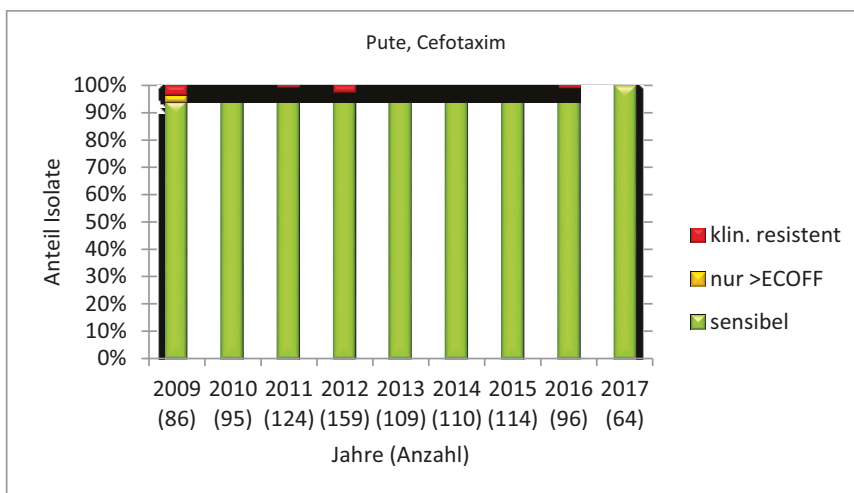


Abbildung 16: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Puten gegenüber Cefotaxim

Enrofloxacin

Die Anzahl der vollständig sensiblen Isolate gegenüber Enrofloxacin lag 2017 bei ca. 70%, zeigte aber keine signifikante Veränderung über die Studienjahre hinweg. Einzige Ausnahme war das Studienjahr 2014, in dem die Rate sensibler Isolate auf 50% sank (Abbildung 17).

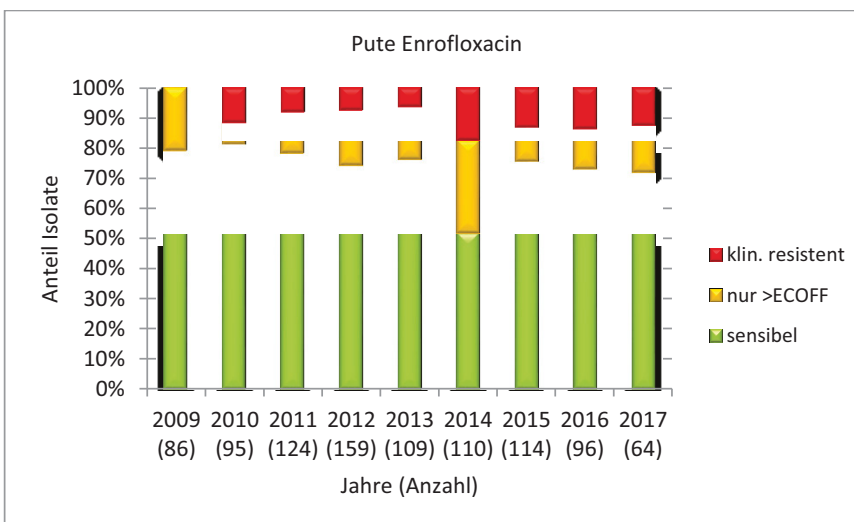


Abbildung 17: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Puten gegenüber Enrofloxacin

Colistin

Die Resistenzraten gegenüber Colistin lagen seit dem Studienjahr 2013 unter 10%, der Anteil sensibler Isolate lag 2017 bei ca. 95%. Das bedeutet einen Anstieg der Anzahl sensibler Isolate gegenüber dem Jahr 2016, auch wenn dieser nicht signifikant ist (Abbildung 18).

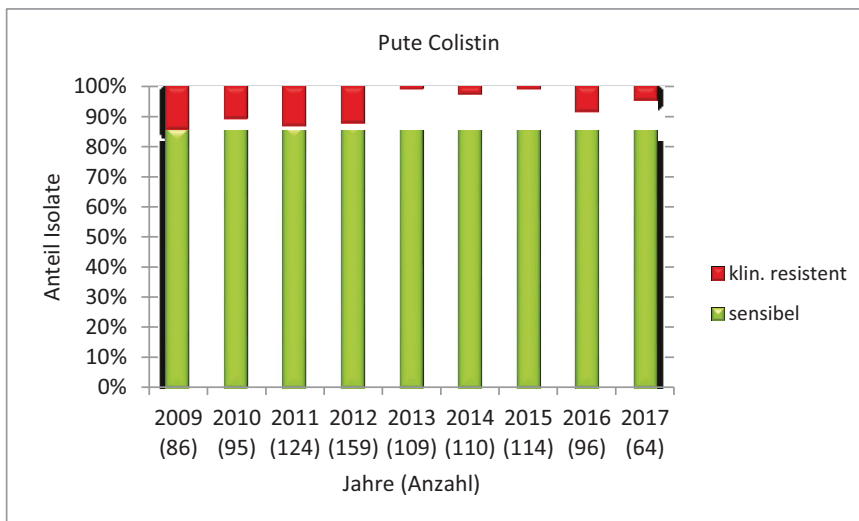


Abbildung 18: Entwicklung der Resistenzraten von E. coli-Isolaten von Puten gegenüber Colistin

Gentamicin

Der Trend der Resistenzraten gegenüber Gentamicin war sehr uneinheitlich, der Anteil sensibler Isolate war im Studienjahr 2013 mit 98% empfindlicher Isolate am höchsten. Seither nahmen die Anteile sensibler Isolate bis zum Studienjahr 2017 fast kontinuierlich ab. Im Studienjahr 2017 lag diese Rate bei ca. 90% (Abbildung 19).

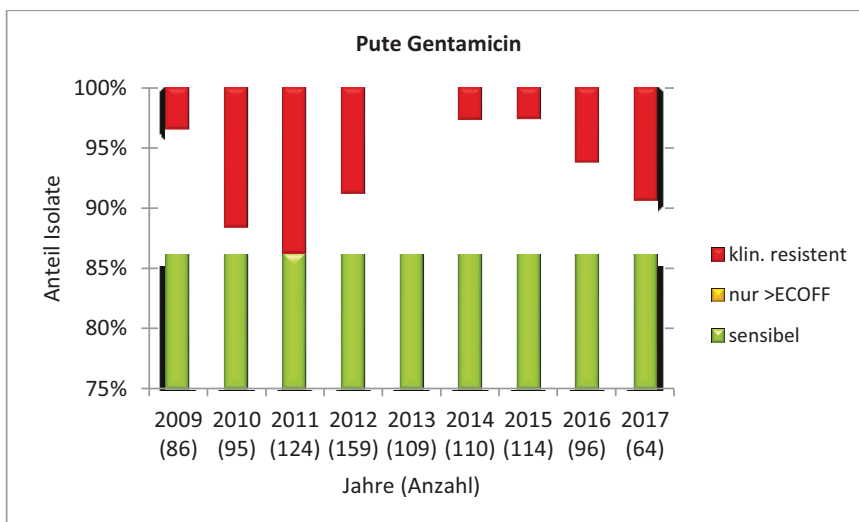


Abbildung 19: Entwicklung der Resistenzraten von E. coli-Isolaten von Puten gegenüber Gentamicin

Zusammenfassung

Die *E. coli*-Isolate von Puten zeigten bei den älteren Wirkstoffen wie Tetracyclin und Trimethoprim/Sulfamethoxazol eine signifikante Verbesserung der Resistenzraten. Für Enrofloxacin und Cefotaxim konnte keine signifikante Veränderung gesehen werden. Bei einigen Wirkstoffen (u.a. Gentamicin) zeigte sich jedoch eine Abnahme der Anzahl der vollständig sensiblen Isolate.

4. Resistenz bei klinischen *E. coli*-Isolaten von Ferkeln

4.1. Übergreifende Betrachtung

Stellvertretend für die Tierart „Schwein“ werden hier Ergebnisse zu den *E.-coli*-Isolaten von Ferkeln dargestellt, da sie sich in ihrem Resistenzverhalten nicht von den Produktionsstufen Läufer oder Mastschwein unterscheiden (Abbildung 20).

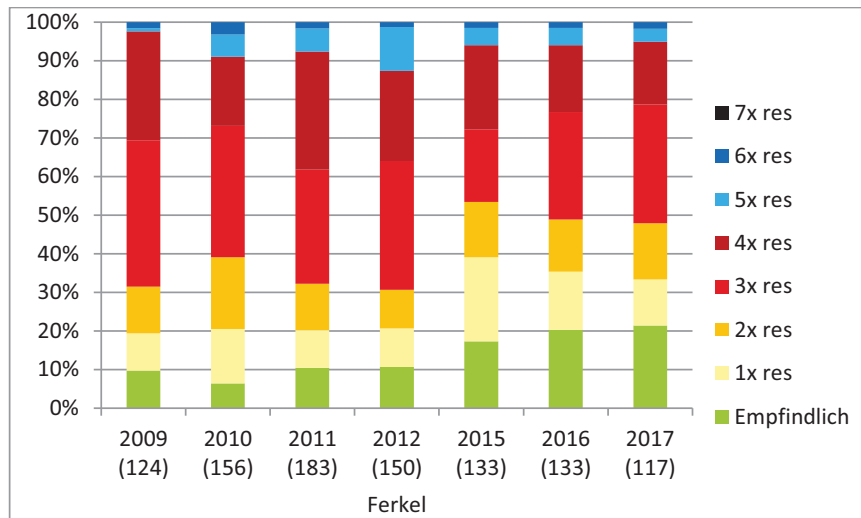


Abbildung 20: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *E. coli*-Isolaten von Ferkeln gegenüber 8 in die Auswertung einbezogenen Antibiotika.

Die Anzahl der Isolate vom Ferkel, die vollständig sensibel waren, stieg seit dem Studienjahr 2010 fast kontinuierlich an, um im Jahr 2017 eine Höhe von 21% zu erreichen. Gleichzeitig nahm die Rate der Isolate, deren Mehrfachresistenzen bei >3 lag genauso kontinuierlich ab (ca. 21% im Jahr 2017). Der Anstieg der sensiblen Isolate war für die Studienjahre 2009 bis 2012 statistisch signifikant.

4.2. Betrachtung der einzelnen Substanzen

Ampicillin

Der Anteil resistenter Bakterienisolate zeigte im Verlauf der Studienjahre keine signifikanten Unterschiede. Zuletzt lag dieser Anteil resistenter Isolate im Jahr 2017 bei ca. 38%. In den beiden Jahren 2013 und 2014 wurden keine Isolate von Schweinen untersucht (Abbildung 21).

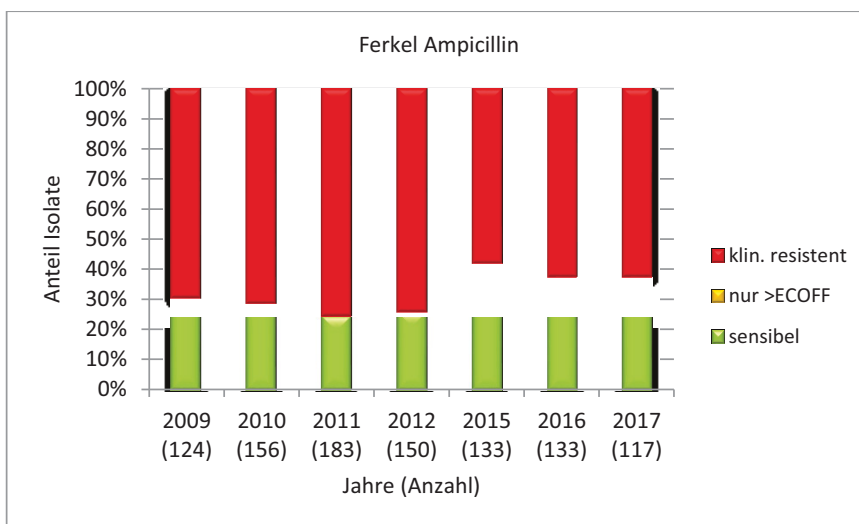


Abbildung 21: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Ferkeln gegenüber Ampicillin

Tetrazyklin

Die Anteile an vollständig sensiblen Isolaten gegenüber Tetrazyklin lagen im Studienjahr 2017 bei ca. 45%. Hier lag ein statistisch signifikanter Anstieg dieser Isolate seit dem Studienjahr 2012 vor, der sich allerdings in den Jahren 2015 und 2016 nicht fortsetzte (Abbildung 22).

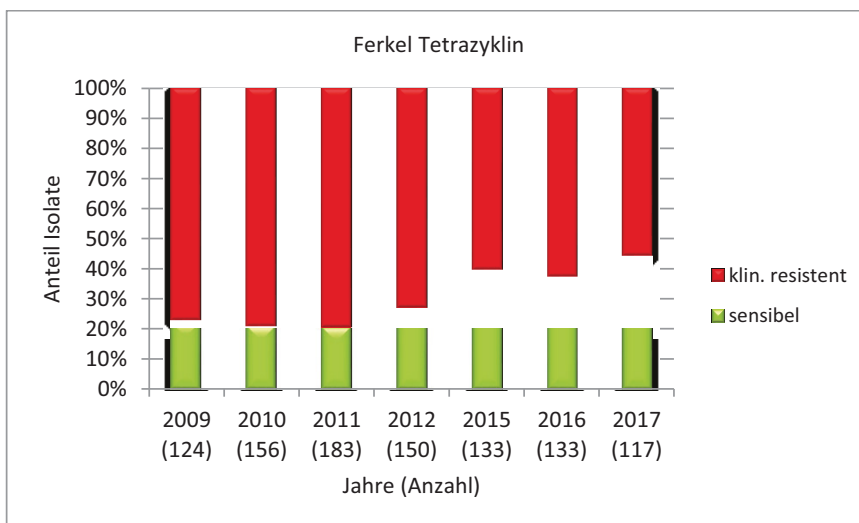


Abbildung 22: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Ferkeln gegenüber Tetrazyklin

Trimethoprim/Sulfamethoxazol (SXT)

Die Anzahl der vollständig sensiblen Isolate gegenüber SXT stieg im Studienjahr 2017 auf ca. 48%, zugleich gab es für die Studienjahre 2015 und 2016 keine signifikante Abnahme der Resistenzrate zum Studienjahr 2017 (Abbildung 23).

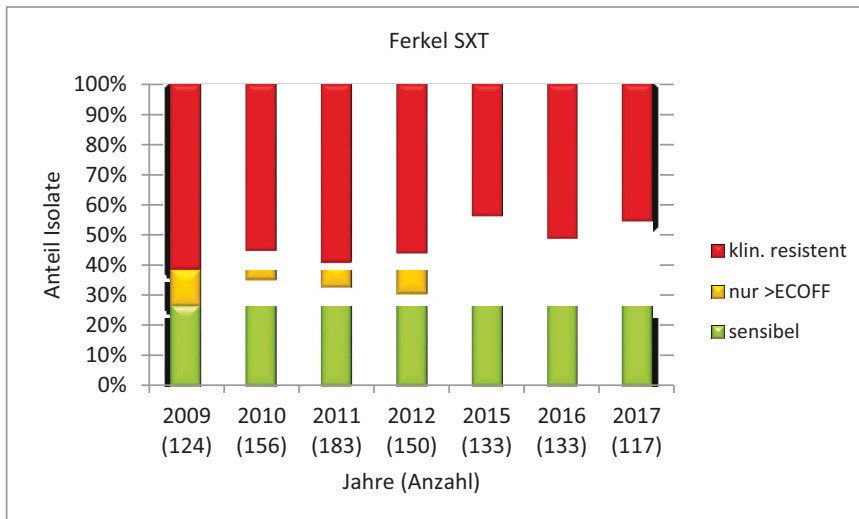


Abbildung 23: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Ferkeln gegenüber Trimethoprim/Sulfamethoxazol

Cefotaxim

Die Resistenzrate gegenüber Cefotaxim lag bei maximal 10%, zuletzt im Studienjahr 2017 bei 6%. Damit waren die Resistenzraten insgesamt niedrig (Abbildung 24).

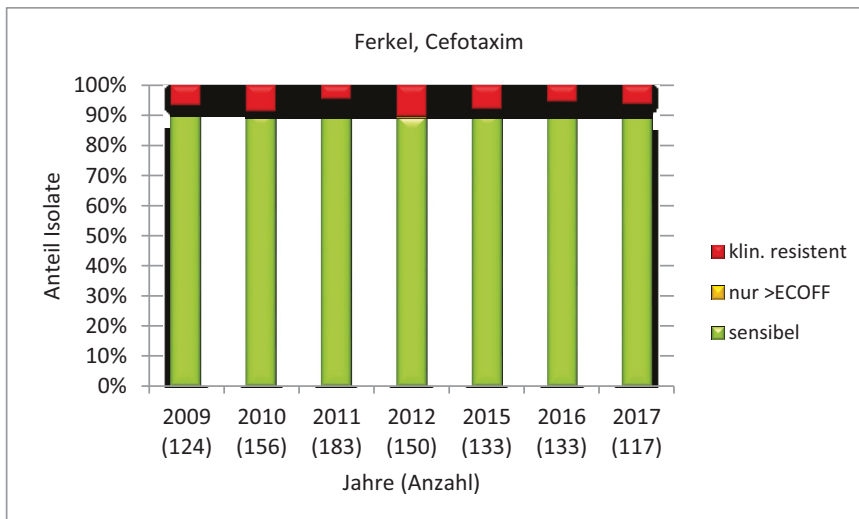


Abbildung 24: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Ferkeln gegenüber Cefotaxim

Enrofloxacin

Gegenüber dem Fluorchinolon Enrofloxacin zeigten die Resistenzraten keine signifikanten Veränderungen; derzeit liegt der Anteil vollständig sensibler Isolate bei ca. 74%. Der Anteil an Isolaten, die über dem ECOFF aber unter dem klinischen Grenzwert lag, betrug im Verlauf der Studienjahre konstant ca. 10% (Abbildung 25).

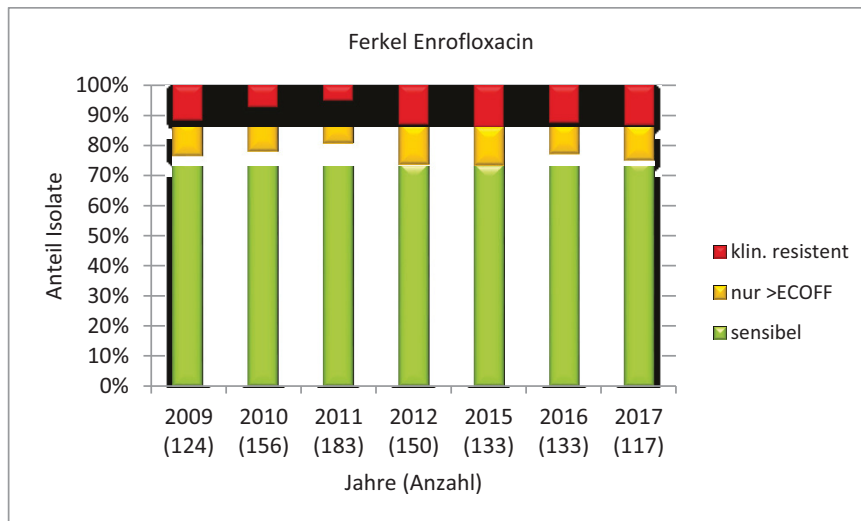


Abbildung 25: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Ferkeln gegenüber Enrofloxacin

Colistin

Insbesondere in den Studienjahre 2011 und 2012 zeigten sich gegenüber Colistin signifikante Zunahmen der Resistenzraten gegenüber dem Jahr 2017. Ab dem Studienjahr 2012 zeigte sich eine Abnahme der Resistenzraten gegenüber Colistin, diese waren allerdings nicht statistisch signifikant (Abbildung 26).

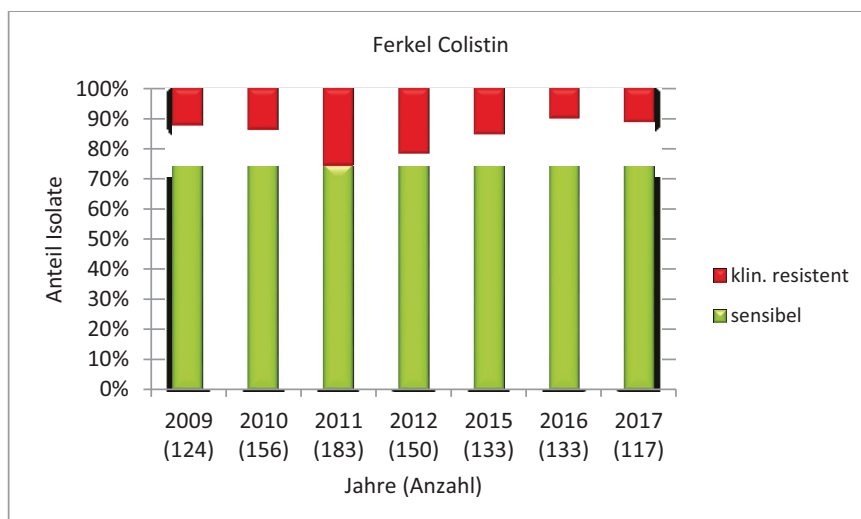


Abbildung 26: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Ferkeln gegenüber Colistin

Gentamicin

Die Resistenzraten gegenüber Gentamicin lagen zwischen 17% (2010) und 4% (2015). Es zeigten sich keine signifikanten Veränderungen, lediglich der Anteil der Isolate, die über dem ECOFF (ca. 3%) aber unter dem klinischen Grenzwert lagen veränderte sich zum Jahr 2016 und 2017: der Anteil wurde kleiner (Abbildung 27).

