

## Open Access

Berl Münch Tierärztl Wochenschr (135)  
DOI 10.2376/1439-0299-2021-23  
1-13 (2022)

© 2022 Schlütersche Fachmedien GmbH  
Ein Unternehmen der Schlüterschen  
Mediengruppe  
ISSN 1439-0299

Korrespondenzadresse:  
wolfgang.baeumer@fu-berlin.de

Eingegangen: 28.09.2021  
Angenommen: 13.12.2021  
Veröffentlicht: 17.02.2022

<https://www.vetline.de/berliner-und-muenchener-tieraerztliche-wochenschrift-open-access>

### Zusammenfassung

### Summary



CC BY-NC-ND 4.0

Institut für Pharmakologie und Toxikologie, FB Veterinärmedizin, Freie Universität Berlin<sup>1</sup>; Institut für Veterinär-Epidemiologie und Biometrie, FB Veterinärmedizin, Freie Universität Berlin<sup>2</sup>

## Antibiotikaeinsatz und Resistenzentwicklung bei Hund und Katze unter dem Einfluss der TÄHAV-Novelle 2018 – ein Stimmungsbild Berliner Tierärzte\*

*Antibiotic use and development of microbial resistance in dogs and cats under the influence of the TÄHAV amendment 2018 – a survey analysis of veterinarians in Berlin*

Marianne Moerer<sup>1</sup>, Roswitha Merle<sup>2</sup>, Wolfgang Bäumer<sup>1</sup>

\* Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Um die Entwicklung von Resistenzen gegen Antibiotika einzudämmen und die Wirkung von „highest priority critically important antimicrobials“ (HPCIA) sicherzustellen, wurde die Verordnung über tierärztliche Hausapotheken (TÄHAV) 2018 novelliert. Damit wurde eine Antibiotigrammpflicht für Antibiotika der Gruppen Cephalosporine der dritten und vierten Generation und Fluorchinolone eingeführt. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, welchen Einfluss diese Novelle auf den Einsatz und Umgang mit Antibiotika in der Kleintiermedizin in Berlin hatte und wie die Resistenzentwicklung bei ausgewählten Erkrankungen nach Einschätzung der Tierärzte ist.

Dazu wurden 73 Berliner Tierärzte zum Einsatz von Antibiotika bei Hund und Katze allgemein sowie speziell bezogen auf die Erkrankungen Otitis externa, Pyodermie, Bissverletzung und Cystitis befragt.

Die Befragung erfolgte qualitativ als telefonisches Interview. Die Aufzeichnungen wurden anschließend orientiert an der Methode nach Mayring ausgewertet. Die befragten Tierärzte setzten im Median bei 20 % der täglich behandelten Hunde und Katzen ein Antibiotikum zur Therapie ein. Dabei wurde die Gruppe der Penicilline am häufigsten und die der HPCIA am seltensten eingesetzt. 58 % (41/71) der Tierärzte gaben an, seit der TÄHAV-Novelle 2018 häufiger Antibiotigramme anfertigen zu lassen. Besonders häufig mussten bei Otitiden und Cystitiden Antibiotigramme für eine Therapieentscheidung angefordert werden. Allerdings wurden von den Befragten keine vermehrten Resistenzen gegen antibiotische Arzneimittel für die Erkrankungen Otitis externa (66 %, 46/70), Pyodermien (76 %, 54/71), Bissverletzungen (89 %, 65/73) und Cystitiden (70 %, 49/70) festgestellt.

Die Teilnehmer waren mehrheitlich der Meinung, dass es nicht eines gesetzlichen Zwanges bedürfe, um verantwortungsvoll Antibiotika einzusetzen. Allerdings wurde während der Interviews mehrfach geäußert, dass HPCIA im Praxisalltag durch die gesetzliche Änderung zu den am seltensten eingesetzten Antibiotika zählen. Da über die Hälfte der Teilnehmer eine Veränderung im Testverhalten und Einsatz von HPCIA angaben, kann von einem Einfluss der TÄHAV-Novelle ausgegangen werden.