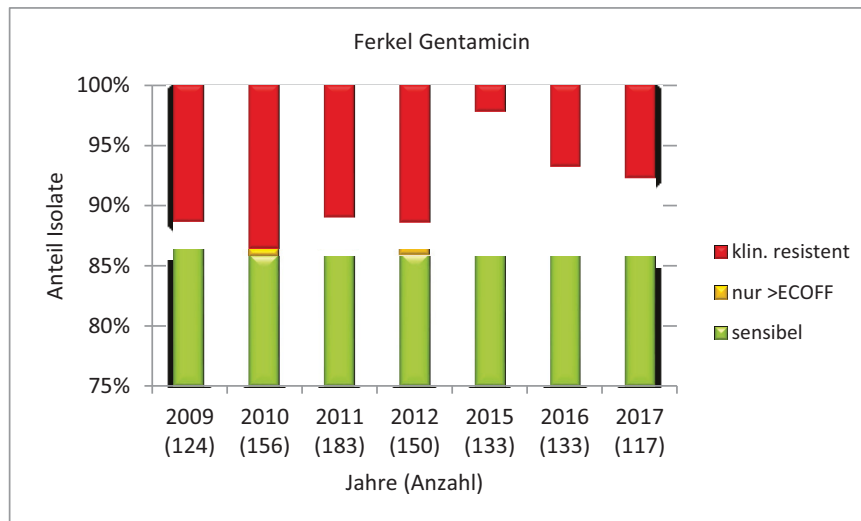


Abbildung 27: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Ferkeln gegenüber Gentamicin

Zusammenfassung

Bei *E. coli*-Isolaten von Ferkeln konnte eine signifikante Zunahme der vollständig sensiblen Isolate nachgewiesen werden. Seit dem Studienjahr 2015 konnte allerdings bei keinem der getesteten Wirkstoffe eine signifikante Änderung der Resistenzraten berechnet werden.

5. Resistenz bei klinischen *E. coli* von Mastkälbern und Jungrindern

5.1. Übergreifende Betrachtung

Isolate vom Kalb gingen ab dem Studienjahr 2009 in die Auswertung ein, Isolate vom Jungrind (bis 8 Monate) werden seit dem Studienjahr 2012 erfasst und gehen ab diesem Zeitpunkt in die Berechnungen ein (Abbildungen 28-29). Zu beachten ist allerdings, dass die Anzahl der untersuchten Isolate der Kategorie Jungrind relativ niedrig ist.

Bei Kälbern (bis 6 Wochen) scheint die Anzahl der Isolate mit Mehrfach-Resistenzen seit dem Studienjahr 2015 leicht abzusinken (derzeit 51%), dies zeigte sich auch in den Signifikanz-Berechnungen ($p < 0,1$) im Vergleich zu den Studienjahren 2011 und 2013 (Abbildung 28).

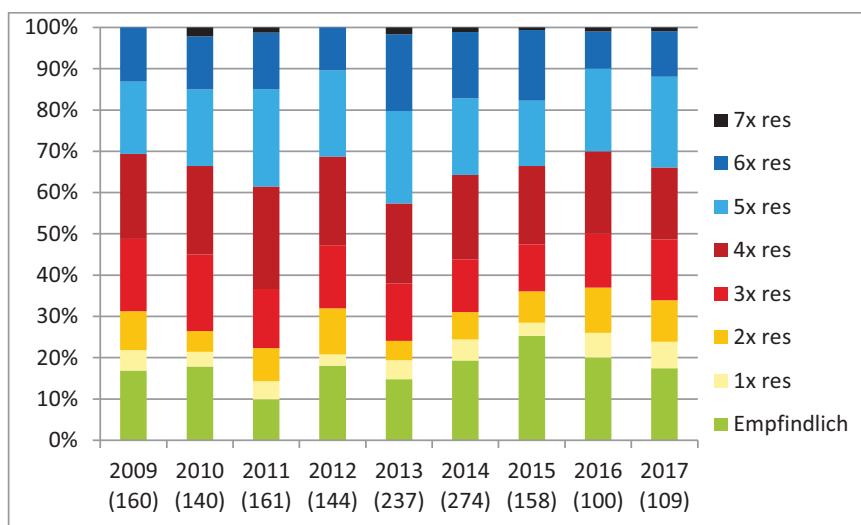


Abbildung 28: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *E. coli*-Isolaten von Kälbern (bis 6 Wochen) gegenüber acht in die Auswertung einbezogenen Antibiotika

Bei Jungrindern (bis 8 Monate) ist die z.T. sehr geringe Isolatanzahl anzumerken, die z.B. im Studienjahr 2017 lediglich n=4 betrug. Es zeigten sich deutlich weniger Mehrfachresistenzen als bei Isolaten vom Kalb. Die Anzahl der vollständig sensiblen Isolate schwankte zwischen 50% und 0% und zeigte sich somit sehr uneinheitlich (Abbildung 29).

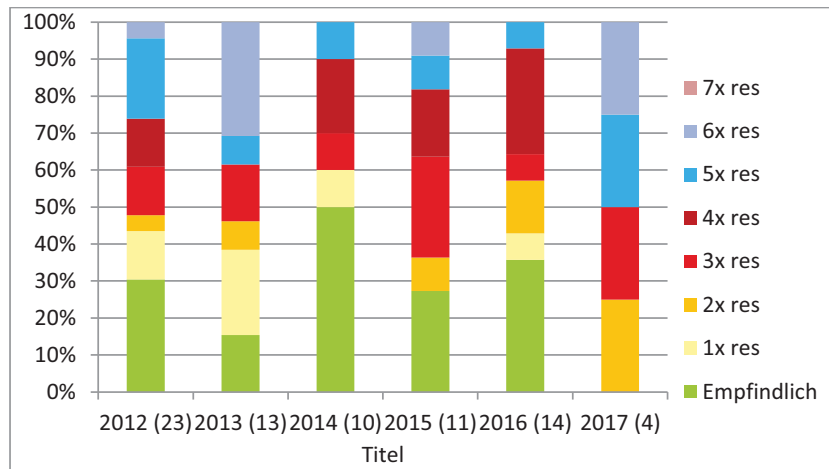


Abbildung 29: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *E. coli*-Isolaten von Jungrindern (bis 8 Monate) gegen 8 in die Auswertung einbezogene Antibiotika

5.2. Betrachtung der einzelnen Substanzen

Ampicillin

Die Resistenzraten waren gegenüber dem Wirkstoff Ampicillin über die Studienjahre gleichbleibend hoch und lagen stets zwischen 70% und 80%. Es konnten hier keine signifikanten Veränderungen gezeigt werden (Abbildung 30).

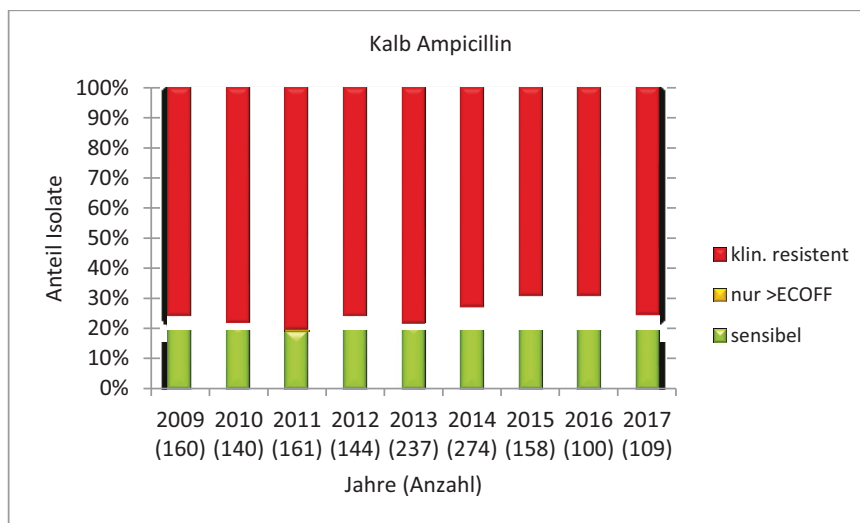


Abbildung 30: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Kälbern gegenüber Ampicillin

Bei den Isolaten vom Jungrind lag der Anteil von gegenüber Ampicillin resistenten Isolate zwischen 40% und 100%. Auch hier muss die z.T. geringe Anzahl der untersuchten Isolate beachtet werden (Abbildung 31).

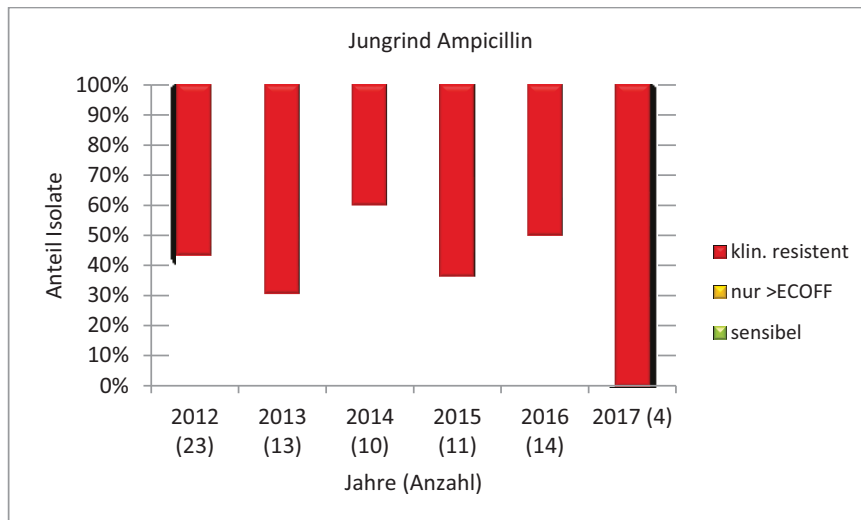


Abbildung 31: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Jungrindern gegenüber Ampicillin

Tetrazyklin

Der Anteil von gegenüber Tetrazyklin resistenten Isolaten veränderte sich, ähnlich wie beim Wirkstoff Ampicillin, im Verlauf der Studienjahre nicht und bewegte sich zwischen 80% (2011) und 65% (2017). Signifikante Unterschiede waren lediglich im Vergleich zu den Studienjahren 2011 und 2013 zu erkennen (Abbildung 32).

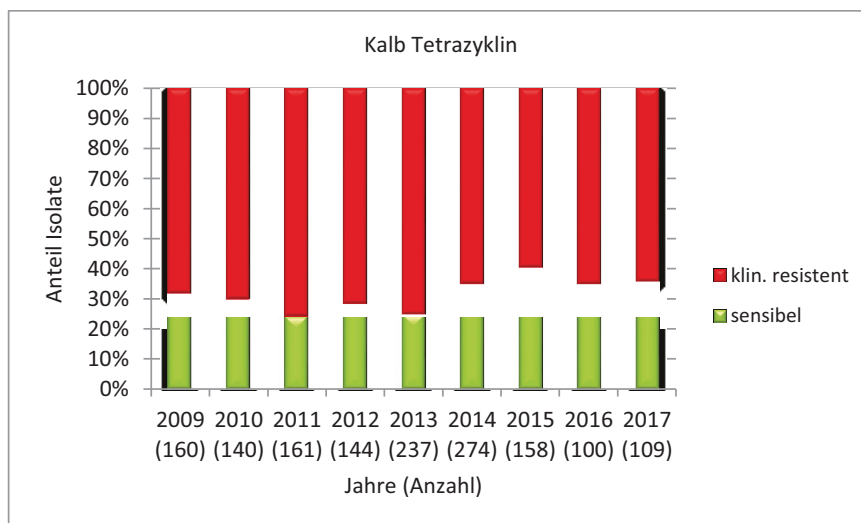


Abbildung 32: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Kälbern gegenüber Tetrazyklin

Bei den Isolaten vom Jungrind lag der Anteil von gegenüber Tetrazyklin resistenten Isolaten zwischen 30% und 100%. Auch hier muss die z.T. die geringe Anzahl der untersuchten Isolate beachtet werden (Abbildung 33).

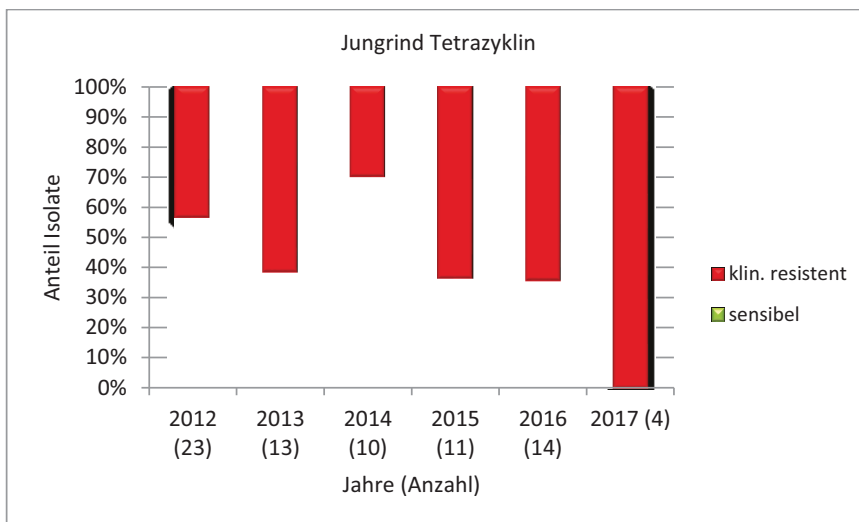


Abbildung 33. Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Jungrindern gegenüber Tetrazyklin

Trimethoprim/Sulfamethoxazol (SXT)

Gegenüber der Wirkstoffkombination Trimethoprim/Sulfamethoxazol konnten mehr vollständig sensible Isolate gefunden werden als gegenüber den Wirkstoffen Ampicillin und Tetrazyklin (bis zu 42%). Zudem konnte bis zum Studienjahr 2013 eine signifikante Abnahme der Resistenzrate gezeigt werden (Abbildung 34).

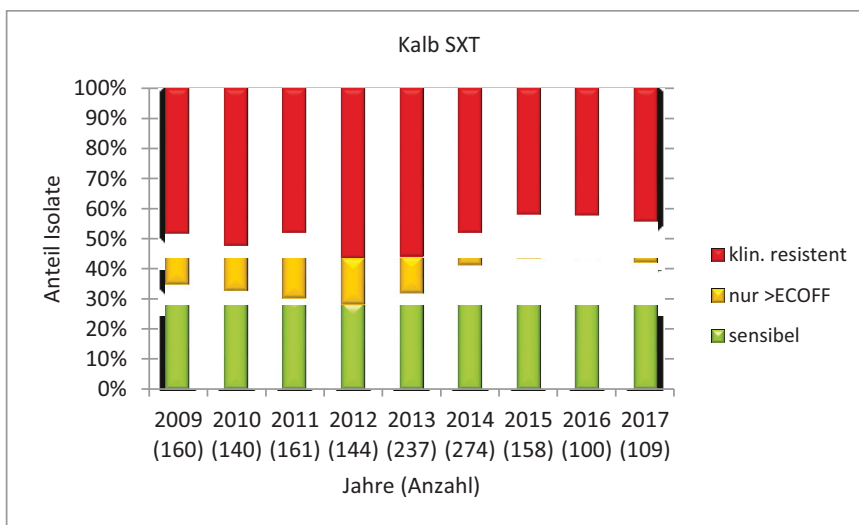


Abbildung 34: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Kälbern gegenüber Trimethoprim/Sulfamethoxazol

Bei den Isolaten vom Jungrind konnten im Jahr 2017 weniger vollständig empfindliche Isolate gegenüber Trimethoprim/Sulfamethoxazol dokumentiert werden. Über die beobachteten Jahre hinweg lag der Anteil der sensiblen Isolate zwischen 25% und 60%. Auch hier muss die z.T. die geringe Anzahl der untersuchten Isolate beachtet werden (Abbildung 34).

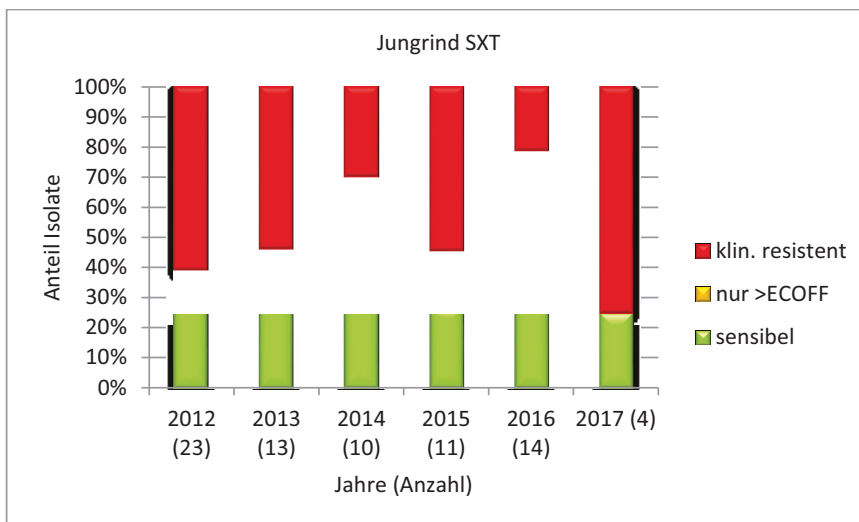


Abbildung 35: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Jungrindern gegenüber Trimethoprim/Sulfamethoxazol

Cefotaxim

Bei der Tierart Kalb fanden sich gegenüber Cefotaxim deutlich mehr resistente Isolate, als bei den anderen Masttierarten (Abbildung 35). Die Resistenzraten lagen zwischen 8% und 21%, was die Raten der anderen Tierspezies um ein Vielfaches übersteigt. Auch fallen mehr Isolate in die Kategorie größer als der ECOFF und kleiner als der klinische Grenzwert. Dies deutet auf ein erhöhtes Aufkommen von ESBL-verdächtigen *E. coli* hin.

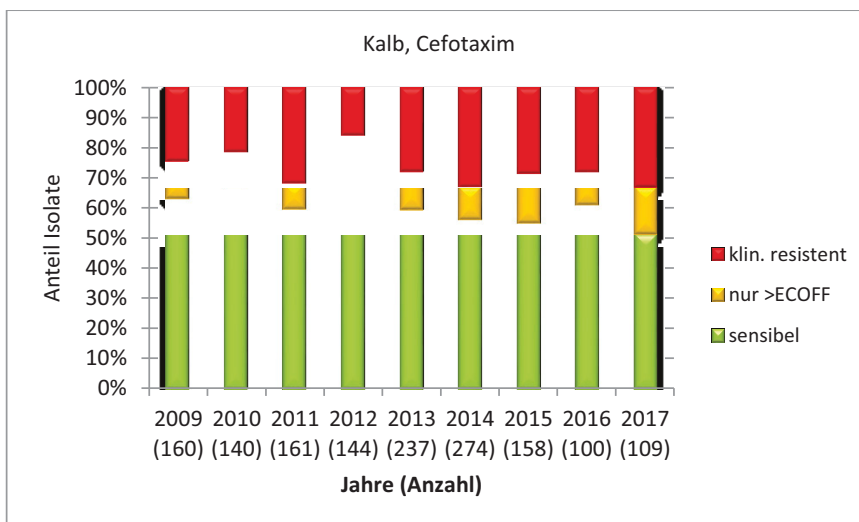


Abbildung 36: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Kälbern gegenüber Cefotaxim

Bei Jungrindern ist der Hinweis auf ESBL-bildende *E. coli* zu achten real. Es werden gegenüber Cefotaxim Resistenzraten von bis zu 50% im Studienjahr 2017 gefunden. Auch hier muss die z.T. geringe Anzahl der untersuchten Isolate beachtet werden.

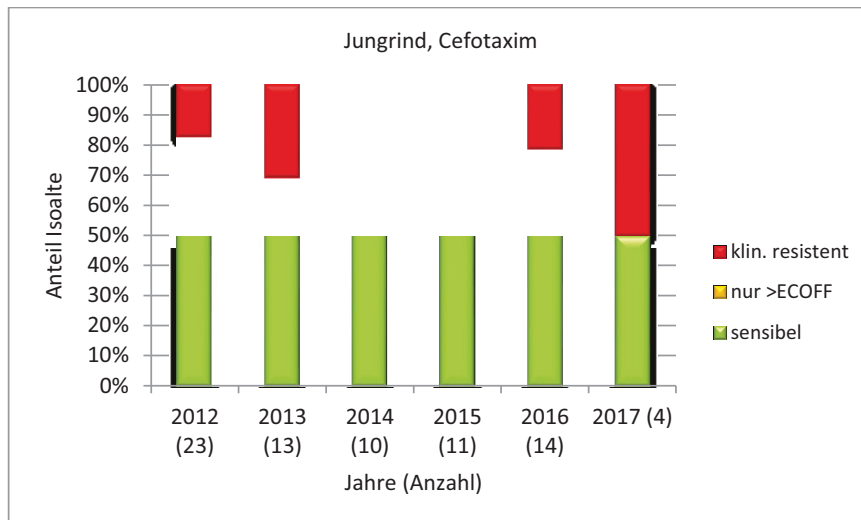


Abbildung 37: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Jungrindern gegenüber Cefotaxim

Enrofloxacin

Die Anzahl der resistenten Isolate gegenüber dem Fluorchinolon Enrofloxacin nahm zum Studienjahr 2017 hin ab. Insgesamt befindet sich die Rate für resistente *E. coli* isoliert vom Kalb wieder in etwa auf der Höhe der Resistenzrate des Studienjahres 2009 (Abbildung 37).

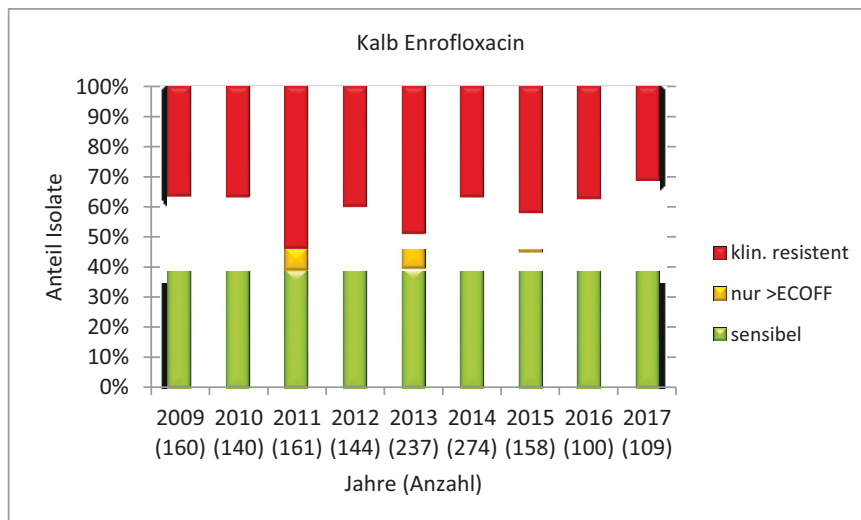


Abbildung 38: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Kälbern gegenüber Enrofloxacin

Die Entwicklung der Resistenz gegenüber Enrofloxacin bei *E. coli*-Isolaten von Jungrindern ist in Abbildung 38 dargestellt.

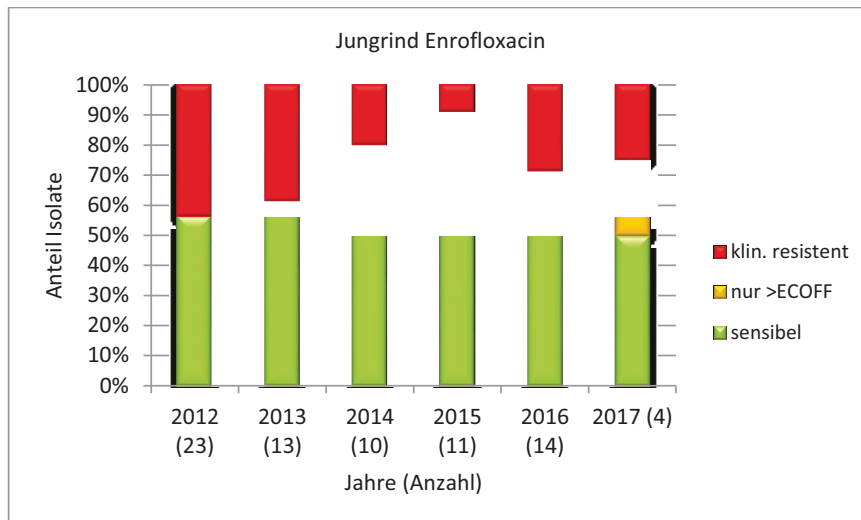


Abbildung 39: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Jungrindern gegenüber Enrofloxacin

Colistin

Die Resistenzraten gegenüber Colistin bei *E. coli*-Isolaten vom Kalb lagen in allen Studienjahren unter 10%. Es zeigten sich keine signifikanten Veränderungen in der Höhe der Raten (Abbildung 39).

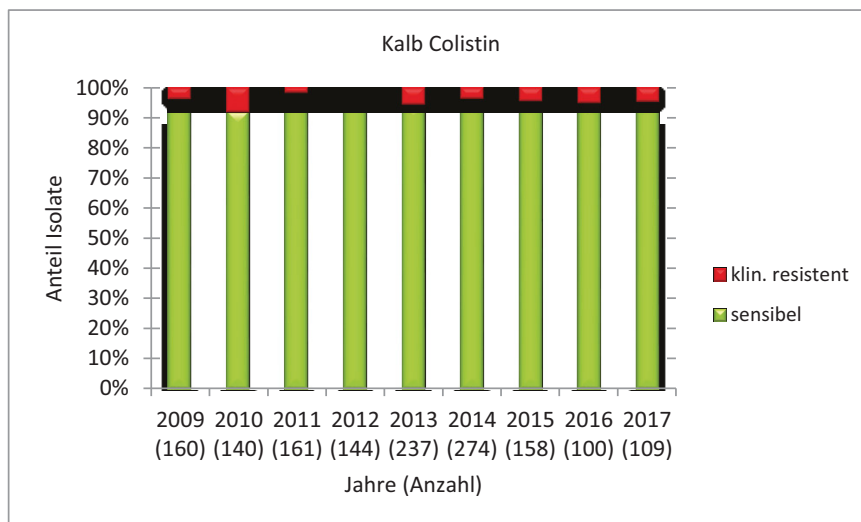
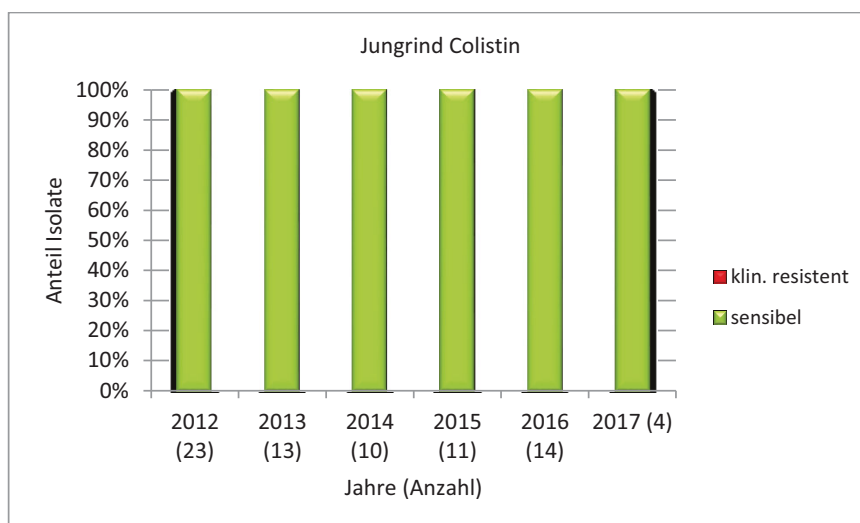


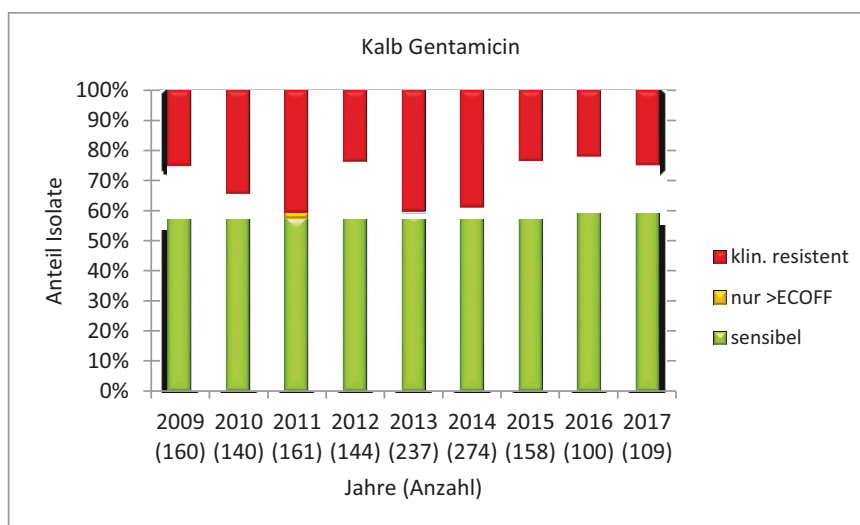
Abbildung 40: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Kälbern gegenüber Colistin

Die Entwicklung der Resistenz gegenüber Colistin bei *E. coli*-Isolaten von Jungrindern ist in Abbildung 40 dargestellt. Gegenüber dem Wirkstoff Colistin waren alle Isolate vollständig sensibel.

Abbildung 41: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Jungrindern gegenüber Colistin

Gentamicin

Die Resistenzrate gegenüber dem Wirkstoff Gentamicin war über die Studienjahre hinweg uneinheitlich, zuletzt lag sie bei 23%. Eine signifikante Veränderung gegenüber der Daten des Studienjahres 2017 war u.a. in den Jahren 2010 bis 2014 zu erkennen. Derzeit ist mit einer Resistenzrate von ca. 25% zu rechnen (Abbildung 41).

Abbildung 42: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Kälbern gegenüber Gentamicin

Zusammenfassung

Bei *E. coli*-Isolaten von Kälbern konnte eine signifikante Zunahme der Resistenz für den Wirkstoff Cefotaxim gezeigt werden. Gegenüber Enrofloxacin, Trimethoprim/Sulfamethoxazol und Gentamicin gab es signifikante Verbesserungen bei den Resistenzraten. Wie auch bei den *E. coli*-Isolaten vom Ferkel konnten ab dem Jahr 2015 keine signifikanten Veränderungen mehr gezeigt werden.

Übersicht über die Resistenzentwicklung von klinischen *Pasteurella-multocida*-Isolaten gegenüber antimikrobiellen Substanzen 2009 bis 2017

6. Resistenz bei klinischen *P. multocida*-Isolaten von Rindern

6.1. Übergreifende Betrachtung

Die Ergebnisse der *P. multocida*-Isolate wurden nach den verschiedenen Produktionsrichtungen (Kalb, Jungrind, Rind) ausgewertet (Abbildungen 42-45). Die Einteilung in die Produktionsstufen Kalb (bis 6 Wochen), Jungrind (bis 8 Monate), Rind (über 8 Monate) erfolgte nach dem Alter der Tiere. Im Vergleich zu den Enteritiserregern zeigten die *P. multocida*-Isolate weniger Mehrfachresistenzen. Auffällig war beim Vergleich der Produktionsstufen, dass bei der Produktionsstufe Jungrind in einigen Studienjahren keine vollständig sensiblen Isolate gefunden werden konnten. Sowohl beim Kalb als auch beim adulten Rind nahm zum Studienjahr 2017 die Anzahl der Mehrfachresistenzen zu. Gleichzeitig nahm die Zahl der vollständig sensiblen Isolate ab. Insbesondere bei der Betrachtung der Rinder über alle Produktionsstufen hinweg zeigte sich ein signifikanter Anstieg der Mehrfachresistenzen (>3; p=0,03).

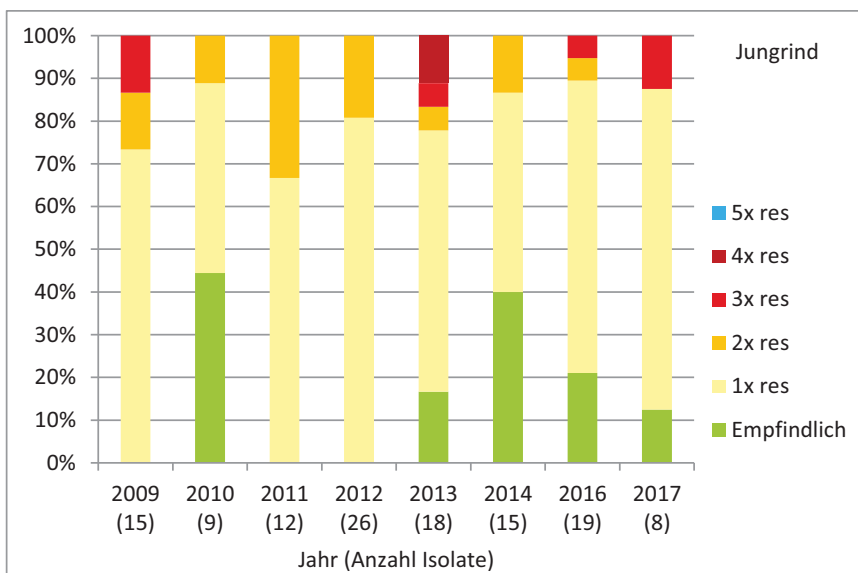


Abbildung 43: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *P. multocida*-Isolaten von Jungrindern (bis 8 Monate) gegenüber 8 in die Auswertung einbezogenen Antibiotika

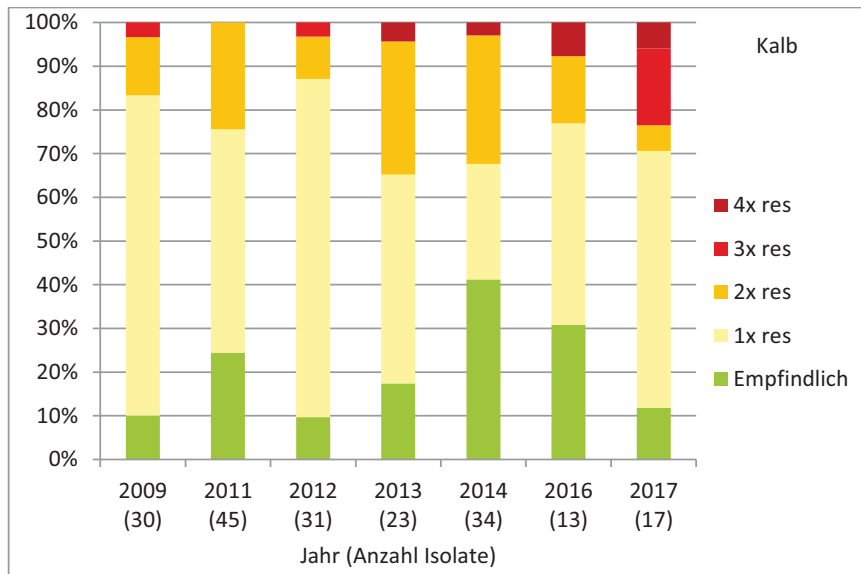


Abbildung 44: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *P. multocida*-Isolaten von Kälbern (bis 6 Wochen) gegenüber 8 in die Auswertung einbezogenen Antibiotika

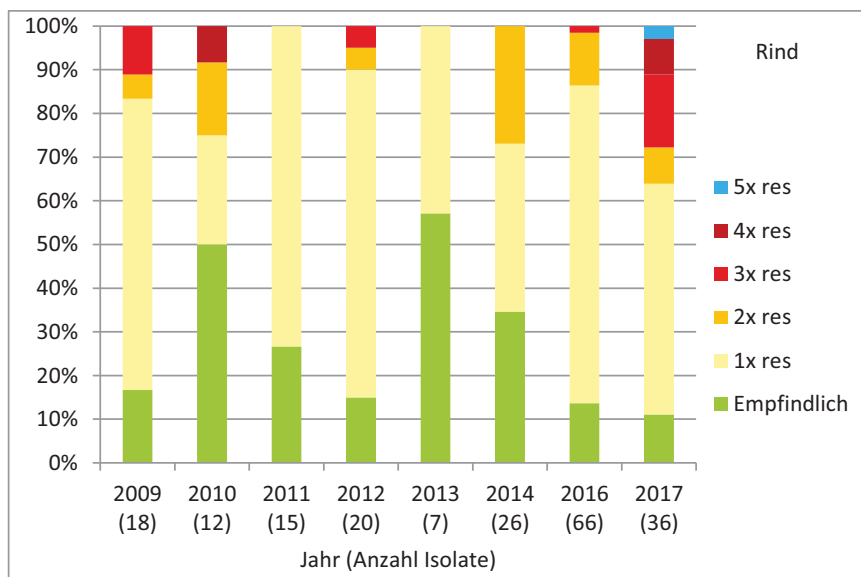


Abbildung 45: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *P. multocida*-Isolaten von Rindern (über 8 Monate) gegenüber 8 in die Auswertung einbezogenen Antibiotika

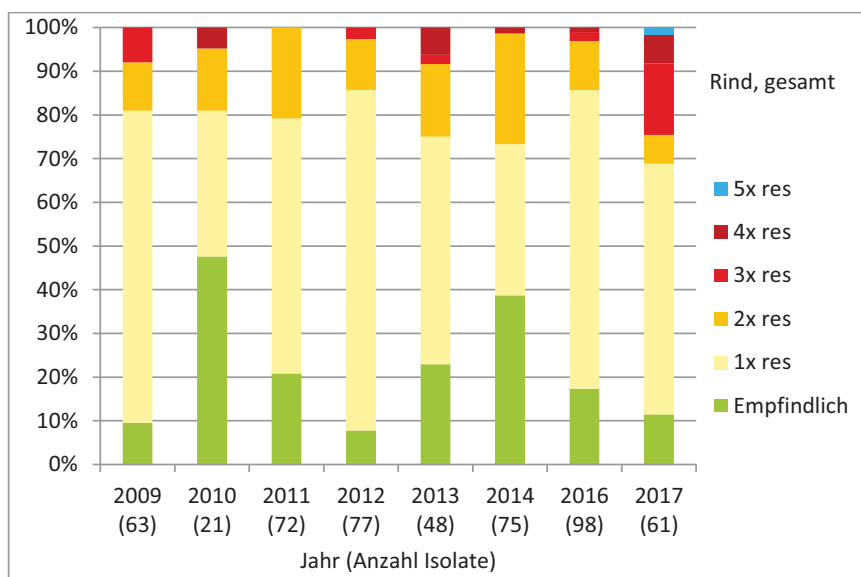


Abbildung 46: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *P. multocida*-Isolaten von Rindern (alle Produktionsstufen) gegenüber 8 in die Auswertung einbezogenen Antibiotika

6.2. Betrachtung der einzelnen Substanzen

Die Einteilung in die Produktionsstufen Kalb (bis 6 Wochen), Jungrind (bis 8 Monate), Rind (über 8 Monate) erfolgte nach dem Alter der Tiere.

Ampicillin

Der Wirkstoff Ampicillin weist bei *P. multocida* die Besonderheit auf, dass der klinische Grenzwert deutlich unter dem ECOFF liegt.

Die Anzahl der vollständig sensiblen Isolate nahm im Studienjahr 2017 signifikant ab, die Anzahl der Isolate über dem ECOFF war deutlich niedriger als diejenige, die durch den klinischen Grenzwert errechnet wurde (Abbildung 46). Die Höhe der Raten der vollständig sensiblen Isolate beim Rind und beim Jungrind folgte derjenigen beim Kalb. Die Rate der klinisch resistenten Isolate lag bei der Mehrzahl der Studienjahre bei 80% und mehr. Isolate, mit Empfindlichkeitsraten die über dem ECOFF lagen, traten in den Studienjahren 2009, 2010 und 2017 auf.

Die Empfindlichkeit der Isolate vom Jungrind unterschieden sich beim Wirkstoff Ampicillin leicht von denen der übrigen Produktionsstufen, da hier auch im Jahr 2011 Isolate zu finden waren, deren Empfindlichkeitsraten über dem ECOFF lagen. Der Verlauf der Raten für vollständig sensible Isolate folgte demjenigen der übrigen Produktionsstufen.

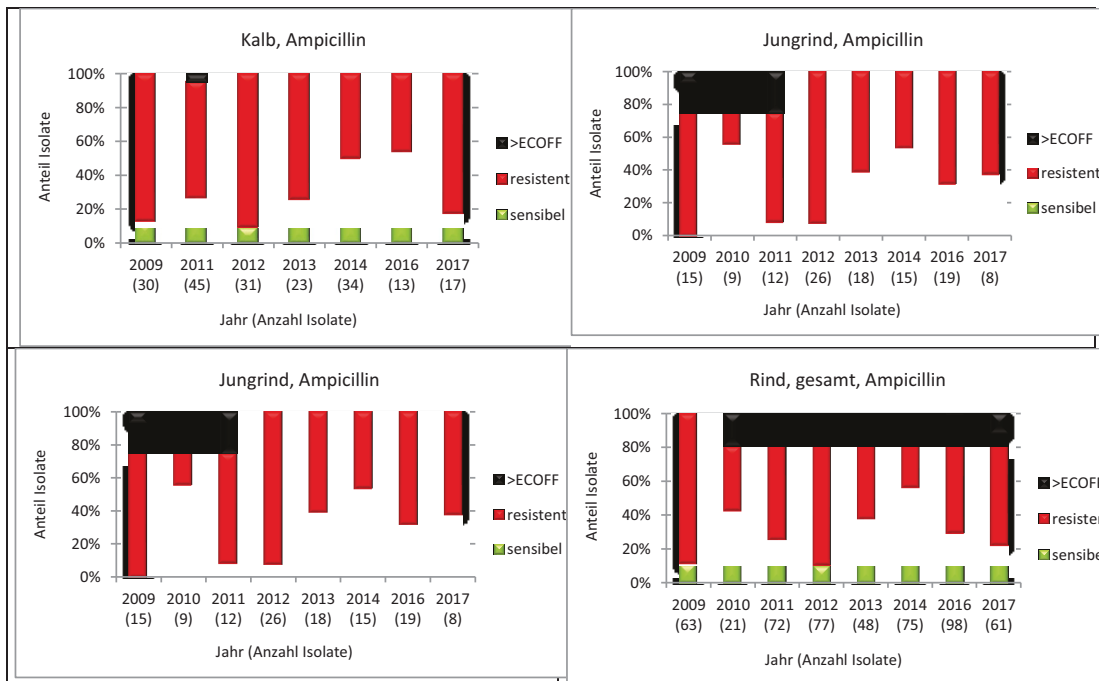


Abbildung 47a-d.: Entwicklung der Resistenzraten von *P. multocida*-Isolaten von Rindern gegenüber Ampicillin

Tetrazyklin

Die Resistenzrate gegenüber Tetrazyklin stieg in den Studienjahre 2016 und 2017 bei allen Produktionsstufen an. Am deutlichsten war dieser signifikante Anstieg zu sehen, wenn alle Produktionsstufen zusammen bewertet wurden (Abbildung 47).

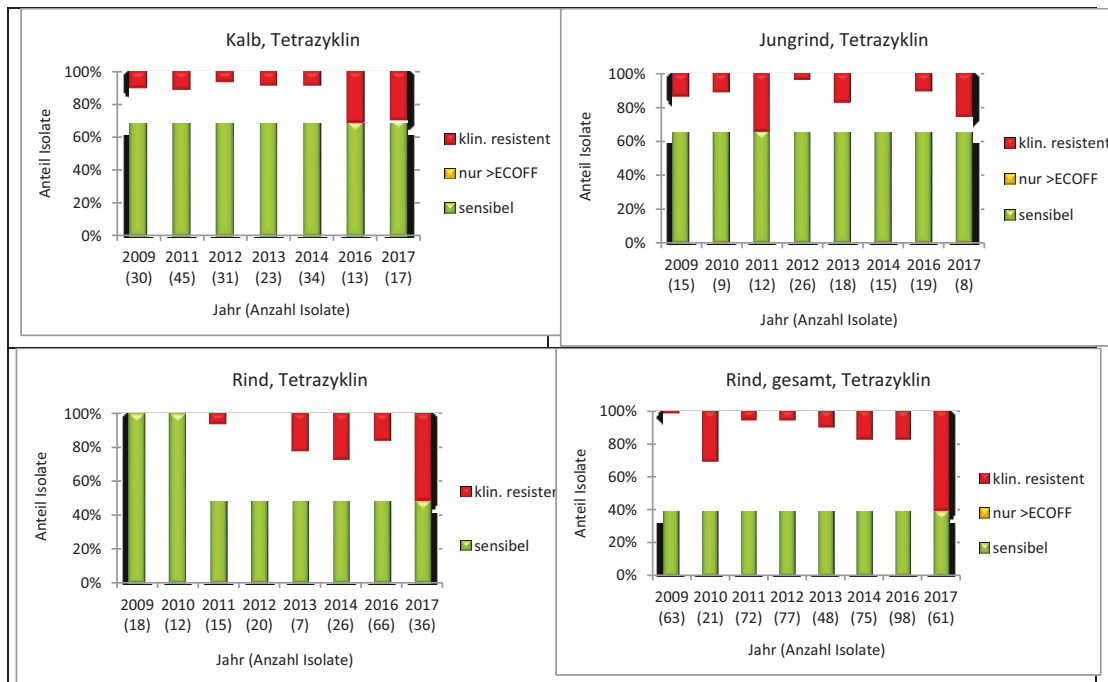


Abbildung 48a-d: Entwicklung der Resistenzraten von *P. multocida*-Isolaten von Rindern gegenüber Tetracyclin

Tulathromycin

Bei allen Produktionsstufen lässt sich ein Anstieg der Resistenzrate im Studienjahr 2017 erkennen. Diese Rate liegt derzeit bei 10%, auffallend war jedoch, dass in der Mehrzahl der Studienjahre in allen Produktionsstufen kaum resistent Isolate festgestellt wurden (Abbildung 48).