**Schlüsselwörter:** Kleintier, Umfrage, antimikrobielle Arzneimittel, mangelnder Therapieerfolg

To contain the development of resistance to antimicrobials and to ensure the efficacy of so-called “highest priority critically important antimicrobials” (HPCIA), the Tierärztliche Hausapotheken Verordnung (TÄHAV) was amended in 2018, thus introducing a requirement for susceptibility testing if antibiotics of the groups cephalosporins of the third and fourth generation and fluoroquinolones are to be used.

The present study investigated the influence of this amendment on the use and handling of antimicrobials in small animal medicine and the development of resistance in selected diseases as perceived by practicing veterinarians.

For this purpose, 73 veterinarians from Berlin were interviewed about their use of antibiotics in dogs and cats in general, as well as specifically regarding the diseases otitis externa, pyoderma, bite wound and cystitis.

The survey was conducted qualitatively as an interview. The written recordings were then evaluated following Mayring's method.

Veterinarians used antimicrobials in 20% (median) of the treatments of dogs and cats. The group of aminopenicillins was used most frequently and the groups of HPCIA least frequently. 58% (41/71) of veterinarians reported performing susceptibility testing more frequently since the 2018 amendment to the TÄHAV. Susceptibility tests had to be requested particularly frequent for otitis and cystitis to make an adequate therapy decision. However, participants did not note increased resistance to antimicrobial drugs for the disease otitis externa (66%, 46/70), as well as for pyoderma (76%, 54/71), bite wounds (89%, 65/73), and cystitis (70%, 49/70).

Most of the participants believed there was no need for a legal obligation to use antimicrobials responsibly. Even though it was clearly stated several times during the interview that HPCIA are among the least frequently used antimicrobials in everyday practice since the amendment.

Since more than half of the participants indicated a change in their testing behaviour and use of HPCIA, a influence of the TÄHAV amendment can be assumed.

**Keywords:** pets, companion animals, questionnaire, antimicrobials, efficacy loss

## Einführung

Der Einsatz von Antibiotika rettet jeden Tag Leben, jedoch fördert auch jeder Gebrauch von Antibiotika die Bildung von Resistenzen. Die Resistenzentwicklung ist ein natürlicher Prozess, deren Hauptursache und zunehmende Verbreitung der Einsatz und unsachgemäße Gebrauch antimikrobieller Substanzen ist (Guardabassi et al. 2004b, Toutain et al. 2017, Hopman et al. 2019a, Guardabassi et al. 2020).

Ein besonders schwerwiegendes Problem für die öffentliche Gesundheit und eine Bedrohung der Patientensicherheit ist die rapide steigende Resistenz gegen von der World Health Organization (WHO) als „critically important“ angesehene Wirkstoffe (Ventola 2015, Gómez-Poveda und Moreno 2018, Schnepf et al. 2021), vor allem gegen Cephalosporine der dritten und vierten Generation und Fluorchinolone (Bundesregierung 2020), die unter die „highest priority critically important antimicrobials“ (HPCIA) fallen (WHO Advisory Group on Integrated Surveillance of Antimicrobial Resistance 2019). Diese Wirkstoffe werden sowohl in der Human- als auch in der Tiermedizin eingesetzt und sind bei manchen Krankheiten des Menschen alternativlos. Daher muss die Verwendung dieser Wirkstoffe in der Tiermedizin verantwortungsvoll erfolgen (Battersby 2014, Hopman et al. 2019a), um eine weitere Ausbreitung resistenter Stämme zu verhindern. Denn auch der direkte Kontakt von Menschen mit ihren Haustieren muss neben der Transmission resistenter Bakterien durch die Aufnahme von kontaminierten Lebensmitteln, der Luft oder Wasser, als Möglichkeit der Resistenzübertragung in Betracht gezogen werden (Schwarz et al. 2001, Guardabassi 2013, Lozano et al. 2017, Pomba et al. 2017, Köck et al. 2018).