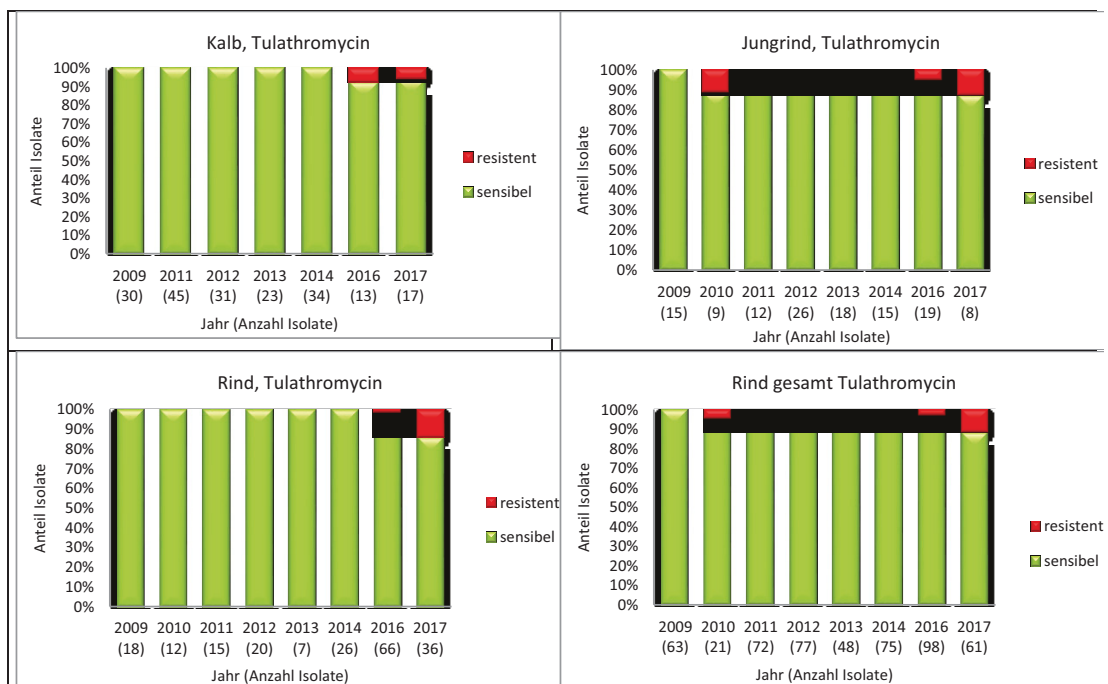


Abbildung 49a-d: Entwicklung der Resistenzraten von *P. multocida*-Isolaten von Rindern gegenüber Tulathromycin

Tilmicosin

Auch für das Makrolid Tilmicosin zeigte sich durchgängig in allen Produktionsstufen im Studienjahr 2017 ein signifikanter Anstieg der Resistenzraten. Die Höhe dieser Resistenzraten betrug ca. 10% (Abbildung 49).

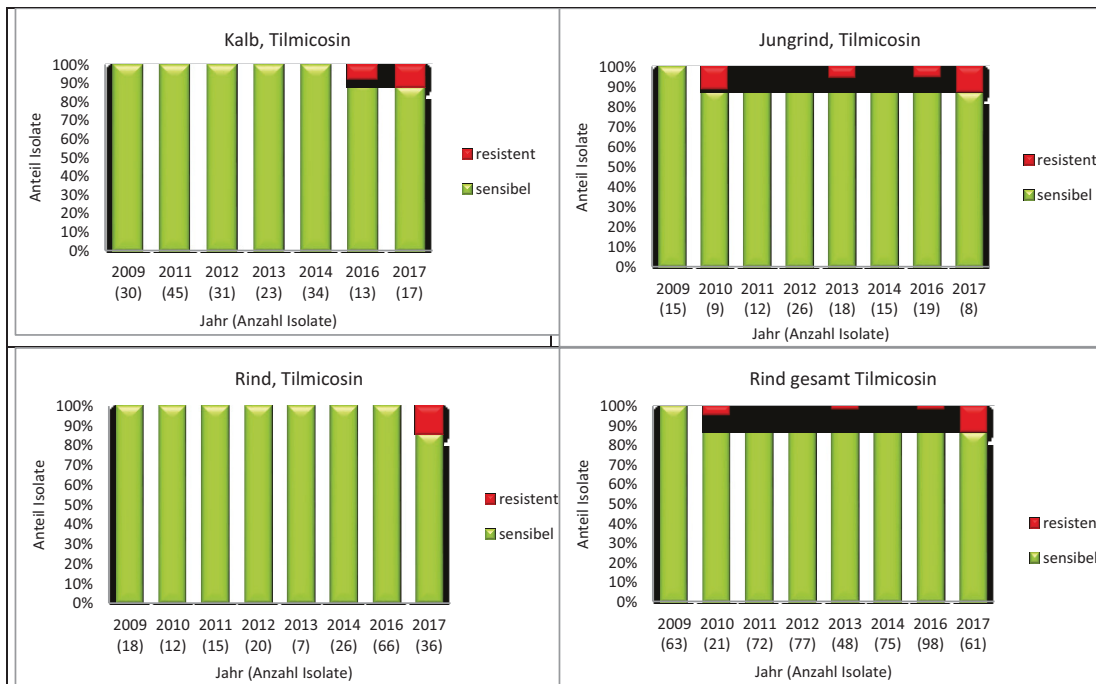


Abbildung 50a-d: Entwicklung der Resistenzraten von *P. multocida*-Isolaten von Rindern gegenüber Tilmicosin

Gentamicin

Gegenüber Gentamicin lagen die Resistenzraten in allen Produktionsstufen unter 10% (Abbildung 50). Bei Kälbern und beim Jungrind wurden ausschließlich vollständig sensible Isolate (2017) detektiert.



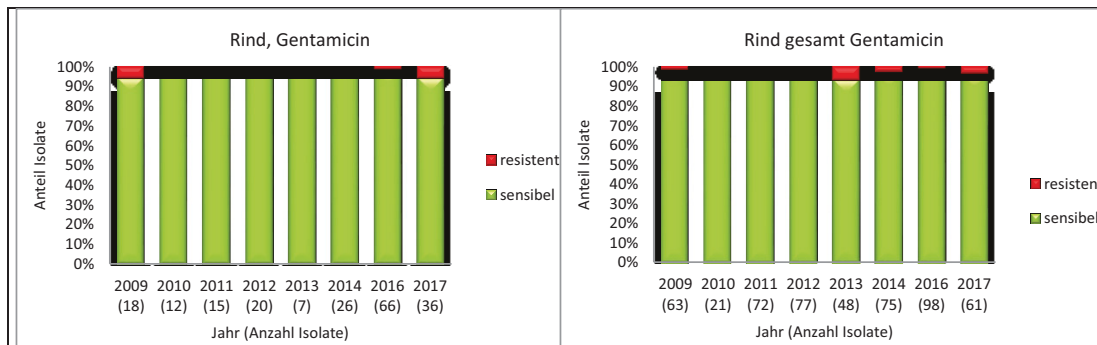


Abbildung 51a-d: Entwicklung der Resistenzraten von *P. multocida*-Isolaten von Rindern gegenüber Gentamicin

Cefotaxim

Im Studienjahr 2017 traten keine Isolate auf, die resistent gegen Cefotaxim waren. Auch in den Studienjahren zuvor traten resistente *P. multocida*-Isolate nur vereinzelt auf (Abbildung 51).

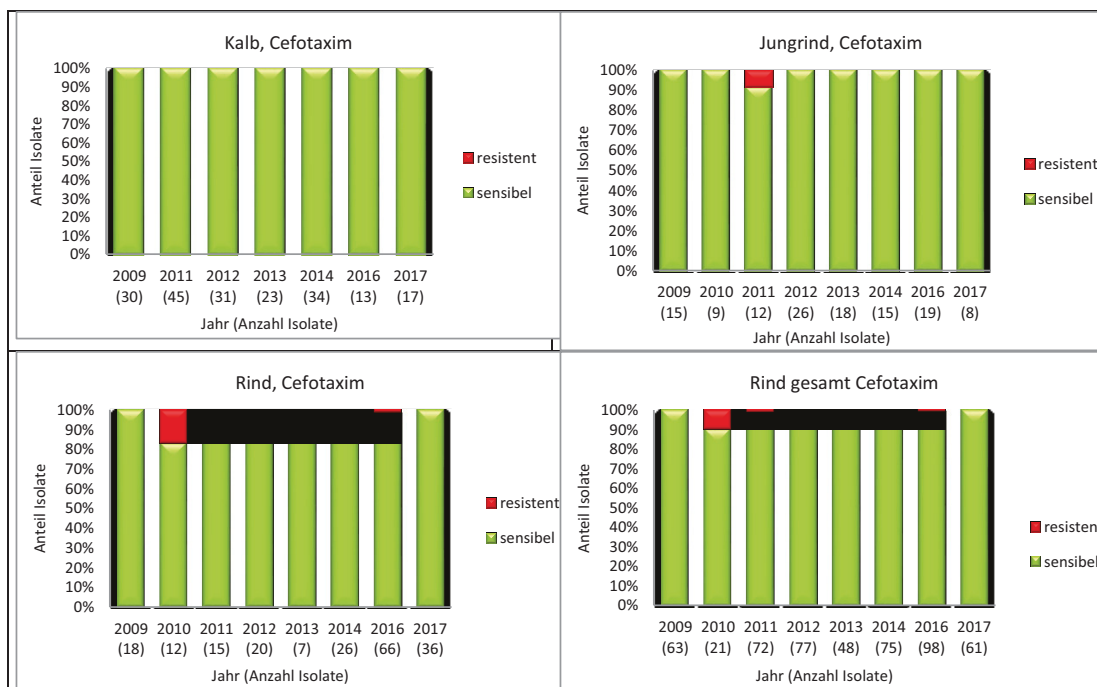


Abbildung 52a-d: Entwicklung der Resistenzraten von *P. multocida*-Isolaten von Rindern gegenüber Cefotaxim

Trimethoprim/Sulfamethoxazol (SXT)

Gegenüber der Wirkstoffkombination Trimethoprim/Sulfamethoxazol zeigten sich die Resistenzraten bei *P. multocida*-Isolaten von Rindern uneinheitlich. Im Studienjahr 2017 lag sie bei ca. 25%, hier zeigte sich eine signifikante Verschlechterung der Resistenzrate.



Abbildung 53a-d: Entwicklung der Resistenzraten von *P. multocida*-Isolaten von Rindern gegenüber Trimethoprim/Sulfamethoxazol

Enrofloxacin

Gegenüber dem Fluorchinolon Enrofloxacin konnten nur wenige resistente *P. multocida*-Isolate von Rindern festgestellt werden, so dass hier von Einzelfällen ausgegangen werden kann (Abbildung 53).

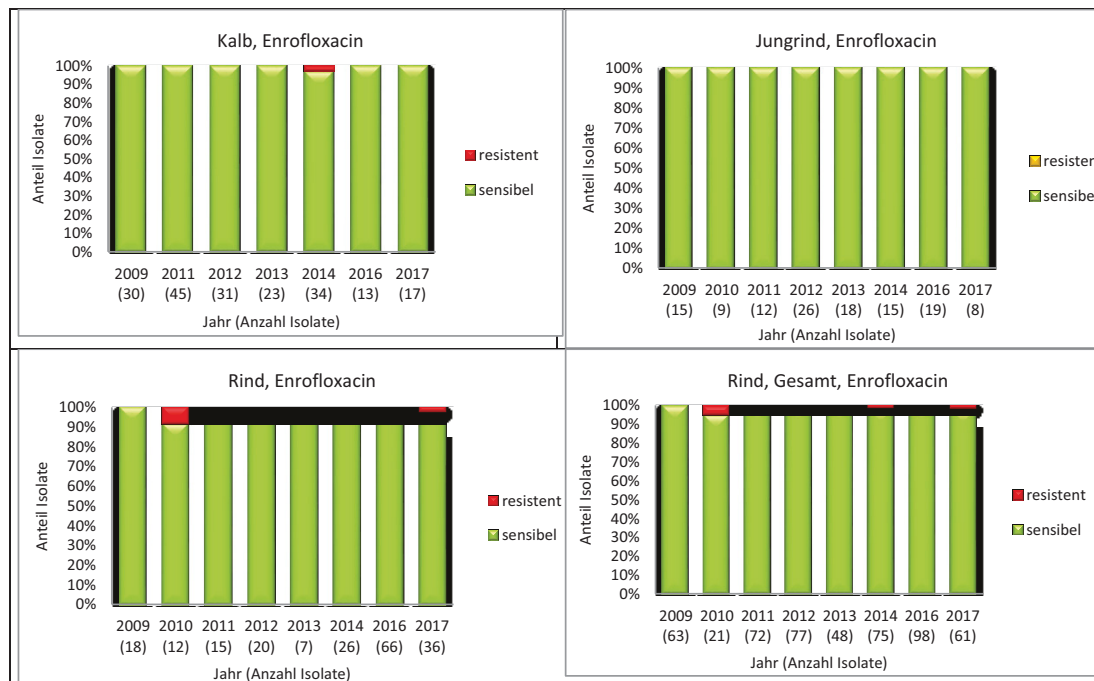


Abbildung 54a-d: Entwicklung der Resistenzraten von *P. multocida*-Isolaten von Rindern gegenüber Enrofloxacin

Zusammenfassung

Insbesondere gegenüber den Makroliden Tilmicosin und Tulathromycin konnte bei *P. multocida*-Isolaten ein signifikanter Anstieg der Resistenzraten gezeigt werden. Gegenüber den Wirkstoffen Gentamicin und Cefotaxim gab es keine Veränderung der Resistenzraten.

Abbildungsverzeichnis Teil 2

Abbildung 1:Trend der Resistenzraten.	3
Abbildung 2: Vergleich der Resistenzraten von pathogenen <i>E. coli</i>	5
Abbildung 3: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>E. coli</i> -Isolaten von Masthähnchen.....	6
Abbildung 4. Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>E. coli</i> -Isolaten von Hühnerküken	7
Abbildung 5a, b: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Masthähnchen gegenüber Ampicillin	8
Abbildung 6.: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Masthähnchen gegenüber Tetrazyklin	8
Abbildung 7.: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Masthähnchen gegenüber Trimethoprim/Sulfamethoxazol.....	9
Abbildung 8a, b: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Masthähnchen gegenüber Cefotaxim	10
Abbildung 9a, b.: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Masthähnchen gegenüber Enrofloxacin	11
Abbildung 10: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Masthähnchen gegenüber Gentamicin	11
Abbildung 11: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Masthähnchen gegenüber Gentamicin	12
Abbildung 12: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>E. coli</i> -Isolaten von Puten gegenüber 8 in die Auswertung einbezogenen Antibiotika.	13
Abbildung 13: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Puten gegenüber Ampicillin	13
Abbildung 14: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Puten gegenüber Tetrazyklin	14
Abbildung 15: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Puten gegenüber Trimethoprim/Sulfamethoxazol.....	14
Abbildung 16: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Puten gegenüber Cefotaxim.....	15
Abbildung 17: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Puten gegenüber Enrofloxacin	15
Abbildung 18: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Puten gegenüber Colistin	16
Abbildung 19: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Puten gegenüber Gentamicin.....	16
Abbildung 20: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von <i>E. coli</i> -Isolaten von Ferkeln gegenüber 8 in die Auswertung einbezogenen Antibiotika.	18
Abbildung 21: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Ferkeln gegenüber Ampicillin.....	19
Abbildung 22: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Ferkeln gegenüber Tetrazyklin	19
Abbildung 23: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Ferkeln gegenüber Trimethoprim/Sulfamethoxazol.....	20
Abbildung 24: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Ferkeln gegenüber Cefotaxim	20
Abbildung 25: Entwicklung der Resistenzraten von <i>E. coli</i> -Isolaten von Ferkeln gegenüber Enrofloxacin	21

Abbildung 26: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Ferkeln gegenüber Colistin 21

Abbildung 27: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Ferkeln gegenüber Gentamicin 22

Abbildung 28: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *E. coli*-Isolaten von Kälbern (bis 6 Wochen) gegenüber acht in die Auswertung einbezogenen Antibiotika 23

Abbildung 29: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *E. coli*-Isolaten von Jungrindern (bis 8 Monate) gegen 8 in die Auswertung einbezogene Antibiotika 24

Abbildung 30: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Kälbern gegenüber Ampicillin 24

Abbildung 31: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Jungrindern gegenüber Ampicillin 25

Abbildung 32: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Kälbern gegenüber Tetrazyklin 25

Abbildung 33: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Jungrindern gegenüber Tetrazyklin .. 26

Abbildung 34: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Kälbern gegenüber Trimethoprim/Sulfamethoxazol 26

Abbildung 35: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Jungrindern gegenüber Trimethoprim/Sulfamethoxazol 27

Abbildung 36: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Kälbern gegenüber Cefotaxim 27

Abbildung 37: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Jungrindern gegenüber Cefotaxim ... 28

Abbildung 38: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Kälbern gegenüber Enrofloxacin 28

Abbildung 39: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Jungrindern gegenüber Enrofloxacin 29

Abbildung 40: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Kälbern gegenüber Colistin 29

Abbildung 41: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Jungrindern gegenüber Colistin 30

Abbildung 42: Entwicklung der Resistenzraten von *E. coli*-Isolaten von Kälbern gegenüber Gentamicin 30

Abbildung 43: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *P. multocida*-Isolaten von Jungrindern (bis 8 Monate) gegenüber 8 in die Auswertung einbezogenen Antibiotika 31

Abbildung 44: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *P. multocida*-Isolaten von Kälbern (bis 6 Wochen) gegenüber 8 in die Auswertung einbezogenen Antibiotika 32

Abbildung 45: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *P. multocida*-Isolaten von Rindern (über 8 Monate) gegenüber 8 in die Auswertung einbezogenen Antibiotika 32

Abbildung 46: Entwicklung der Anzahl der Resistenzen von *P. multocida*-Isolaten von Rindern (alle Produktionsstufen) gegenüber 8 in die Auswertung einbezogenen Antibiotika 33

Abbildung 47a-d: Entwicklung der Resistenzraten von *P. multocida*-Isolaten von Rindern gegenüber Ampicillin 34

Abbildung 48a-d: Entwicklung der Resistenzraten von *P. multocida*-Isolaten von Rindern gegenüber Tetrazyklin 35

Abbildung 49a-d: Entwicklung der Resistenzraten von *P. multocida*-Isolaten von Rindern gegenüber Tulathromycin 35

Abbildung 50a-d: Entwicklung der Resistenzraten von *P. multocida*-Isolaten von Rindern gegenüber Tilmicosin 36

Abbildung 51a-d: Entwicklung der Resistenzraten von <i>P. multocida</i> -Isolaten von Rindern gegenüber Gentamicin	37
Abbildung 52a-d: Entwicklung der Resistenzraten von <i>P. multocida</i> -Isolaten von Rindern gegenüber Cefotaxim	37
Abbildung 53a-d: Entwicklung der Resistenzraten von <i>P. multocida</i> -Isolaten von Rindern gegenüber Trimethoprim/ Sulfamethoxazol.....	38
Abbildung 54a-d: Entwicklung der Resistenzraten von <i>P. multocida</i> -Isolaten von Rindern gegenüber Enrofloxacin	39

**Arbeitsgruppe Antibiotikaresistenz
des
Bundesinstituts für Risikobewertung
und des
Bundesamtes für Verbraucherschutz
und Lebensmittelsicherheit**

**BEITRÄGE ZUR EVALUIERUNG
DER 16. AMG-NOVELLE**

**Themenkomplex 3:
Beziehung zwischen der Entwicklung
der Abgabemengen, der Verbrauchsmengen
und der Therapiehäufigkeit mit der
Resistenzentwicklung in den
betrachteten Lebensmittelketten**

Erstellt von:

**Matthias Flor, Annemarie Käsbohrer, Heike Kaspar,
Bernd-Alois Tenhagen, Jürgen Wallmann**

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	3
1. Einführung	4
2. Zusammengefasstes Ergebnis	7
2.1 Entwicklung der Abgabemengen	7
2.2 Entwicklung der Verbrauchsmengen	7
2.3 Entwicklung der Therapiehäufigkeiten	7
2.4 Entwicklung der Resistenzen	8
3. Ergebnisse für die einzelnen Wirkstoffklassen	8
3.1 Cephalosporine der 3. und 4 Generation	8
3.2 Fluorchinolone	9
3.3 Polypeptidantibiotika	10
3.4 Penicilline/Ampicillin	11
3.5 Tetrazykline	11
3.6 Sulfonamide/Folsäureantagonisten	12
3.7 Aminoglykoside	12
3.8 Makrolide	13
4. Zusammenfassung	14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gegenüberstellung der Entwicklung der Therapiehäufigkeit bei Mastputen zwischen den ersten beiden Halbjahren (14/2 und 15/1) und den letzten beiden Halbjahren (17/1 und 17/2) und der Resistenzentwicklung in den verschiedenen Bakterienpopulationen zwischen der Zeit vor 2014 und der Zeit ab 2014 gegenüber den jeweiligen Testsubstanzen. 15

Abbildung 2: Gegenüberstellung der Entwicklung der Therapiehäufigkeit bei Masthähnchen zwischen den ersten beiden Halbjahren (14/2 und 15/1) und den letzten beiden Halbjahren (17/1 und 17/2) und der Resistenzentwicklung in den verschiedenen Bakterienpopulationen zwischen der Zeit vor 2014 und der Zeit ab 2014 gegenüber den jeweiligen Testsubstanzen. 15

Abbildung 3: Gegenüberstellung der Entwicklung der Therapiehäufigkeit beim Schwein zwischen den ersten beiden Halbjahren (14/2 und 15/1) und den letzten beiden Halbjahren (17/1 und 17/2) und der Resistenzentwicklung in den verschiedenen Bakterienpopulationen zwischen der Zeit vor 2014 und der Zeit ab 2014 gegenüber den jeweiligen Testsubstanzen. 16

Abbildung 4: Gegenüberstellung der Entwicklung der Therapiehäufigkeit bei Kälbern und Jungrindern zwischen den ersten beiden Halbjahren (14/2 und 15/1) und den letzten beiden Halbjahren (17/1 und 17/2) und der Resistenzentwicklung in den verschiedenen Bakterienpopulationen zwischen der Zeit vor 2014 und der Zeit ab 2014 gegenüber den jeweiligen Testsubstanzen. 16

1. Einführung

Wie in den Beiträgen zu Themenkomplex 1 und 2 dargestellt, zeigen die Abgabemengen, Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeiten antibiotisch wirksamer Tierarzneimittel und ihrer Wirkstoffe in den betrachteten Tierpopulationen und die Resistenzraten der betrachteten Bakterienpopulationen aus diesen Tierpopulationen insgesamt eine rückläufige Tendenz. Von dieser Entwicklung gibt es sowohl bei den Abgabemengen, als auch bei den Verbrauchsmengen, Therapiehäufigkeiten und Resistenzraten Ausnahmen, auf die im Folgenden näher eingegangen wird. Es entspricht der Erwartung, dass mit einer Verringerung des Selektionsdrucks durch den verminderten Einsatz antibiotisch wirkender Tierarzneimittel eine Verringerung der Antibiotikaresistenzrate einhergeht.

Beim Vergleich der Entwicklung der Abgabe- und Verbrauchsmengen und der Therapiehäufigkeit einerseits und der Resistenzentwicklung andererseits sind folgende Einschränkungen bei der Datengrundlage zu berücksichtigen:

a. Die betrachteten Zeiträume sind nicht deckungsgleich

Der Zeitraum, in dem die Verbrauchsmengen und die Therapiehäufigkeiten in den betrachteten Populationen betrachtet werden können, erstreckt sich über 7 Halbjahre (2. Halbjahr 2014 (14/2) bis 2. Halbjahr 2017 (17/2)). In diesem Zeitraum liegen jeweils für die Halbjahre Daten vor. Für die Abgabemengen liegen von 2011 bis 2017 jährliche Daten vor.

Das Resistenzmonitoring bei Zoonoseerregern und kommensalen Keimen ist zu einem erheblichen Teil auf die Erfüllung des Durchführungsbeschlusses der EU-Kommission 2013/652/EU ausgerichtet. Dieser sieht seit 2014 die Untersuchung ausgewählter Populationen in einem zweijährigen Rhythmus vor. So wurden nach Inkrafttreten des Durchführungsbeschlusses Isolate von Masthähnchen und Mastputen nur in den Jahren 2014 und 2016 gewonnen und untersucht, solche von Schweinen, Mastkälbern und Jungrindern nur in den Jahren 2015 und 2017. Aufgrund dieser Festlegungen liegen für den Zeitraum, in dem Daten zu den Verbrauchsmengen und den Therapiehäufigkeiten verfügbar sind, nur ein bis zwei Werte zu den Antibiotikaresistenzraten für die unterschiedlichen Tierpopulationen vor. Für die Resistenzdaten aus dem Jahr 2014 ist einerseits eine Zuordnung zum Zeitraum vor der Novelle des Arzneimittelgesetzes (AMG) möglich, weil das Gesetz erst zum 1. April 2014 in Kraft getreten ist und die Berechnung der betrieblichen Therapiehäufigkeit erst auf der Basis der Daten ab dem 1. Juli 2014 erfolgte. Andererseits können diese Daten auch dem Einfluss der Novelle zugeordnet werden, weil zu Beginn des Jahres bereits relativ klar war, welche Regelungen im Gesetz vorgesehen sein würden. Dies wurde in der Auswertung folgendermaßen berücksichtigt: Der Vergleich der Resistenzraten vor und nach der Novelle des AMG wurde einmal als Vergleich der Resistenzdaten von 2009 bis 2013 mit den Daten von 2014 bis 2017 durchgeführt und einmal als Vergleich der Daten des Zeitraumes 2009 bis 2014 mit denen von 2015 bis 2017. Der Unterschied in den

Ergebnissen zwischen den Ansätzen war nur sehr gering, so dass in den Abbildungen 1 bis 4 nur der Vergleich der Daten von 2009 bis 2013 mit dem Zeitraum von 2014 bis 2017 dargestellt ist.

Hinsichtlich der Resistenzraten wurden Daten zu den ausgewählten Erregerpopulationen von 2009 bis 2017 betrachtet. Der Startpunkt 2009 wurde gewählt, weil ab hier Resistenzdaten zu kommensalen *Escherichia (E.) coli* und *Campylobacter* spp. mit einer hohen Vergleichbarkeit durch das Zoonosen-Monitoring nach der AVV Zoonosen Lebensmittelkette generiert wurden, die vorher nicht vorlagen. Damit wurden bei der Bewertung der Entwicklungstendenzen auch Resistenzraten aus einem Zeitraum einbezogen, zu dem keine Daten zu den Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeiten vorliegen.

Für den unmittelbaren Vergleich wurden die Analysen zum Themenkomplex 1 betrachtet, d.h. ob sich zwischen den beiden ersten Halbjahren (14/2 und 15/1) der Erfassung der Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeit und den beiden letzten verfügbaren Halbjahren (17/1 und 17/2) Unterschiede im Umfang des Antibiotikaeinsatzes (Verbrauchsmengen bzw. Therapiehäufigkeit) darstellen lassen. Diese Tendenzen wurden mit den beobachteten Trends in den Analysen zu Themenkomplex 2 verglichen, d.h. mit den beobachteten Unterschieden in den Resistenzraten vor und nach der Novellierung des AMG (also 2009 bis 2013 vs. 2014 bis 2017).

b. Die betrachteten Populationen sind nicht immer deckungsgleich

Daten zu den Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeiten liegen für Schweine bis einschließlich 30 kg Körpergewicht, Schweine über 30 kg Körpergewicht, Kälber bis 8 Monate und Mastrinder ab 8 Monaten sowie für Masthähnchen und Mastputen vor. Für Masthähnchen und Mastputen liegen entsprechende Daten zur Antibiotikaresistenz aus diesen Populationen vor. Bei Schweinen liegen Resistenzdaten zu Mastschweinen vor, d.h. es wird eher die Gruppe der Schweine über 30 kg Körpergewicht abgebildet. Allerdings ist grundsätzlich davon auszugehen, dass die Resistenzsituation auch durch den Antibiotikaeinsatz in der früheren Lebensphase der Schweine beeinflusst wird. Daten zu den Resistenzen bei Ferkeln liegen aus der Untersuchung klinischer Isolate von *E. coli* vor. Diese sind entsprechend nur mit den Daten zum Antibiotikaeinsatz bei Ferkeln bis einschließlich 30 kg Körpergewicht in Beziehung zu setzen.

Besondere Herausforderungen ergeben sich bei der Betrachtung der Daten von Rindern. Hier wurden Daten zur Resistenzsituation bei Isolaten von Mastkälbern und Jungrindern bis zu einem Jahr gemäß Durchführungsbeschluss 2013/652/EU gewonnen. Diese betrachteten Populationen betreffen somit teilweise die Gruppe der Rinder bis 8 Monate, und teilweise die Gruppe der Rinder ab 8 Monate. Da Mastrinder im Gegensatz zu Mastkälbern nicht im Alter von 8 bis 12 Monaten, sondern im Alter von 18 bis 24 Monaten (oder älter) geschlachtet werden, können nicht exakt die gleichen Gruppen verglichen werden. Untersuchungen aus

Niedersachsen aus dem Jahr 2011 zeigen, dass zwischen Mastrindern und Mastkälbern derselben Altersgruppen (2 Wochen bis 8 Monate) erhebliche Unterschiede im Einsatz von Antibiotika bestehen¹.

Aus dem Monitoring pathogener *E. coli* liegen zudem Daten von Kälbern bis zu einem Alter von 6 Wochen vor, bei denen nicht unterschieden wurde, ob diese aus Milchvieh- oder Mastbeständen stammten und ob sie später zur Mast oder zur Integration in die Milchviehherde aufgezogen wurden. In die Resistenzdaten für *Pasteurella multocida* gingen neben Isolaten von Kälbern und Jungrindern auch solche nicht näher spezifizierter Rinder ein, so dass auch hier nicht unbedingt ein Vergleich einheitlicher Altersgruppen bzgl. Behandlung und Resistenz gegeben ist.

Insgesamt ergibt sich also insbesondere für die Tierarten Rind und Schwein eine erhebliche Inkongruenz bei den betrachteten Populationen. Beim Rind ergibt sich zusätzlich eine Unschärfe in der Abgrenzung der Populationen. Beides muss bei der Bewertung der Tendenzen berücksichtigt werden.

c. In einigen Bereichen ist die Zahl der Isolate pro Population begrenzt

Insbesondere bei *Pasteurella multocida*, aber auch bei den klinischen Isolaten von *E. coli* standen aus einigen Populationen nur begrenzte Anzahlen von Bakterienisolaten und somit Resistenzdaten zur Verfügung, was mit einer erhöhten Unsicherheit der statistischen Schätzer einhergeht. Dadurch kann teilweise keine Signifikanz bzgl. der beobachteten Unterschiede belegt werden, obwohl die Resistenzraten sich deutlich zu unterscheiden scheinen.

d. Für die Wirkstoffklassen wurden nur ausgewählte Substanzen getestet

Während bei den Abgabe- und Verbrauchsmengen sowie den Therapiehäufigkeiten alle antimikrobiell wirksamen Wirkstoffe berücksichtigt werden, wurden in die Resistenztestungen nur ausgewählte Substanzen (in der Regel nur eine Substanz für die wichtigsten Wirkstoffklassen) einbezogen. In einigen Wirkstoffklassen (z. B. bei den Aminoglykosiden) bestehen zwischen den Wirkstoffen Unterschiede hinsichtlich der häufigsten Resistenzmechanismen, was die Vergleichbarkeit zwischen dem beobachteten Umfang des Antibiotikaeinsatzes (betrachtet auf der Ebene der Wirkstoffklasse) und der ermittelten Resistenzentwicklung beeinflusst.

¹Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung; Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2011): Bericht über den Antibiotikaeinsatz in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung in Niedersachsen.

2. Zusammengefasstes Ergebnis

Insgesamt zeigen die in den Berichten zu den Themenkomplexen 1 und 2 beschriebenen Ergebnisse, dass sowohl Abgabemengen, Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeiten als auch die ermittelten Resistenzraten über die Zeit überwiegend rückläufig waren (Abbildung 1 bis Abbildung 4). Ausnahmen vom Rückgang der Resistenzraten finden sich vor allem bei *Campylobacter jejuni* gegenüber den Fluorchinolonen und bei *Pasteurella multocida* von Kälbern. Die Ursachen für diese Ausnahmen lassen sich aus den vorliegenden Daten nicht erkennen. Weitere punktuelle Ausnahmen sind unter den jeweiligen Wirkstoffklassen erläutert.

2.1 Entwicklung der Abgabemengen

Hinsichtlich der Antibiotikaabgabe zeigen die Daten seit 2011 einen deutlichen Rückgang der Mengen. Hier ergeben sich im Wesentlichen zwei Ausnahmen. Diese betreffen einerseits die Fluorchinolone, andererseits die Cephalosporine der 3. und 4. Generation (s.u.). Für alle anderen Wirkstoffklassen lässt sich seit 2011 ein Rückgang beobachten. Dieser Rückgang war von 2014 nach 2015, gemessen an dem Vorjahreswert, besonders stark, während die erfassten Abgabemengen nach 2015 weniger deutlich zurückgingen und für bestimmte Wirkstoffklassen in 2017 wieder ein Anstieg der Abgabemenge berichtet worden ist.

2.2 Entwicklung der Verbrauchsmengen

Bei allen Nutzungsarten kann im Vergleich des Halbjahres 17/2 zum Halbjahr 14/2 eine Reduktion der Verbrauchsmengen beobachtet werden, allerdings fällt die Reduktion sehr unterschiedlich aus. Während bei Schweinen beider Gewichtsklassen und bei Rindern ab 8 Monaten deutliche Rückgänge der Verbrauchsmengen zu beobachten waren, waren diese Rückgänge bei Kälbern bis 8 Monate und beim Geflügel nur gering ausgeprägt. Hinzu kommt eine erhebliche Variabilität der halbjährlichen Verbrauchsmengen der einzelnen Wirkstoffklassen bei den verschiedenen Tier- und Nutzungsarten. Im Folgenden wurden die Summen der Verbrauchsmengen aus den Halbjahren 14/2 und 15/1 mit den Summen der Verbrauchsmengen der Halbjahre 17/1 und 17/2 verglichen.

2.3 Entwicklung der Therapiehäufigkeiten

In allen 6 Populationen zeigten sich im Vergleich zu den Ausgangswerten (Halbjahr 14/2) im Halbjahr 17/2 Rückgänge der vom BVL veröffentlichten Kennzahlen, die sich auch in der Analyse der Daten durch das BfR im Bericht zu Themenkomplex 1 widerspiegeln.

Die Entwicklungen der Therapiehäufigkeiten verliefen im Beobachtungszeitraum in den verschiedenen betrachteten Populationen unterschiedlich. Die detaillierten Analysen zeigten, dass in der Regel keine kontinuierliche Abnahme der Therapiehäufigkeit beobachtet werden

konnte. Während beim Schwein die Werte für die Therapiehäufigkeit bis zum Halbjahr 17/2 weitgehend kontinuierlich zurückgingen, wurde bei Masthähnchen ein Tiefpunkt im Halbjahr 15/2 erreicht, der von einem erneuten Anstieg der Therapiehäufigkeit gefolgt war. Dieses Bild spiegelt sich in den veröffentlichten Kennzahlen und der detaillierten Analyse der Daten wieder. Die Therapiehäufigkeit bei Mastputen sank bis zum Halbjahr 16/2 und stieg anschließend wieder an. Bei Rindern bis 8 Monate sank die Therapiehäufigkeit deutlich im 2. Erfassungshalbjahr (Halbjahr 15/1) und blieb dann auf dem niedrigeren Niveau mehr oder weniger stabil. Bei Rindern ab 8 Monaten war die Entwicklung ähnlich. Insgesamt zeigen die Werte bei Rindern, dass nur bei einem kleinen Anteil der Betriebe Antibiotika innerhalb eines Halbjahres eingesetzt werden mussten. Im Folgenden wurden Therapiehäufigkeiten aus den Halbjahren 14/2 und 15/1 mit denen der Halbjahre 17/1 und 17/2 verglichen (Abbildungen 1 bis 4).

2.4 Entwicklung der Resistenzen

Insgesamt zeigte sich ein Rückgang der Resistenzraten in allen betrachteten Tierpopulationen. Besonders deutlich war ein rückläufiger Trend bei den kommensalen *E. coli* zu verzeichnen. Bei *E. coli* aus klinischen Erkrankungen und bei *Campylobacter* spp. sowie *Pasteurella multocida* sind die Resistenzentwicklungen nur in Teilbereichen rückläufig.

3. Ergebnisse für die einzelnen Wirkstoffklassen

Da die Entwicklung nicht für alle Wirkstoffklassen, Bakterienpopulationen und Tierpopulationen parallel verlief, wird im Folgenden die Entwicklung für die jeweiligen Wirkstoffklassen einzeln betrachtet. Dabei liegt der Fokus auf den von der WHO als „Highest Priority Critically Important Antimicrobials“ (HPCIA) klassifizierten Wirkstoffklassen, also den Cephalosporinen der 3. und 4. Generation, den Fluorchinolonen, den Makroliden und den Polypeptidantibiotika.

3.1 Cephalosporine der 3. und 4 Generation

Aus dieser Wirkstoffklasse gibt es für Schweine und Rinder zugelassene Tierarzneimittel, aber keine mit einer Zulassung für Geflügel. Die Abgabemengen haben sich seit 2011 nur unwesentlich verändert. Die Verbrauchsmengen dieser Wirkstoffe haben sich bei Rindern bis 8 Monate um 23 % erhöht, bei den Schweinen bis einschließlich 30 kg Körpergewicht aber um 29 % vermindert. Bei den älteren Rindern und Schweinen blieben sie weitgehend unverändert. Aus der Auswertung der berichteten Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeiten geht hervor, dass der gemäß AMG-Novelle erfasste Umfang des Einsatzes von Cephalosporinen der 3. und 4. Generation bei Rindern und Schweinen nur sehr gering war und auch nur einen sehr geringen Anteil der Abgabemengen erklärt. Letzteres kann möglicherweise daran liegen, dass Cephalosporine der 3. und 4 Generation

in anderen Tierpopulationen, z.B. bei Milchkühen, Pferden und Heimtieren, häufig eingesetzt werden. Diese Tiergruppen werden durch die §§ 58 a-f des AMG nicht berücksichtigt.

Die detaillierte Betrachtung der berichteten Therapiehäufigkeiten zeigt, dass nur in einem kleinen Anteil der Betriebe Cephalosporine der 3. und 4. Generation eingesetzt wurden. Die übergreifende Betrachtung des Einsatzes von Cephalosporinen der 3. und 4. Generation bei Rindern zeigt keine deutlichen Veränderungen. Bei den Schweinen bis einschließlich 30 kg Körpergewicht deutet sich eine rückläufige Tendenz beim Einsatz von Cephalosporinen der 3. und 4. Generation an, bei denen über 30 kg Körpergewicht waren die Werte fast unverändert. Beim Geflügel wurden keine Cephalosporine der 3. und 4. Generation eingesetzt.

Die Resistenzrate gegenüber Cefotaxim als Vertreter dieser Wirkstoffklasse war bei Isolaten von kommensalen *E. coli* aus Masthähnchen rückläufig. Isolate aus Putenfleisch aus dem Jahr 2009 wiesen eine niedrigere Resistenzrate auf als solche aus dem Jahr 2016. Allerdings spiegelte sich diese Veränderung nicht bei den vom Tier stammenden Isolaten aus den Jahren 2010 bis 2016 wider, die konstant niedrige Resistenzraten aufwiesen. Bei den klinischen *E. coli* Isolaten zeigten sich bei Isolaten von Masthahnküken und bei solchen von der Pute Rückgänge der Resistenzen. Bei den Isolaten vom Schwein waren, in Übereinstimmung mit der weitgehend unveränderten Therapiehäufigkeit, keine Veränderungen der Resistenzen zu verzeichnen. Bei den betrachteten Rinderpopulationen zeigten sich keine Veränderungen der Resistenzraten bei Mastkälbern und Jungrindern am Schlachthof, jedoch ein Anstieg bei den Isolaten aus erkrankten Kälbern. Hier war die Resistenzrate in 2017 höher als in den Jahren 2010 und 2012, aber nicht höher als in den anderen Jahren. Auffällig sind hier die erheblichen Unterschiede in den Resistenzraten zwischen den Isolaten von erkrankten Kälbern bis 6 Wochen einerseits und von gesunden Mastkälbern und Jungrindern am Schlachthof andererseits, die sich aus den vorliegenden Daten zur Therapiehäufigkeit nicht erklären lassen.

Bei den betrachteten Isolaten von *Pasteurella multocida* waren nur sporadisch einzelne Isolate resistent, ohne dass ein Trend erkennbar ist.

3.2 Fluorchinolone

Tierarzneimittel mit Wirkstoffen aus der Klasse der Fluorchinolone sind für die Therapie bei allen hier betrachteten Tierarten zugelassen. Die Abgabemengen stiegen von 2011 bis 2014 an, sanken in 2015 und 2016, um dann im Jahr 2017 wieder anzusteigen. Die Verbrauchsmengen sanken bei Mastputen (-35 %) und Rindern ab 8 Monaten (-39 %) deutlich, bei den anderen Tierarten ergaben sich nur geringe Veränderungen. Die wirkstoffspezifischen Therapiehäufigkeiten sanken geringfügig in fünf der sechs betrachteten Tierpopulationen zwischen den ersten beiden und den letzten beiden

Beobachtungshalbjahren. Beim Masthähnchen konnte kein klarer Trend beobachtet werden, d.h. die Therapiehäufigkeit schwankte deutlich zwischen den Halbjahren.

Die Resistenzraten gegenüber Ciprofloxacin, das stellvertretend für die Fluorchinolone als Testsubstanz verwendet wurde, veränderten sich bei den kommensalen *E. coli* vom Schwein und vom Masthähnchen nicht. Bei den klinischen *E. coli* Isolaten ergaben sich für keine der betrachteten Tierarten Veränderungen der Resistenzlage gegenüber Ciprofloxacin. Die Resistenzraten bei kommensalen *E. coli* von Mastputen gegenüber Ciprofloxacin und von klinischen *E. coli* Isolaten gegenüber Enrofloxacin stiegen im Beobachtungszeitraum an. Enrofloxacin ist das am häufigsten in der Tierhaltung verwendete Fluorchinolon und wird bei der Untersuchung von klinischen Isolaten getestet. Isolate von *Campylobacter jejuni* wiesen außer beim Schwein, bei dem diese Spezies kaum vorkommt, einen Anstieg der Resistenz gegenüber Ciprofloxacin auf. Isolate von *Pasteurella multocida* zeigten nur selten eine Resistenz gegenüber Ciprofloxacin oder Enrofloxacin.

Die Anstiege der Resistenzraten von *Campylobacter jejuni* und den kommensalen sowie klinischen *E. coli* von Mastputen lassen sich durch die Entwicklung der Therapiehäufigkeit und der Verbrauchsmengen nicht erklären.

3.3 Polypeptidantibiotika

Colistin, der einzige in den betrachteten Tierarten eingesetzte Wirkstoff der Klasse der Polypeptidantibiotika, ist ebenfalls für den Einsatz bei allen betrachteten Tiergruppen zugelassen. Die Abgabemengen von Colistin sanken zwischen 2011 und 2016 um 41,7 %, wobei der Rückgang vor allem zwischen 2013 und 2016 beobachtet wurde. Für 2017 war ein Anstieg der Abgabemengen zu verzeichnen. Die Verbrauchsmengen reduzierten sich bei den beiden Nutzungsgruppen vom Schwein sowie bei Rindern bis 8 Monate deutlich (zwischen -42 % und -62 %), bei den Mastputen dagegen kaum (-9 %). Bei den Masthähnchen stieg die Verbrauchsmenge von Colistin an (+20 %). Bei Rindern ab 8 Monaten wurde kaum Colistin eingesetzt. Die Therapiehäufigkeiten gingen in allen sechs betrachteten Tierpopulationen zwischen den beiden Beobachtungszeiträumen zurück, besonders deutlich bei den Schweinen bis einschließlich 30 kg Körpergewicht.

Die Resistenzen gegenüber Colistin waren bei kommensalen *E. coli* von Mastputen sowie bei klinischen *E. coli* von Mastputen und von Masthähnchen rückläufig. In den anderen Populationen ließ sich kein Rückgang nachweisen, allerdings war die Resistenzlage hier auch durch niedrige Ausgangswerte gekennzeichnet. Ein Anstieg der Resistenz gegenüber Colistin wurde in keiner Population beobachtet.