Als Maßnahme der Resistenzminderung hat die Bundestierärztekammer bereits im Jahr 2000 Leitlinien für

den sorgfältigen Umgang mit antibakteriell wirksamen Tierarzneimitteln aufgestellt.

Die letzte Änderung der Tierärztlichen Hausapotheken-Verordnung (TÄHAV) trat im Jahr 2018 in Kraft ([https://www.gesetze-im-internet.de/t\\_hav/](https://www.gesetze-im-internet.de/t_hav/)). Die Vorschriften dieser Verordnung gelten für den Erwerb, die Herstellung, Prüfung, Lagerung und Abgabe von Arzneimitteln sowie für die Verschreibung und Anwendung von Arzneimitteln durch Tierärzte (§ 1 TÄHAV). Ein Ziel der Verordnung ist die Minimierung des Antibiotikaeinsatzes, um somit die Entwicklung und Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen zu vermindern (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 2018).

Seit 2011 muss die pharmazeutische Industrie die Abgabemengen von Antibiotika an Tierärzte melden (DIMDI-Arzneimittel-Verordnung). Seitdem konnte ein stetiger Rückgang von abgegebenen antimikrobiellen Arzneimitteln verzeichnet werden. Die Abgabemengen von Antibiotika erreichten im Jahr 2019 das seit Erfassung niedrigste Niveau, zum Teil ist auch eine deutliche Reduktion bei den laut WHO „critically important antimicrobials“ gelungen (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 2020a).

Die Auswahl des geeigneten Wirkstoffs wird als ein wichtiges Element des verantwortungsvollen Antibiotikaeinsatzes konkretisiert und daher die Antibiotikamermessung als bedeutend für die Therapieentscheidung angesehen (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 2018). Durch die TÄHAV-Novelle sind ein Erregernachweis und ein Antibiotogramm nach Erregerisolierung grundsätzlich bei Hund und Katze erforderlich, wenn ein Antibiotikum der Wirkstoffgruppe Fluorchinolone oder Cephalosporine der dritten oder vierten Generation zur Therapie eingesetzt werden soll oder dieses Antibiotikum für die Tierart nicht zugelassen ist (§ 12c TÄHAV).

Nachdem die Novelle nun seit etwa drei Jahren in Kraft ist, ist es erforderlich, durch weitere Forschung zu untersuchen, ob die gesetzlichen Änderungen zu einer Verringerung des Einsatzes von kritisch wichtigen Antibiotika führen (Schnepf et al. 2021) und sich so eine positive Auswirkung auf die Resistenzsituation erwarten lässt.

Daher wurde eine Umfrage unter Berliner Tierärzten durchgeführt, in welcher der Einfluss der TÄHAV-Novelle auf den Umgang und Einsatz von Antibiotika im Praxisalltag sowie ein Stimmungsbild zur Resistenzlage erfasst wurden.

## Material und Methoden

Die Befragung wurde in Form eines qualitativen Interviews praktizierender Tierärzte in Berlin von März bis Mai 2021 durchgeführt. Der Fragebogen wurde in Form von 35 offenen Fragen gestaltet, davon fragten 25 Punkte Sachinformationen ab und zehn Punkte Meinungen. Die Fragen waren ausformuliert und wurden in der vorgegebenen Reihenfolge von der Erstautorin wörtlich vorgelesen. Die Teilnehmer beantworteten die Fragen frei. Ihre Antworten wurden nach Einholung der Zustimmung für die Auswertung in schriftlicher Form aufgezeichnet.

Im ersten Teil des Fragebogens wurden Informationen zur entsprechenden Praxis erhoben. Der zweite Teil fragte allgemeine Informationen zum Antibiotikaeinsatz sowie zu Veränderungen im Gebrauch und Umgang seit der TÄHAV-Novelle 2018 ab. Im abschließenden dritten Teil wurde genauer auf die Therapie ausgewählter Erkrankungen eingegangen. Dies umfasste Otitis externa, Pyodermien, Bissverletzungen und Cystitiden.