Die Rückgänge der Resistenzen bei *E. coli* von Mastputen und bei den klinischen *E. coli* von Masthähnchen korrelierten mit den verringerten Therapiehäufigkeiten, nicht aber mit den weitgehend unveränderten bzw. beim Masthähnchen sogar steigenden Verbrauchsmengen.

3.4 Penicilline/Ampicillin

Die Abgabemengen von Penicillinen verminderten sich zwischen 2011 und 2017 um 49,1 %, wobei der stärkste Rückgang zwischen 2014 und 2015 beobachtet wurde. Die Verbrauchsmengen sanken vor allem bei Rindern ab 8 Monaten und bei Schweinen (zwischen -31 % und -50 %), während sie bei den Rindern bis 8 Monate leicht anstiegen (+11 %). Beim Geflügel veränderten sich die Verbrauchsmengen kaum. Die Therapiehäufigkeiten verminderten sich in allen betrachteten Populationen signifikant, wobei die stärksten Reduktionen wiederum bei Schweinen bis einschließlich 30 kg Körpergewicht und bei Mastputen beobachtet wurden.

Die Resistenzraten von kommensalen *E. coli* verminderten sich in allen Populationen außer bei den Masthähnchen. Von den klinischen *E. coli* Isolaten wiesen jene von Mastputen, Ferkeln und Kälbern rückläufige Resistenzraten auf, während bei Masthähnchen und Jungrindern keine Veränderungen beobachtet wurden. Isolate von *Pasteurella multocida* von Kälbern und Jungrindern wiesen tendenziell sinkende Resistenzraten auf, allerdings war der Unterschied für die Bewertung nach dem epidemiologischen Cut Off Wert nicht signifikant, wohl aber nach dem in diesem Falle niedrigeren klinischen Grenzwert.

Der fehlende Rückgang der Ampicillinresistenz bei den Isolaten vom Masthähnchen lässt sich nicht aus den vorliegenden Daten zur Therapiehäufigkeit erklären.

3.5 Tetrazykline

Die Abgabemengen von Tetrazyklinen verringerten sich zwischen 2011 und 2017 um 66,7 %. Die Verbrauchsmengen verringerten sich vor allem bei Schweinen und bei Rindern ab 8 Monaten sowie bei Mastputen (zwischen -26 % und -77 %). Bei den jüngeren Rindern und den Masthähnchen blieben die Verbrauchsmengen weitgehend unverändert. Die Therapiehäufigkeiten verminderten sich in allen betrachteten Tierpopulationen, wobei wiederum der Rückgang der Therapiehäufigkeit bei den Schweinen bis einschließlich 30 kg Körpergewicht am stärksten war.

In Übereinstimmung mit diesen Beobachtungen verminderten sich auch die Resistenzen von kommensalen *E. coli* in allen betrachteten Tierpopulationen. Klinische *E. coli* Isolate von Masthähnchen, Ferkeln und Kälbern wiesen ebenfalls einen Rückgang der Resistenzraten auf, während die Unterschiede bei Mastputen und Jungrindern hier nicht signifikant waren. *Campylobacter* spp. wiesen nur bei der Pute einen Rückgang der Tetrazyklinresistenz auf. *Pasteurella multocida* Isolate zeigten hingegen signifikant steigende Resistenzraten (von 11,4 auf 17,1 %).

Die Ursachen der Diskrepanzen der Resistenzentwicklungen zwischen den Bakterienspezies lassen sich aus den vorliegenden Daten nicht erklären. Bei kommensalen *E. coli* gehen die die rückläufigen Therapiehäufigkeiten mit einem Rückgang der Resistenzraten einher.

3.6 Sulfonamide/Folsäureantagonisten

Die Abgabemengen beider Wirkstoffgruppen verringerten sich zwischen 2011 und 2017 um 66,5 bzw. 74,0 %. Die Entwicklungen der Verbrauchsmengen waren auch hier uneinheitlich. Während bei allen Tier- und Nutzungsarten, außer bei Mastputen, die Verbrauchsmengen sanken, stieg bei Mastputen die Verbrauchsmenge von Sulfonamiden insbesondere im Halbjahr 17/2 an. Die Therapiehäufigkeiten verminderten sich zwischen den ersten beiden und den letzten beiden Betrachtungshalbjahren bei allen Tierpopulationen.

Die Datenlage zu den Resistenzraten gegenüber Sulfamethoxazol und Trimethoprim ist insofern heterogen, als dass die kommensalen *E. coli* Isolate gegen die beiden Einzelsubstanzen getestet wurden, die klinischen *E. coli* Isolate aber gegen die Substanzkombination, wie sie in vielen zugelassenen Tierarzneimitteln zur Verfügung steht.

In Übereinstimmung mit dem Trend bei der Antibiotikaaanwendung waren die Resistenzraten von kommensalen *E. coli* gegenüber Sulfonamiden bei allen Tierpopulationen rückläufig. Ob sich der Anstieg der Verbrauchsmenge von Sulfonamiden bei Mastputen im Halbjahr 17/2 auf die Resistenzentwicklung auswirkt, kann erst anhand künftig zu erhebender Daten abgeschätzt werden. Die Resistenzraten bei kommensalen *E. coli* von Masthähnchen gegenüber Trimethoprim gingen nicht zurück. Auch die Resistenzraten gegenüber der Sulfonamid-Trimethoprim-Kombination waren bei den klinischen *E. coli* Isolaten aus den meisten Tierpopulationen rückläufig, klinische *E. coli* Isolate von Masthähnchen zeigten dagegen keine signifikante Veränderung. Isolate von *Pasteurella multocida* vom Rind zeigten einen signifikanten Anstieg der Resistenzrate gegenüber der Kombination von Trimethoprim und Sulfamethoxazol von 14,6 auf 22,6 %.

Aus den Daten zu den Verbrauchsmengen und Therapiehäufigkeiten lassen sich die Entwicklungen der Resistenzraten gegenüber Trimethoprim und Sulfonamiden bzw. der Kombination bei *E. coli* von Masthähnchen und *Pasteurella multocida* von Rindern nicht erklären.

3.7 Aminoglykoside

Die Abgabemengen von Aminoglykosiden, zu denen u. a. Gentamicin gehört, haben sich seit 2011 um 38,3 % vermindert, wobei in 2017 ein Anstieg der Abgabemengen festgestellt wurde. Der stärkste prozentuale Rückgang fand bei dieser Wirkstoffgruppe zwischen 2014 und 2015 statt (-34,2 %). Analog sanken die Verbrauchsmengen zwischen den ersten beiden und den letzten beiden betrachteten Halbjahren bei fast allen Tier- und Nutzungsarten zwischen 30 % und 64 %. Bei den Masthähnchen stieg die Verbrauchsmenge im gleichen Zeitraum um 36 %. Die Therapiehäufigkeiten zeigten für Aminoglykoside keinen einheitlichen Trend. Die Werte verminderten sich bei Rindern und Schweinen in 2017 im Vergleich zum Zeitraum 14/2 bis 15/1 signifikant. Beim Geflügel war diese Tendenz nicht zu beobachten.

Während bei Mastputen keine signifikante Veränderung der Therapiehäufigkeit verzeichnet wurde, stiegen die Werte bei Masthähnchen signifikant an.

Die Resistenzraten gegenüber der Substanz Gentamicin verminderten sich bei kommensalen *E. coli* von Masthähnchen, Mastputen, Mastkälbern und Jungrindern sowie bei den klinischen Isolaten von Ferkeln und Kälbern. Bei den kommensalen *E. coli* von Schweinen und klinischen *E. coli* von Mastputen zeigten sich keine signifikanten Veränderungen der Resistenzraten. Isolate von *Campylobacter* spp. und *Pasteurella multocida* waren fast durchgängig sensibel gegenüber Gentamicin.

Die Ursachen für die unterschiedlichen Entwicklungen der Therapiehäufigkeiten und Verbrauchsmengen einerseits und der Resistenzrate der kommensalen *E. coli* gegen Gentamicin andererseits bei den Masthähnchen lassen sich aus den Daten nicht erklären.

3.8 Makrolide

Die Abgabemengen von Makroliden verminderten sich zwischen 2011 und 2017 um 68,2 %. Auch hier wurde der stärkste prozentuale Rückgang zwischen 2014 und 2015 verzeichnet (-52,3 %). In 2016 wurde dann ein leichter Anstieg festgestellt. Die Verbrauchsmengen gingen bei allen Tier- und Nutzungsarten außer den Rindern bis 8 Monaten zurück. Bei letzteren stieg die Verbrauchsmenge um 10 %. In allen betrachteten Populationen sanken die Therapiehäufigkeiten zwischen dem Anfang und dem Ende des Beobachtungszeitraums.

Resistenzen gegenüber vielen Makroliden sind bei *E. coli* intrinsisch, so dass in diesem Bericht nur die Resistenzraten bei *Campylobacter* spp. und bei *Pasteurella multocida* zu bewerten waren. Dabei wurde bei *Campylobacter* spp. Erythromycin als Testsubstanz verwandt. Es zeigte sich bei *Campylobacter coli* von der Pute ein Rückgang der Resistenzrate, während *Campylobacter jejuni* Isolate ohnehin fast durchgehend sensibel gegen Erythromycin waren. Bei Isolaten von *Pasteurella multocida* aus Rindern ergab sich im Laufe der Zeit ein signifikanter Anstieg des Anteils der gegen die neueren Makrolide (Tulathromycin und Tilmicosin) resistenten Isolate, wobei die anhand der festgelegten Grenzwerte ermittelten Resistenzraten aller untersuchten Rinderisolate am Ende des Zeitraums 11,5 % (Tulathromycin) bzw. 13,1 % (Tilmicosin) betragen. Zu Beginn des Beobachtungszeitraums lagen hier noch keine Resistenzen vor. Diese Wirkstoffe sind in den Long-acting-Präparaten enthalten, so dass hier eine genaue Beobachtung der Entwicklung erfolgen sollte. Die Therapiehäufigkeit mit Makroliden war bei Rindern zwischen den ersten beiden und den letzten beiden Beobachtungshalbjahren rückläufig. Vergleichbare Daten aus den anderen Tierpopulationen zu *Pasteurella multocida* lagen nicht vor.

4. Zusammenfassung

Der Vergleich der Abgabemengen, Verbrauchsmengen, Therapiehäufigkeiten und der Resistenzentwicklung zeigt in den meisten Fällen einen Rückgang der Verwendung antibiotisch wirksamer Tierarzneimittel und der ermittelten Resistenzraten. Die entsprechenden Veränderungen der Resistenzraten können insbesondere bei kommensalen *E. coli* beobachtet werden, während sich für die anderen Erreger häufig ein weniger klares Bild ergibt.

Die beobachteten Ausnahmen von dieser Entwicklung bedürfen allerdings einer weiteren Beobachtung und Untersuchung, um bei ansteigenden Resistenzraten gegensteuern zu können. Anhand der derzeit vorliegenden Daten lassen sich diese Ausnahmen nicht zufriedenstellend erklären. Hierzu sind weitere gezielte Untersuchungen erforderlich. Darüber hinaus sollte die weitere Entwicklung der Anwendung von antibiotischen Tierarzneimitteln (betriebliche Therapiehäufigkeiten und Verbrauchsmengen) und der Resistenzraten in regelmäßigen Abständen analysiert werden.

Therapiehäufigkeit		Antibiotikaresistenz				Testsubstanz
Wirkstoffgruppe		Kommensale <i>E. coli</i>	klinische <i>E. coli</i>	<i>Campylo- bacter coli</i>	<i>Campylo- bacter jejuni</i>	
Penicilline	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Ampicillin
Fluorchinolone	Grün	Rot	Rot	Grün	Grün	Ciprofloxacin Enrofloxacin
Polypeptid- antibiotika	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Colistin
Cephalosporine 3./4. Generation	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Cefotaxim
Aminoglykoside	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Gentamicin Streptomycin
Sulfonamide/ Folsäure- antagonisten	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Sulfamethoxazol Trimethoprim SXT*
Makrolide	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Erythromycin
Tetrazykline	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Tetrazyklin
Summe	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	% resistent % MDR**

Abbildung 1: Gegenüberstellung der Entwicklung der Therapiehäufigkeit bei Mastputen zwischen den ersten beiden Halbjahren (14/2 und 15/1) und den letzten beiden Halbjahren (17/1 und 17/2) und der Resistenzentwicklung in den verschiedenen Bakterienpopulationen zwischen der Zeit vor 2014 und der Zeit ab 2014 gegenüber den jeweiligen Testsubstanzen.²

Therapiehäufigkeit		Antibiotikaresistenz				Testsubstanz
Wirkstoffgruppe		Kommensale <i>E. coli</i>	klinische <i>E. coli</i>	<i>Campylo- bacter coli</i>	<i>Campylo- bacter jejuni</i>	
Penicilline	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Ampicillin
Fluorchinolone	Grün	Grün	Grün	Grün	Rot	Ciprofloxacin Enrofloxacin
Polypeptid- antibiotika	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Colistin
Cephalosporine 3./4. Generation	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Cefotaxim
Aminoglykoside	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Gentamicin Streptomycin
Sulfonamide/ Folsäure- antagonisten	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Sulfamethoxazol Trimethoprim SXT*
Makrolide	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Erythromycin
Tetrazykline	Grün	Grün	Grün	Grün	Rot	Tetrazyklin
Summe	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	% resistent % MDR**

Abbildung 2: Gegenüberstellung der Entwicklung der Therapiehäufigkeit bei Masthähnchen zwischen den ersten beiden Halbjahren (14/2 und 15/1) und den letzten beiden Halbjahren (17/1 und 17/2) und der Resistenzentwicklung in den verschiedenen Bakterienpopulationen zwischen der Zeit vor 2014 und der Zeit ab 2014 gegenüber den jeweiligen Testsubstanzen.²

²Grün symbolisiert eine statistisch signifikant gesunkene Therapiehäufigkeit bzw. Resistenz, rot eine statistisch signifikant gestiegene Therapiehäufigkeit bzw. Resistenz. Grau steht für eine nicht signifikant veränderte Situation. Weiße Felder zeigen an, dass die Analyse nicht möglich war, weil entsprechende Daten nicht erhoben wurden. *SXT: Trimethoprim-Sulfonamid Kombination, **MDR: resistent gegen mehr als 3 Antibiotika

Therapiehäufigkeit			Antibiotikaresistenz				
Wirkstoffgruppe	Therapiehäufigkeit		Kommensale		Campylo- bacter coli	Campylo- bacter jejuni	Testsubstanz
	<30 kg	>30 kg	E. coli	klinische E. coli			
Penicilline							Ampicillin
Fluorchinolone							Ciprofloxacin Enrofloxacin
Polypeptid- antibiotika							Colistin
Cephalosporine 3./4. Generation							Cefotaxim
Aminoglykoside							Gentamicin
Sulfonamide/ Folsäure- antagonisten							Sulfamethoxazol Trimethoprim SXT*
Makrolide							Erythromycin
Tetrazykline							Tetrazyklin
Summe							% resistent % MDR**

Abbildung 3: Gegenüberstellung der Entwicklung der Therapiehäufigkeit beim Schwein zwischen den ersten beiden Halbjahren (14/2 und 15/1) und den letzten beiden Halbjahren (17/1 und 17/2) und der Resistenzentwicklung in den verschiedenen Bakterienpopulationen zwischen der Zeit vor 2014 und der Zeit ab 2014 gegenüber den jeweiligen Testsubstanzen.³

Therapiehäufigkeit			Antibiotikaresistenz					
Wirkstoffgruppe	Therapiehäufigkeit		Kommensale		Campylo- bacter coli	Campylo- bacter jejuni	Pasteurella multocida	Testsubstanz
	bis 8 Monate	>8 Monate	E. coli	klinische E. coli				
Penicilline								Ampicillin
Fluorchinolone								Ciprofloxacin Enrofloxacin
Polypeptid- antibiotika								Colistin
Cephalosporine 3./4. Generation#								Cefotaxim
Aminoglykoside								Gentamicin Streptomycin
Sulfonamide/ Folsäure- antagonisten								Sulfamethoxazol Trimethoprim SXT*
Makrolide								Erythromycin Tilmicosin Tulathromycin
Tetrazykline								Tetrazyklin
Summe								% resistent % MDR**

Abbildung 4: Gegenüberstellung der Entwicklung der Therapiehäufigkeit bei Kälbern und Jungrindern zwischen den ersten beiden Halbjahren (14/2 und 15/1) und den letzten beiden Halbjahren (17/1 und 17/2) und der Resistenzentwicklung in den verschiedenen Bakterienpopulationen zwischen der Zeit vor 2014 und der Zeit ab 2014 gegenüber den jeweiligen Testsubstanzen.³

³Grün symbolisiert eine statistisch signifikant gesunkene Therapiehäufigkeit bzw. Resistenz, rot eine statistisch signifikant gestiegene Therapiehäufigkeit bzw. Resistenz. Grau steht für eine nicht signifikant veränderte Situation. Weiße Felder zeigen an, dass die Analyse nicht möglich war, weil entsprechende Daten nicht erhoben wurden. *SXT: Trimethoprim-Sulfonamid Kombination, **MDR: resistent gegen mehr als 3 Antibiotika, # bei Rinder bis 8 Monate Anstieg bei Cephalosporinen der 3. Generation, Rückgang bei Cephalosporinen der 4. Generation

**Evaluierung der 16. Arzneimittelgesetz (AMG) – Novelle
Beitrag der Länder**

Arbeitsgruppe Tierarzneimittel (AG TAM) der Länderarbeitsgemeinschaft
Verbraucherschutz (LAV)

Inhaltsverzeichnis

I Einleitung

1. Ziel der 16. AMG-Novelle
2. Ausgangslage, Gegenstand und Organisation der Projektgruppe

II Erkenntnisse der Länder

1. Reduzierung des Einsatzes von Antibiotika

2. Förderung und Verbesserung des sorgfältigen Einsatzes und des verantwortungsvollen Umgangs mit Antibiotika zur Behandlung von erkrankten Tieren

- 2.1 Einfluss von Tierärztinnen und Tierärzten auf den Antibiotikaeinsatz
- 2.2 Einfluss der Wirktage auf die Therapiehäufigkeit
- 2.3 Tierschutz, Tiergesundheit und Antibiotikaeinsatz
- 2.4 Einfluss der Haltungssysteme auf den Antibiotikaeinsatz
- 2.5 Verkürzung der Behandlungsdauer

3. Ermöglichung einer effektiveren Aufgabenwahrnehmung durch die zuständigen Überwachungsbehörden der Länder, insbesondere im Tierhaltungsbetrieb

- 3.1 Erfüllungsaufwand
- 3.2 Meldeverhalten der Tierhalterinnen und Tierhalter
- 3.3 Nichtmelder
- 3.4. Nullmeldung
- 3.5 Vereinfachung des Meldeverhaltens
 - a) Berechnung der Therapiehäufigkeit
 - b) Dateneingabe
 - c) Schriftliche Versicherung
 - d) Straffung des zeitlichen Ablaufs
- 3.6 Maßnahmenplan
- 3.7 Erforderlichkeit der Erstellung eines Maßnahmenplans
- 3.8 Anordnungen auf Grundlage des Fachrechts
- 3.9 Benchmarking „Lernen von den Besten“

4. Begrenzung des Risikos der Entstehung und Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen

III Fazit

I Einleitung

1. Ziel der 16. AMG-Novelle

Das Ziel der 16. AMG-Novelle wird in der Bundestagsdrucksache 17/12526 wie folgt definiert:
„Mit dem Entwurf eines Sechzehnten Gesetzes zur Änderung des Arzneimittelgesetzes (16. AMG-Novelle) soll insbesondere

- der Einsatz von Antibiotika bei der Haltung von Tieren reduziert,
 - der sorgfältige Einsatz und verantwortungsvolle Umgang mit Antibiotika zur Behandlung von erkrankten Tieren gefördert und verbessert sowie
 - den zuständigen Überwachungsbehörden der Länder eine effektivere Aufgabenwahrnehmung, insbesondere im Tierhaltungsbetrieb, ermöglicht werden,
- um damit das Risiko der Entstehung und Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen zu begrenzen.“

2. Ausgangslage, Gegenstand und Organisation der Projektgruppe

Gemäß § 58f AMG ist die am 1. April 2014 in Kraft getretene 16. AMG-Novelle fünf Jahre nach Inkrafttreten zu evaluieren. Demnach hat die Bundesregierung dem Deutschen Bundestag hierzu bis zum 1. April 2019 einen entsprechenden Evaluierungsbericht vorzulegen.

In den Evaluierungsbericht des Bundes sollen die Erfahrungen der Länder, d.h. deren Beobachtungen und Erkenntnisse im Rahmen des Vollzugs bzw. der Umsetzung der Gesetzesnovelle, einfließen.

Vor diesem Hintergrund hat die Länderarbeitsgemeinschaft Verbraucherschutz (LAV) anlässlich ihrer 29. Sitzung am 21./22. Februar 2017 mit Beschluss zu TOP 15 der Sitzung die Arbeitsgruppe Tierarzneimittel (AG TAM) gebeten, bis zur 32. LAV einen Beitrag zur Evaluierung des Antibiotikaminimierungskonzeptes nach § 58a bis 58d AMG aus Sicht der Länder zu erstellen.

Mit Beschluss zu TOP 6 der 29. Sitzung der AG TAM vom 07./08.03.2017 wurde eine Projektgruppe beauftragt, den Bericht zur Evaluierung für die LAV-Sitzung zu erarbeiten, hierfür zur 30. Sitzung der AG TAM einen Zwischenbericht vorzulegen und ihre Arbeit möglichst zur 31. AG TAM-Sitzung abzuschließen.

Die Projektgruppe setzt sich aus den Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Thüringen unter Beteiligung des Bundes zusammen. Der Projektgruppenvorsitz wurde von Niedersachsen übernommen.

Der Bericht an die LAV soll insbesondere die Umsetzung und Wirkung der 16. AMG Novelle beschreiben und erörtern sowie Hinweise auf aus Sicht der Länder erforderliche Rechtsänderungen geben.

Im Folgenden werden Beobachtungen beschrieben, die im Rahmen der Umsetzung der 16. AMG-Novelle in den Ländern gemacht wurden. Teils sind es generelle Erkenntnisse, teils Ergebnisse gezielter Kontrollen der Überwachungsbehörden, die aber nicht für alle Länder verallgemeinert werden können, teils handelt es sich um Beobachtungen oder Erfahrungsberichte, bei denen offen bleibt, inwieweit sie beispielhaft für die deutschlandweite Umsetzung der 16. AMG-Novelle sind.

Den Zielen der 16. AMG-Novelle entsprechend ist der nachfolgende Bericht in die folgenden Themenbereiche unterteilt:

1. „Reduzierung des Einsatzes von Antibiotika“,
2. „Förderung und Verbesserung des sorgfältigen Einsatzes und des verantwortungsvollen Umgangs mit Antibiotika zur Behandlung von erkrankten Tieren“,
3. „Ermöglichung der effektiveren Aufgabenwahrnehmung der zuständigen Überwachungsbehörden der Länder, insbesondere im Tierhaltungsbetrieb“ und
4. „Begrenzung des Risikos der Entstehung und Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen“.

II Erkenntnisse der Länder

1. Reduzierung des Einsatzes von Antibiotika

Das Antibiotikaminimierungskonzept konnte im Großen und Ganzen erfolgreich in der Praxis etabliert werden, was u. a. auf die intensive Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Tierhaltern, Tierärzten und Behörden zurückzuführen ist.

Die Antibiotikaabgabemengen gemäß DIMDI-Arzneimittelverordnung haben sich seit der Diskussion um die Einführung eines Antibiotikaminimierungskonzeptes im Jahr 2011 um mehr als die Hälfte reduziert. Dies spiegelt sich auch in den Daten der staatlichen Antibiotika-Datenbank zur Berechnung der betrieblichen Therapiehäufigkeit wider. In den ersten Erfassungshalbjahren konnte ein Rückgang der bundesweiten Kennzahlen um rund 50 % erreicht werden. Auf weitere statistische Bezüge wurde bei der nachfolgenden Beschreibung des IST-Zustands kein Bezug genommen, da den Ländern diesbezüglich keine entsprechenden Daten vorliegen.

Insgesamt ist eine stetig steigende Sensibilität für das Thema „Antibiotikaverbrauch nach Art und Menge“ bei Tierärztinnen und Tierärzten sowie Tierhalter/Innen zu erkennen.

Positiv zu verzeichnen ist weiterhin, dass seit Inkrafttreten der 16. AMG Novelle eine Zunahme präventiver Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionen (z.B. Impfungen) sowie eine Änderung von oralen Gruppenbehandlungen hin zu parenteralen Einzeltierbehandlungen festzustellen ist. Bei Vorortkontrollen und bei der Sichtung von Maßnahmenplänen war zu erkennen, dass bei vielen Betrieben u.a. die Diagnostik intensiviert, Therapien gezielter und Hygienemaßnahmen (z.B. striktes Rein-/Rausverfahren, Reinigung und Desinfektion von Tränkwasseranlagen) konsequenter durchgeführt sowie das Management (z.B. durch Verbesserung des Stallklimas und der Fütterung in Form von höherem Rohfasergehalt und Säurezusatz sowie Verlängerung von Säugezeiten) optimiert worden sind.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass Tierhalter/Innen vieles in Betrieb beeinflussen können, um die Tiergesundheit zu verbessern und auf einem hohen Niveau zu halten. Diese Möglichkeiten wurden von den meisten Tierhaltern/Innen genutzt und müssen fortgeführt werden, um eine gute Tiergesundheit zu gewährleisten.

Fraglich ist, ob zukünftig der Einsatz von Antibiotika weiterhin deutlich reduziert werden kann oder ob ein Plateau der Entwicklung erreicht ist. Grundsätzliche systemimmanente Defizite z.B. in den

Bereichen der Tiergesundheit und der Tierhaltung scheinen alleine mit dem Antibiotikaminimierungskonzept nicht ausgeglichen werden zu können. Hierzu bedürfte es entsprechender konkreter Formulierungen in Rechtsbereichen, die einen maßgeblichen Einfluss auf die Tiergesundheit und das Tierwohl und damit auf mögliche ursächliche Entwicklungen für einen höheren Antibiotikaeinsatz haben. Auch die Einflussnahme auf die Tiergesundheit in Bereichen, die nicht in der direkten Verantwortung der betroffenen Tierhalter/Innen liegen, z. B. in den vorgelagerten Tierhaltungen, ist in der Regel kaum bis gar nicht möglich (siehe Nr. II. 2.4).

In diesem Zusammenhang sollte eruiert werden, ob und wie in den bestehenden Haltungssystemen eine weitere Verbesserung der Tiergesundheit und damit eine weitere Reduzierung der Behandlungen mit Antibiotika, z.B. durch Verbesserung des Managements oder langfristig durch Optimierung der bisher üblichen Tierhaltungssysteme bzw. Produktionssysteme, erreicht werden kann.

Das Antibiotikaminimierungskonzept konnte insgesamt erfolgreich etabliert werden.

Präventive Maßnahmen zur Vermeidung von Erkrankungen haben stetig zugenommen.

Der Einsatz von Antibiotika in der Nutztierhaltung konnte nennenswert gesenkt werden.

Das Arzneimittelgesetz stößt im Hinblick auf eine weitere Reduktion des betrieblichen Antibiotikaeinsatzes an seine Grenzen.

Eine weitere Verbesserung der Tiergesundheit zur Reduktion des betrieblichen Antibiotikaeinsatzes scheint nur durch konkrete Anforderungen in anderen Rechtsbereichen (Tierschutz/Tiergesundheit) erreichbar.

2. Förderung und Verbesserung des sorgfältigen Einsatzes und des verantwortungsvollen Umgangs mit Antibiotika zur Behandlung von erkrankten Tieren

2.1 Einfluss von Tierärztinnen und Tierärzten auf den Antibiotikaeinsatz

Im Rahmen des Vollzugs hat sich gezeigt, dass zu erstellende Maßnahmenpläne in der Regel in Zusammenarbeit mit den praktizierenden Tierärztinnen und Tierärzten ausgearbeitet werden. Dies entspricht der Intention der Gesetzesnovelle: Im Gegensatz zu Tierhalter/Innen gelten Tierärztinnen

und Tierärzte in Zusammenhang mit dem Antibiotikaminimierungskonzept aber nicht als direkte Verantwortliche. Die Verantwortung für richtige oder falsche Eintragungen in die Antibiotika-Datenbank liegt bei der/beim Tierhalter/In.

Die Reduktion des Antibiotikaeinsatzes ist in nicht unerheblichem Umfang von der intensiven Betreuung der Tierbestände durch praktizierende Tierärztinnen und Tierärzte in der Tierhaltung und deren zielgerichtete Beratung abhängig.

In diesem Zusammenhang hat sich gezeigt, dass die Einstellung von Tierärztinnen und Tierärzten zu dem System des Antibiotikaminimierungskonzeptes der 16. AMG-Novelle Einfluss auf die Einstellung des/der Tierhalter/In und damit auf die Umsetzung der rechtlichen Vorgaben hat.

2.2 Einfluss der Wirktage auf die Therapiehäufigkeit

Die Tierärztin/der Tierarzt hat durch Vorgabe von Art und Dauer der Behandlung, Auswahl der Antibiotika und Festlegung der Wirktage Einfluss auf die Höhe der Therapiehäufigkeit.

Die Festlegung der Wirktage führt bei der Umsetzung und beim Vollzug des Gesetzes zu Schwierigkeiten. Sobald Antibiotika angewendet werden, die nur einmalig verabreicht werden, hat die Tierärztin/der Tierarzt nach § 58b Abs. 3 AMG der/dem Tierhalter/In die sog. Wirktage mitzuteilen, also die Anzahl von Tagen, an welchen das Arzneimittel seinen therapeutischen Wirkstoffspiegel behält. Problematisch ist, dass pharmazeutische Unternehmer nicht verpflichtet sind, die Wirktage eines Arzneimittels anzugeben. Der Wert ist von den Tierärztinnen und Tierärzten festzulegen. Er kann maßgeblichen Einfluss auf die Höhe der Therapiehäufigkeit haben und entscheidend sein, ob ein/e Tierhalter/In zu den „Vielverbrauchern“ hinsichtlich seines betrieblichen Antibiotikaeinsatzes gehört oder nicht. Im Rahmen der Überwachung konnte beobachtet werden, dass für ein identisches Antibiotikum, das einmalig an eine Tierart verabreicht wurde, in der Datenbank zum Teil ein Wirktag, aber auch bis zu 7 Wirktage angegeben werden. Diese „Stellschraube“ haben sowohl Tierärztinnen und Tierärzte als auch Tierhalter/Innen erkannt. Eine Ahndung durch die Behörde ist hier nicht möglich.

Die Länder empfehlen dringend, den Einfluss der unterschiedlichen Angabe von Wirktagen auf die jeweilige Therapiehäufigkeit im Rahmen der Evaluierung durch den Bund prüfen zu lassen.

Inzwischen wurde die Antibiotika-Datenbank dahingehend programmiert, dass Wirktage für die verschiedenen Arzneimittel vorgeschlagen werden. Diese sind aber nicht rechtsverbindlich und können im System geändert werden.

Eine dahingehende Rechtsverbindlichkeit wäre zu begrüßen. Zum Beispiel durch Verpflichtung des pharmazeutischen Unternehmers, für jedes Antibiotikum die Zahl der Wirktage anzugeben. Denkbar wäre auch, dass das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) die Zahl der Wirktage bundeseinheitlich vorgibt. Da in den Zulassungsdossiers vor allem für die älteren Fertigarzneimittel geeignete pharmakokinetische Daten fehlen, sollte eine verbindliche Festlegung von pauschalen Wirktagen erwogen werden. Ebenso könnte eine neue Formel zur Berechnung der Therapiehäufigkeit - ohne Wirktage - ein Ansatz sein.

2.3 Tierschutz, Tiergesundheit und Antibiotikaeinsatz

Inakzeptabel sind einzelne Hinweise auf tierschutzrelevantes Unterlassen von Behandlungen bei erkrankten Tieren:

In einigen Fällen soll den behandelnden Tierärztinnen/Tierärzten von der/vom Tierhalter/In mitgeteilt worden sein, dass aufgrund einer möglichen Kennzahlüberschreitung keine Behandlung mehr erfolgen solle. Weiterhin wird berichtet, dass an Schlachtbetrieben vermehrt Schlachtbefunde erhoben werden, die auf eine nicht ausreichende Behandlung von Tieren hinweisen. Ob diese in Zusammenhang mit dem Antibiotikaminimierungskonzept stehen, kann nicht festgestellt werden. Valide Daten liegen in den Ländern diesbezüglich nicht vor.

Die AG TAM votiert daher für die Prüfung der Schaffung einer zentralen Tiergesundheitsdatenbank mit Vernetzung und Informationsaustausch zwischen Arzneimittel-, Tierschutz- und Tiergesundheitsrecht, die Aufschluss über vorgenannte Zusammenhänge geben kann. Für die Behörden sollten die Daten im Hinblick auf die Durchführung risikobasierter Kontrollen bei Bedarf abrufbar sein.

Die Verknüpfung der vorgenannten Rechtsbereiche und die Einführung eines sog. Tiergesundheitsindex (TGI) wurden bereits in einer dafür eingerichteten Projektgruppe mit dem Ergebnis erarbeitet, dass die (auch datenschutzrechtlich konforme) Rechtsgrundlage für eine Tiergesundheitsdatenbank und deren fachübergreifende behördliche Nutzung dringend geschaffen werden sollte.

2.4 Einfluss der Haltungssysteme auf den Antibiotikaeinsatz

Mastbetriebe, die Tiere aus verschiedenen Herkunftsbetrieben beziehen, behandeln Erkrankungen, die ihren Ursprung oftmals in vorgelagerten Haltungsstufen haben, dort aber nicht behandlungswürdig erschienen. Vorausgehende Infektionskrankheiten oder ein geschwächtes Immunsystem (z. B. durch Transporte oder Zusammenlegen von Tieren aus verschiedenen Herkunftsbetrieben) haben zudem negativen Einfluss auf die Tiergesundheit in nachgelagerten Produktionsstufen.

Da eine Behandlung mit Antibiotika im mitteilungspflichtigen Mastbetrieb sich nach aktueller Rechtslage negativ auf die betriebseigene Therapiehäufigkeit auswirkt, wird gehäuft von einer Verlagerung der Behandlungen mit Antibiotika in Bereiche berichtet, die - wie beispielsweise Ferkelerzeugerbetrieben in der Saugferkelphase - keiner Mitteilungspflicht nach § 58a und § 58b AMG unterliegen.

In diesem Zusammenhang berichten Überwachungsbehörden auch von Mastbetrieben, die - unabhängig von einer diagnostizierten Erkrankung - nur mit Antibiotika behandelte Tiere von Erzeugerbetrieben abnehmen.

Schwierigkeiten in der Praxis bereitet zudem die Umsetzung des § 58a Abs. 2 Nr. 2 AMG bei Rinderhalten, nämlich ab welchem Zeitpunkt eine Mitteilungspflicht zur Tierhaltung besteht: Die Mitteilungspflicht gilt für zum Zweck der Mast bestimmte Rinder ab dem Zeitpunkt, ab dem diese vom Muttertier abgesetzt sind. Je nach Haltungsverfahren, z.B. Mutterkuhhaltung, unterscheidet sich jedoch der Zeitpunkt des Absetzens deutlich. Daher schlagen die Länder vor zu prüfen, ob in Zukunft durch eine Mitteilungspflicht ab dem Zeitpunkt der Geburt (anstelle des bisherigen Zeitpunkts des

Absetzens) bei zur Mast bestimmten Rindern und Schweinen die Erfassungsvorgaben vereinheitlicht und vereinfacht werden.

Die Länder schlagen daher vor zu prüfen, ob auch Viehhandelsunternehmen nach § 12 Viehverkehrsverordnung und Betreiber von Sammelstellen gemäß § 14 Viehverkehrsverordnung von dem Antibiotikaminimierungskonzept erfasst werden sollten:

Kälber werden dort recht häufig antibiotisch versorgt und noch am Tag des Zusammenführens oder des Kaufs der Tiere an einen anderen Betrieb abgegeben. Selbst wenn Sammelstellen und Viehhandelsunternehmen als Tierhalter/In im Sinne des § 58 a AMG eingestuft werden, unterliegen sie keiner Mitteilungspflicht, da dort im Kalenderhalbjahr durchschnittlich weniger Kälber als die Bestandsuntergrenze nach Tierarzneimittel-Mitteilungsdurchführungsverordnung (= 20 Mastkälber) über einen ganzen Tag oder länger gehalten werden. Für diese nur über Stunden im Betrieb gehaltenen Kälber ist keine Eingabe in die Antibiotika-Datenbank erforderlich, eine Therapiehäufigkeit wird nicht berechnet.

Im Ergebnis gibt es somit für Sammelstellen und Viehhandelsunternehmen keine Verpflichtung zur Reduzierung des häufigen Antibiotikaeinsatzes.

Abhilfe könnte eine andere Berechnung der „durchschnittlichen“ Tierzahl (z.B. je angefangenem Tag) oder der Therapiehäufigkeit (z.B. Quotient aus Anzahl behandelter Tiere/Gesamtzahl der am Behandlungstag gehaltenen Tiere) schaffen (siehe auch Nr. II 3.5).

Auffällig sind zudem die überproportional hohen Therapiehäufigkeiten in den spezialisierten Fresseraufzuchtbetrieben, die Mastkälber im Alter von ca. 5-6 Wochen zukaufen und bis zum Alter von ca. 5 Monaten weiter mästen. Nach Einschätzung der Länder sind die hohen Therapiehäufigkeiten hier zum Teil systemimmanent. Das Zusammenstellen von Mastgruppen mit Tieren aus vielen verschiedenen Herkunftsbetrieben mit unterschiedlichem Gesundheitszustand, oftmals langen und mit Stress verbundenen Transporten, führt zu einem hohen Infektionsdruck durch Bakterien, so dass antibiotische Behandlungen unumgänglich scheinen. Die Tierhalter/Innen selbst weisen darauf hin, dass die Mastkälber infolge der Umstallung und des Tränkewechsels einer zusätzlichen Belastung ausgesetzt sind. Eine Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes kann hier nachhaltig nur durch Änderung des Haltungssystems sowie der Handelsstrukturen erreicht werden.

In der Tierhaltung der Zukunft sollte daher mehr als heute die Gesunderhaltung der Tiere im Fokus stehen, nicht die Behandlung. Gesunde Tiere brauchen keine Antibiotika. Das Antibiotikaminimierungskonzept des AMG bietet jedoch alleine keine geeignete Rechtsgrundlage, den Gesundheitsstatus von Tieren nachhaltig zu verbessern.

Durch Umsetzung des AMG kann keine Änderung der Tierhaltungsform erreicht werden. Hier ist der Gesetzgeber zukünftig gefordert, konkrete Vorgaben für eine Nutztierhaltung zu erstellen, die den jeweiligen Anforderungen aus Sicht der Verbraucher, der Landwirtschaft und nicht zuletzt im Sinne der Nutztiere gerecht wird.

2.5 Verkürzung der Behandlungsdauer

Die überwachenden Behörden stellen anhand der Angaben in der Datenbank vermehrt Abweichungen nach unten (Verkürzung) von der durch den pharmazeutischen Unternehmer empfohlenen Behandlungsdauer fest.

Eine verkürzte Behandlungsdauer mit Antibiotika ist im Rahmen der „therapeutischen Freiheit“ der Tierärztin/des Tierarztes nach geltendem Recht möglich. Dennoch wird vor dem Hintergrund möglicher Auswirkungen einer Unterdosierung und einer verkürzten Behandlungsdauer auf die Bildung und Ausbreitung von Resistenzen, dieser Trend kritisch gesehen.

Es kann nicht in allen Fällen durch eine amtliche Vor-Ort-Kontrolle verifiziert werden, ob eine verkürzte Behandlungsdauer vom Tierarzt/von der Tierärztin angeordnet wurde oder ob die/der Tierhalter/In entgegen der tierärztlichen Anweisung die Tiere über eine kürzere Dauer behandelt hat. Ob die Verkürzung der Behandlungsdauer von der Tierärztin/vom Tierarzt oder von der/vom Tierhalter/In nur veranlasst wurde, um die Therapiehäufigkeit zu senken, kann in der Regel nicht nachgewiesen werden.

Die Länder schlagen vor, die Hinweise auf eine Verkürzung der Behandlungsdauer zwecks Senkung der Therapiehäufigkeit im Rahmen der Evaluierung durch den Bund zu überprüfen, soweit dies vom Evaluierungsauftrag des § 58g AMG gedeckt ist. Falls sich dieses bestätigt, sollte geprüft werden, ob

- a) es Einschränkungen der tierärztlichen Therapiefreiheit durch eine Rechtsänderung bedarf, sofern der Zusammenhang zwischen Resistenzentstehung und verkürzter Behandlungsdauer– ggf. auch nur für bestimmte Behandlungen – als wissenschaftlich erwiesen anzusehen ist, um ein Abweichen von der durch die Zulassung festgelegten Behandlungsdauer nach unten (verkürzte Behandlungsdauer) grundsätzlich oder bei bestimmten Behandlungen zu untersagen, oder
- b) die Formel zur Berechnung der Therapiehäufigkeit zu ändern ist, z.B. indem im Zähler die Worte „Anzahl Behandlungstage“ durch die Worte „Anzahl Behandlungen“ ersetzt werden.

Eine Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Nutztierhaltung hängt maßgeblich von der Beratung bzw. der Betreuung durch Tierärztinnen/Tierärzte ab.

Für eine weitere Reduktion des Antibiotikaeinsatzes bedarf es Anpassungen vor allem im Tiergesundheits- und Tierschutzbereich.

Die Wirktage sollten für alle Antibiotika einheitlich vorgegeben werden, z.B. durch eine rechtverbindliche Festlegung oder durch Vorgabe durch den pharmazeutischen Unternehmer.

Eine zentrale Tiergesundheitsdatenbank für alle Rechtsbereiche des Veterinärwesens und des Verbraucherschutzes sollte geschaffen werden.

Angesichts von Hinweisen auf eine Verlagerung von Antibiotikaawendungen in nicht mitteilungsspflichtige Betriebe sollte geprüft werden, diese zukünftig im Antibiotikaminimierungskonzept zu berücksichtigen.

3. Ermöglichung einer effektiveren Aufgabenwahrnehmung durch die zuständigen Überwachungsbehörden der Länder, insbesondere im Tierhaltungsbetrieb

3.1 Erfüllungsaufwand

Vor der 16. Novelle hatten die Behörden keine Möglichkeit, den Antibiotikaeinsatz in der Haltung von Masttieren durch Vergleich der Erzeugerbetriebe zu bewerten. Es konnte zuvor allein der Erwerb und Verbleib von Arzneimitteln überwacht werden. Durch das Antibiotikaminimierungskonzept der 16. AMG-Novelle wurde der Überwachungsauftrag für die Behörden deutlich erweitert. Die Behörden wurden erstmals in die Lage versetzt, den betrieblichen Antibiotikaeinsatz zu bestimmen und zu bewerten. Anhand der Therapiehäufigkeit bzw. der bundesweiten Kennzahlen zur Therapiehäufigkeit kann die betriebliche Häufigkeit des Antibiotikaeinsatzes im Vergleich zu Betrieben der gleichen Nutzungsart hoch oder niedrig eingeordnet werden. Aus dieser Einordnung ergeben sich für Betriebe vor allem mit einer betriebsindividuellen Therapiehäufigkeitszahl über dem bundesweiten dritten Quartil (der Kennzahl 2) konkrete Rechtsfolgen. Seit der Novelle sind vorgenannte Betriebe zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes aufgefordert. Die Behörden kontrollieren im Rahmen der Überwachung risikoorientiert die Einhaltung der betreffenden Vorschriften.

Die Etablierung der Umsetzung der 16. AMG-Novelle war mit einem hohen behördlichen Aufwand verbunden.

In den Ländern mussten kurzfristig Strukturen aufgebaut werden, die eine Überprüfung der neuen Vorgaben ermöglichten. Weiterhin musste innerhalb eines halben Jahres eine für Tierhalter/Innen, Tierärzte/Innen sowie Behörden nutzbare Antibiotika-Datenbank aufgebaut/programmiert und eingeführt werden. Die Datenqualität ist in der Folgezeit stetig verbessert worden.

3.2 Meldeverhalten der Tierhalterinnen und Tierhalter

Die Tierhalter/Innen kommen ihrer Mitteilungspflicht grundsätzlich nach. Insgesamt hat die technische Fehlerquote der Meldungen nach den §§ 58 a und 58 b AMG seit Einführung der Datenbank abgenommen und das Meldeverhalten sich stetig verbessert.

Die Tierhalter/innen haben bei der Erfüllung der Meldevorgaben intensive Unterstützung und Hilfestellung benötigt. Dies erfolgte behördenseitig deutschlandweit in unzähligen telefonischen Beratungsgesprächen bis hin zu langwierigen Erklärungen zum Bedienen der Datenbank. Die Beratung wurde von den Behörden geleistet, obwohl es nicht die originäre Aufgabe der Überwachung ist, einen überwachungsfähigen Zustand zu schaffen. Ohne diese Unterstützung der Behörden wäre die aktuelle Datenqualität nur schwer und auch die Akzeptanz des Antibiotikaminimierungskonzepts insgesamt bei Tierhaltern und Tierärzten kaum erreicht worden.

Die Qualität der Meldungen ist jedoch trotz vorgenannter Anstrengungen für die Überwachungsbehörden noch immer nicht zufriedenstellend: Nach wie vor kommt es zu unkorrekten Dateneingaben und Fehlermeldungen in der Antibiotika-Datenbank. Die recht hohe Fehlerquote ergibt sich einerseits aus der Komplexität der Dateneingabe und andererseits durch Meldungen, bei denen z.B. falsche Tierzahlen oder zu wenig Behandlungs-/Wirkstage angegeben werden.

Um Meldefehler und -verstöße aufzudecken, müssen zeitaufwändige Plausibilitätsprüfungen mittels der Datenbanken und vor Ort in den Betrieben durchgeführt werden. Die höchste Fehlerquote weisen dabei Meldungen zur Arzneimittelanwendung durch von der/vom Tierhalter/In beauftragte Dritte bei gleichzeitiger Mitteilung der Tierzahlen durch die/den Tierhalter/In selbst auf.

3.3 Nichtmelder

Zum 1. Juli 2014 musste gemäß § 58 a AMG die gewerbsmäßige Haltung von zur Mast bestimmten Rindern, Schweinen, Hühnern und Puten unter Angabe der jeweiligen Nutzungsart mitgeteilt werden. Zur Mitteilung sind die Betriebe verpflichtet, die Bestandsgrößen nach § 2 Arzneimittel-Mitteilungendurchführungsverordnung übersteigen. Ein Unterlassen der Meldung trotz vorliegender Mitteilungspflicht stellt eine Ordnungswidrigkeit dar. Dieser Verpflichtung sind etliche Tierhalter/Innen zu Beginn nicht nachgekommen.

Da Nichtmelder sich dem Antibiotikaminimierungskonzept entziehen, sind auch sie mit einem nicht unerheblichen Verwaltungsaufwand zu ermitteln und auf ihre Mitteilungspflicht hinzuweisen bzw. eine Meldeverweigerung zu ahnden.

3.4 Nullmeldung

Wer der Pflicht zur Mitteilung über die Haltung von Tieren nach § 58 a AMG unterliegt, muss nach § 58 b AMG für jedes Kalenderhalbjahr Daten zum Antibiotikaeinsatz in die Datenbank eingeben. Sofern keine Antibiotika eingesetzt wurden, ist keine Mitteilung über den nicht erfolgten Antibiotikaeinsatz erforderlich. Betriebe, die keine Antibiotika eingesetzt haben, können in der Datenbank nicht von den Betrieben unterschieden werden, die ihre Meldung nach § 58 b AMG, d.h. zur Antibiotikaaanwendung, unterlassen haben.

Es gibt bisher keine Rechtsverpflichtung für nach § 58 a AMG mitteilungspflichtige Betriebe, die in einem Erfassungshalbjahr keinen Antibiotikaeinsatz hatten, dies ist der Behörde gegenüber durch eine sog. „Nullmeldung“ verbindlich anzugeben. Die behördliche Ermittlung dieser „falschen“ Nullmelder (=Tierhalter/Innen, die den Einsatz von Antibiotika nicht gemeldet haben) ist mit hohem zeitlichen Aufwand verbunden, da diese in der Regel nur durch Vor-Ort-Kontrollen festgestellt werden können.

Die Länder halten daher eine verpflichtende Nullmeldung für unverzichtbar. Die Nullmeldung wurde anlässlich der 13. Verbraucherschutzministerkonferenz am 28.04.2017 in Dresden (TOP 8) gefordert, damit eindeutig ersichtlich ist, dass Tiere nicht behandelt wurden und nicht die Mitteilung unterlassen bzw. vergessen wurde.

3.5 Vereinfachung des Meldeverfahrens

Es ist den Ländern ein Anliegen, die Dateneingabe für die Tierhalter/Innen zukünftig einfacher und übersichtlicher zu gestalten. Beispielsweise werden hierfür folgende Ansätze vorgeschlagen:

a) Berechnung der Therapiehäufigkeit

Um die unsachgemäßen Angaben zu Wirktagen bzw. zur Behandlungsdauer (siehe Nr. II 2.2 bzw. 2.5) zu verhindern und zudem die Dateneingabe zu vereinfachen, kann aus Sicht der Länder eine Änderung der Formel zur Berechnung der Therapiehäufigkeit in Betracht kommen, nämlich durch Verzicht auf die Angabe von Behandlungstagen (Behandlungsdauer) und stattdessen ausschließlicher Erfassung des Behandlungsdatums.

Die Angabe von Wirktagen wäre dann hinfällig; eine Verkürzung der Behandlungsdauer hätte keinen Einfluss mehr auf die Therapiehäufigkeit. Zudem gäbe es keinen Grund mehr, auf eine ggf. notwendige Anwendung von Fertigarzneimitteln mit zwei Wirkstoffen zu verzichten, um eine niedrige Therapiehäufigkeit zu erreichen.

Für die/den Tierhalter/In und die Behörde bliebe damit auch zukünftig die Möglichkeit erhalten, festzustellen, ob in dem Betrieb über- oder unterdurchschnittlich oft behandelt wird.

b) Vereinfachung der Dateneingabe

Eine deutliche Vereinfachung für Tierhalter/Innen läge in der unter Nr. II 2.3 angeführten Vereinheitlichung bzw. Bündelung der Datengrundlagen für die veterinärrechtlichen Bereiche (Tiergesundheit, Tierschutz, Tierarzneimittel), sodass nur ein zentrales Meldeformat zu bedienen wäre. Hierfür bedarf es einheitlicher Definitionen (z.B. der Nutzungsarten) im Arzneimittel- und Tiergesundheitsrecht.

Es sollte geprüft werden, ob durch eine Anpassung der Viehverkehrsverordnung den Forderungen der Tierhalter/Innen im Sinne des Bürokratieabbaus durch den Wegfall von Doppelmeldungen in verschiedene Datenbanken entsprochen werden kann.

Weiterhin sollte eine Prüfung und rechtsverbindliche Klarstellung zu § 58 b Abs. 1 Nr. 5 c AMG erfolgen: Nach geltendem Recht ist zur Erfassung der Bestandsgröße eines Halbjahres u.a. die Anzahl der aus dem Betrieb „abgegebenen“ Tiere mitzuteilen. Hier ist eine Klarstellung des Gesetzgebers von Nöten, dass neben lebenden Tieren auch tote Tiere als aus dem Betrieb abgegebene Tiere bei den Mitteilungen der Bestandsveränderungen zu berücksichtigen sind.

Sollen für die Berechnung der Therapiehäufigkeit weiterhin die Behandlungstage herangezogen werden, sollten diese als Wirktage abhängig von der Behandlungsdauer rechtlich verbindlich für die einzelnen Antibiotikapräparate oder durch Festlegung von pauschalen Wirktagen vorgegeben werden (siehe auch Punkt 2.2).

c) Schriftliche Versicherung

Tierhalter/Innen müssen grundsätzlich selbst die tatsächlich erfolgte Antibiotikaaanwendung in der Antibiotika-Datenbank eintragen. Abweichend hiervon kann auch eine von der/vom Tierhalter/In beauftragte dritte Person (z. B. Tierärztin/Tierarzt, Mitarbeiter/In im landwirtschaftlichen Betrieb) die Angaben zu Antibiotikaverwendungen in der Antibiotika-Datenbank eingeben (§ 58 b Abs. 2 Satz 3 AMG).

Um bei den Mitteilungen über Antibiotikaaanwendungen auf die Angaben der Tierärztin/des Tierarztes auf dem „Tierärztlichen Arzneimittelanwendungs- und Abgabebeleg“ (AuA-Beleg)

zurückgreifen zu können, muss die/der Tierhalter/In gegenüber der zuständigen Behörde eine schriftliche Versicherung abgeben, dass sie/er nicht von der Behandlungsanweisung der Tierärztin/des Tierarztes abgewichen ist (§ 58 b Abs. 2 Satz 2 Nr. 2 AMG). Eine Abweichung kann sich u.a. ergeben, wenn aufgrund eines günstigeren Krankheitsverlaufs weniger Tiere behandelt werden mussten als zu erwarten war.

Im Sinne des Bürokratieabbaus schlagen die Länder vor zu prüfen, ob die schriftliche Versicherung nach § 58 b Abs. 2 Satz 2 Nr. 2 AMG entfallen oder durch eine elektronische Angabe in der Antibiotika-Datenbank ersetzt werden kann.

Sollten die tatsächlich erfolgten Antibiotikaanwendungen von den Angaben durch die Tierärztin/den Tierarzt in der Antibiotika-Datenbank und auf dem „Tierärztlichen Arzneimittel-Anwendungs- und Abgabebeleg“ abweichen, muss die/der Tierhalter/In dies sowohl im „Bestandsbuch“ dokumentieren als auch in der Antibiotika-Datenbank korrigieren. Ein Zuwiderhandeln stellt eine Ordnungswidrigkeit dar. Somit wird die schriftliche Versicherung lediglich als zusätzlicher Verwaltungsaufwand für alle Beteiligten eingestuft.

d) Straffung des zeitlichen Ablaufs

Die Länder erachten die Beibehaltung der halbjährlichen Erfassung der Antibiotikaanwendungen bis auf weiteres für sinnvoll. Auf diese Weise können u.a. jahreszeitliche Schwankungen und damit klimabedingte Ursachen hinsichtlich des Antibiotikaeinsatzes in einem Betrieb nachgewiesen werden.

Einige Fristen erscheinen aus der Erfahrung des Evaluierungszeitraumes heraus jedoch zu lang, da die Tierhalter/Innen dadurch bei der Erstellung eines Maßnahmenplans auf lange zurückliegende Ereignisse Bezug nehmen müssen. Zum Teil wurden Maßnahmen bereits vor Erstellung des Maßnahmenplanes ergriffen und die Erstellung des Plans erfolgt retrospektiv.

Aus diesem Grund schlagen die Länder die Prüfung der Änderung folgender Fristen vor:

- Mitteilung der Therapiehäufigkeit durch die Behörde an das BVL und zeitgleich an die/den Tierhalter/In:
Mitte Februar bzw. Mitte August (statt Ende Februar bzw. Ende August)
- Bekanntgabe der bundesweiten Kennzahlen durch das BVL:
Ende Februar bzw. Ende August (statt bisher Ende März bzw. Ende September)
- Einreichen des Maßnahmenplans:
30. April bzw. 31. Oktober (statt bisher 31. Juli bzw. 31. Januar)

3.6 Maßnahmenplan

Der Maßnahmenplan ist von der Tierhalterin/dem Tierhalter auf Grundlage einer tierärztlichen Beratung nach den Vorgaben des § 3 Abs. 1 „Mindestangaben für einen schriftlichen Plan“ der „Verordnung mit arzneimittelrechtlichen Vorschriften über die Arzneimittelanwendung in landwirtschaftlichen Betrieben“ zu erstellen.

Der Umfang und die Qualität der Maßnahmenpläne sind maßgeblich von der betreuenden Tierärztin/dem betreuenden Tierarzt abhängig und können sehr unterschiedlich ausfallen. Die Maßnahmenpläne werden teilweise individuell in Zusammenarbeit zwischen Tierhalter/In und bestandsbetreuender Tierärztin/bestandsbetreuendem Tierarzt auf den jeweiligen Betrieb

zugeschnitten. Zum Teil werden sie jedoch allein von Tierärztinnen/Tierärzten oder mit wenig Einbeziehung der Tierhalter/Innen erstellt. Einige Tierärzte/Innen nutzen zur Erstellung von Maßnahmenplänen ein einfaches System aus Textbausteinen; diese Maßnahmenpläne sind weniger betriebsspezifisch und entsprechen sich von Halbjahr zu Halbjahr weitestgehend.

Insgesamt hat die Qualität der Maßnahmenpläne nach Einschätzung der Länder seit Inkrafttreten der AMG-Novelle stetig zugenommen.

Vor-Ort Kontrollen zeigen, dass die meisten Tierhalter/Innen Maßnahmen entsprechend des Plans bereitwillig umsetzen. Viele Tierhalter/Innen haben ein Bewusstsein für das Problem entwickelt und möchten selbst Optimierungen im Bestand erwirken. Neben der grundsätzlichen Sensibilisierung für die Thematik des Antibiotikaeinsatzes scheint auch ein ökonomischer Anreiz zu bestehen, Infektionskrankheiten soweit wie möglich zu vermeiden.

Schwierigkeiten bei der Umsetzung des Maßnahmenplanes werden u. a. bei Betrieben festgestellt, deren bauliche Gegebenheiten und das Management zwar gut sind, in denen aber eine Antibiotikabehandlung aufgrund der krankheitsfördernden Organisationsstruktur (z.B. Kälbermast - viele Herkünfte mit unterschiedlichem Gesundheitsstatus, Ferkel von verschiedenen Erzeugern) erforderlich ist. Wie bereits unter Nr. 1 angeführt, kann das Antibiotikaminimierungskonzept im direkten Einflussbereich des/der betreffenden Tierhalter/In auf den Antibiotikaeinsatz reagieren, ist aber nicht das alleinentscheidende Instrument, um die Gesundheit der Tiere nachhaltig zu verbessern.

3.7 Erforderlichkeit der Erstellung eines Maßnahmenplans

Nach § 58 d Abs. 3 Satz 1 AMG hat die/der Tierhalter/In im Falle der Überschreitung der Kennzahl 2 in einem Erfassungshalbjahr der zuständigen Behörde bis zum 31.07. bzw. 31.01. des Folgejahres einen Plan vorzulegen. Die Kontrolle der fristgerechten Vorlage und Sichtung der Maßnahmenpläne ist behördlicherseits mit einem sehr hohen Verwaltungsaufwand verbunden.

Eine Reduktion des Antibiotikaeinsatzes ist nicht unbegrenzt möglich. Manche Tierhalter/Innen haben die Verbesserungsmöglichkeiten ihrer Betriebe ausgeschöpft. Eine Verbesserung der Tiergesundheit ist dann nur noch möglich, wenn Änderungen an anderen Stellen, z.B. in Brütereien, erfolgen. Aufgrund der mittlerweile stark gesunkenen bundesweiten Kennzahlen, kann ein einmaliges Krankheitsgeschehen mit ordnungsgemäßer Behandlung bereits zu einem Überschreiten der Kennzahl 2 führen. Die Erstellung eines Maßnahmenplanes ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn es grundsätzlich Verbesserungspotential in den Betrieben gibt. Ist dies nicht der Fall, stellt ein Maßnahmenplan einen unnötigen bürokratischen Aufwand für Tierhalter/Innen, beratende Tierärzte/Innen sowie die überprüfenden Behörden dar.

Zukünftig wird daher zu diskutieren sein, ob die derzeitige Regelung zur Erstellung bzw. Vorlage von Maßnahmenplänen bestehen bleiben soll. Die Länder sehen z. B. folgende Möglichkeiten, wie der Umgang mit den Maßnahmenplänen optimiert werden kann:

- Vorlage eines Maßnahmenplans

Aufgrund der zuvor gemachten Feststellungen zum Maßnahmenplan sollte geprüft werden, ob in bestimmten Fällen eine anlassbezogene Erstellung oder Vorlage des Maßnahmenplans bei der Behörde oder eine Ausnahme von der Pflicht zur Erstellung von Maßnahmenplänen möglich ist.

- Festlegung neuer Kennzahlen

Im Rahmen einer zentralen Datenauswertung sollte ermittelt werden, welcher prozentuale Anteil der Betriebe eine deutlich höhere Therapiehäufigkeit aufweist. Ergänzend könnte ermittelt werden, welche Betriebe wiederholt zu den Betrieben mit dem jeweils höchsten Antibiotikaeinsatz gehören. Davon ausgehend könnte eine neue Regelung für die Bestimmung der sog. Vielverbraucher beschrieben werden. Beispielsweise könnte sich aus einer solchen Auswertung ergeben, dass zukünftig 75 % der Betriebe unter der Kennzahl 1 und nur 10 % der Betriebe über Kennzahl 2 liegen und von letzteren aufgrund eines zu hohen Antibiotikaeinsatzes ein Maßnahmenplan vorzulegen ist. Dementsprechend sollten die Kennzahlen angepasst werden.

- Festlegung von Grenzwerten

Dauerhaft ist auch die Festlegung eines festen Grenzwertes, spezifisch für jede Nutzungsart, denkbar, bei dessen Erreichen keine weitere Reduktion mehr stattfinden kann und muss. Dieser Grenzwert kann nicht bei „Null“ liegen, da eine Behandlung bei akuten Krankheitsgeschehen möglich sein muss und Krankheitsfälle immer vorkommen werden.

3.8 Anordnungen auf Grundlage des Fachrechts

Die Möglichkeiten, mittels einer behördlichen Anordnung eine nachhaltige Antibiotikaminimierung durch Bestandsoptimierung zu erreichen, sind zwar rechtlich gegeben, aber faktisch begrenzt, denn Anordnungen auf Grundlage des AMG können nur getroffen werden, soweit sie zur wirksamen Verringerung der Behandlung mit Antibiotika erforderlich, geeignet und angemessen sind. Ferner müssen der zuständigen Behörde tatsächliche Erkenntnisse über die Wirksamkeit weitergehender Maßnahmen vorliegen (§ 58 d Abs. 3 Satz 4 AMG).

§ 58 d Abs. 3 Satz 2 AMG listet Maßnahmen auf, die eine Verringerung des Antibiotikaeinsatzes zum Ziel haben. Solange ein/e Tierhalter/In sich um die Reduktion des Antibiotikaeinsatzes bemüht, gibt es rechtlich keinen Ansatz für ein behördliches Einschreiten bzw. Handeln. Die Reduktion der betrieblichen Therapiehäufigkeit unter die Kennzahl 2 oder um einen bestimmten Prozentsatz ist rechtlich nicht vorgeschrieben.

Vor diesem Hintergrund wurden von den Behörden anstelle einer Anordnung von Haltungsanforderungen (insbesondere hinsichtlich der Fütterung, der Hygiene, der Art und Weise der Mast einschließlich der Mastdauer, der Ausstattung der Ställe sowie deren Einrichtung und der Besatzdichte) nach § 58 d Abs. 3 Satz 2 Nr. 3 AMG bislang in der Regel notwendige Maßnahmen auf der Grundlage anderer Vorschriften, z.B. auf der Basis des Tierschutzrechts, angeordnet.

3.9 Benchmarking „Lernen von den Besten“

Das Benchmarking im Rahmen des Antibiotikaminimierungskonzeptes sollte künftig stärker auf die Methode „Lernen von den Besten“ ausgerichtet werden. Bei diesem Ansatz würden Betriebe ermittelt, die dauerhaft eine niedrige Therapiehäufigkeit haben (z.B. kleiner als die aktuelle Kennzahl 1 oder sogar nahe 0,00) und damit beim Leistungsvergleich mit anderen Betrieben Optimierungspotentiale aufzeigen können.

Diese Betriebe sollten den übrigen Tierhalter/Innen als Orientierung dienen. Hierfür müsste in diesen „Leuchtturmbetrieben“ eruiert werden, was Ursache des Erfolgs ist. Da diese Betriebe eine dauerhaft

gute Tiergesundheit und daher geringe Therapiehäufigkeit aufweisen, entfällt die Verpflichtung zur Vorlage eines Maßnahmenplans. Die Behörden haben folglich keinen Einblick in die Vorgehensweise der Betriebe bei der Tierhaltung. Das Eruiieren und die Vermittlung entsprechender Erfahrungen ist nicht Aufgabe der Behörden; dies könnte beispielsweise durch die Agrarwirtschaft erfolgen.

Die Etablierung und Umsetzung des Antibiotikaminimierungskonzeptes ist für die Behörden mit erheblichem Aufwand verbunden.

Das Meldeverhalten von Tierhalter/Innen konnte mit Unterstützung der Behörden stetig verbessert werden und bedarf zeitaufwendiger Plausibilitätsprüfungen.

Die Feststellung von Nichtmeldern erfordert einen erheblichen Verwaltungsaufwand.

Eine verpflichtende „Nullmeldung“ sollte rechtlich verankert werden.

Das Meldeverfahren ist zu vereinfachen.

Die Anforderungen an die Vorlage eines Maßnahmenplans sind zu überdenken und zu optimieren.

Die Möglichkeiten konkreter Vorgaben zur Antibiotikabehandlung, insbesondere zur Dauer, sowie die Änderung der Formel zur Berechnung der Therapiehäufigkeit sollten geprüft werden.

4. Begrenzung des Risikos der Entstehung und Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen

Die Frage der Resistenzentwicklung ist bei der Evaluierung der 16. AMG-Novelle von besonderer Bedeutung. Eine grundsätzliche Beurteilung der Resistenzentwicklung kann im Rahmen der Evaluierung nicht durch die Bundesländer geleistet werden. Ihnen liegen keine geeigneten Daten vor.

III Fazit

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das Antibiotikaminimierungskonzept aus Sicht der Länder grundsätzlich bei den Beteiligten gut etabliert und von diesen erfolgreich umgesetzt worden ist. Es wurde als Folge des Antibiotikaminimierungskonzeptes eine deutliche Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Nutztierhaltung erreicht.

In Zukunft sollte das Konzept stärker auf andere Rechtsbereiche, die auf die ursächliche Entwicklung möglicher Antibiotikabehandlungen Einfluss nehmen können, ausgerichtet sein: Nur durch eine ganzheitliche Verbesserung der Tiergesundheit und über den verantwortungsvollen Einsatz antibiotischer Wirkstoffe kann das eigentliche Ziel, nämlich die positive Beeinflussung der Resistenzentwicklung, nachhaltig erreicht werden.

Dafür ist das Arzneimittelgesetz als Rechtsgrundlage alleine nicht ausreichend, sondern es bedarf einer weiteren Verknüpfung des Veterinär- und Verbraucherschutzrechts sowie der einschlägigen Datenbanken.