An der Umfrage durften alle Berliner Tierärzte teilnehmen, nach Angaben der Tierärztekammer Berlin waren zum Zeitpunkt der Umfrage 317 Tierarztpraxen in Berlin gemeldet. Die Suche nach Teilnehmern erfolgt online, dazu wurde mit der Suchmaschine „Google Maps“ mit den Stichworten „Berlin“ und „Tierarzt“ gesucht und 181 der aufgelisteten Berliner Tierarztpraxen telefonisch kontaktiert. Mit Tierärzten, die mit der Teilnahme einverstanden waren, wurde ein Termin für die telefonische Befragung vereinbart. Die Antworten der Befragten wurden bei Meinungen wörtlich, bei Aufzählungen in Form von Stichpunkten schriftlich in MS Word® (Microsoft Corporation 2018, Microsoft Word, retrieved from <https://office.microsoft.com/word>) festgehalten. Die Interviews dauerten zwischen 30 und 45 Minuten.

Die Auswertung des Fragebogens orientierte sich an der Inhaltsanalyse nach Mayring (1994). Häufig genannte Schlagworte und Meinungen für die einzelnen Fragen wurden erfasst und ausgezählt (Mayring 1994), jedoch wurde durch die direkte schriftliche Aufzeichnung der Antworten, zum Teil in Stichpunkten, erheblich von der Methode abgewichen.

Die Codelisten wurden bei einer ersten Durchsicht der Aufzeichnungen durch die Erstautorin erstellt. Für jedes Schlagwort wurde in MS Excel® (Microsoft Corporation 2018, Microsoft Excel, retrieved from <https://office.microsoft.com/excel>) eine separate Spalte angelegt. Bei einer erneuten Durchsicht wurde erfasst, wie häufig diese Schlagworte bei den verschiedenen Interviews genannt wurden. Dafür wurden die Schlagworte mit ihren Synonymen und inhaltsähnlichen Aussagen

zusammengezählt. Eine Liste mit Synonymen oder ähnlichen Aussagen wurde erstellt.

Bei Fragen, die eine Mehrfachnennung von Schlagworten zuließen, wurden alle genannten Schlagworte erfasst und für jeden Teilnehmer als genannt oder nicht genannt vermerkt.

Die deskriptive Auswertung erfolgte mit SPSS Version 27 (IBM Corp., released 2020, IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27.0, Armonk, NY: IBM Corp.) und umfasste Häufigkeiten für qualitative Daten sowie den Median mit Interquartilsgrenzen für stetige Daten. Bei der Aufstellung der SPSS-Codierung wurden alle Aufzeichnungen der Interviews erneut durchgelesen, die Schlagworte ausgezählt und auf Übereinstimmung mit der ersten Auszählung hin überprüft. Bei Abweichungen zwischen den beiden Auszählungen wurden alle Aufzeichnungen erneut gesichtet und ausgezählt. Die Auszählung erfolgte durch die Erstautorin und wurde zur Qualitätssicherung mehrfach durchgeführt.

## Ergebnisse

Insgesamt wurden 181 Berliner Tierarztpraxen eingeladen, an der Studie teilzunehmen. 73 Tierärzte erklärten sich einverstanden, die Fragen des Interviews zu beantworten. Jeder Teilnehmer repräsentierte dabei eine Praxis. Mit 73 Teilnehmern entspricht dies einer Teilnahmequote von 40 %, was 23 % (73/317) der Gesamtpopulation entspricht.

Alle Studienteilnehmer praktizierten als Kleintierärzte in einer Praxis in der Stadt Berlin. Die meisten Befragten (89 %, 65/73) arbeiteten selbstständig und als einziger Tierarzt in ihrer Praxis. Mehr als die Hälfte (56 %, 41/73) behandelte täglich bis zu 20 Patienten, die restlichen Teilnehmer therapierten mehr Tiere (26 % bis zu 30 Tiere, 19/73, und 18 % über 30 Tiere, 13/73 täglich).

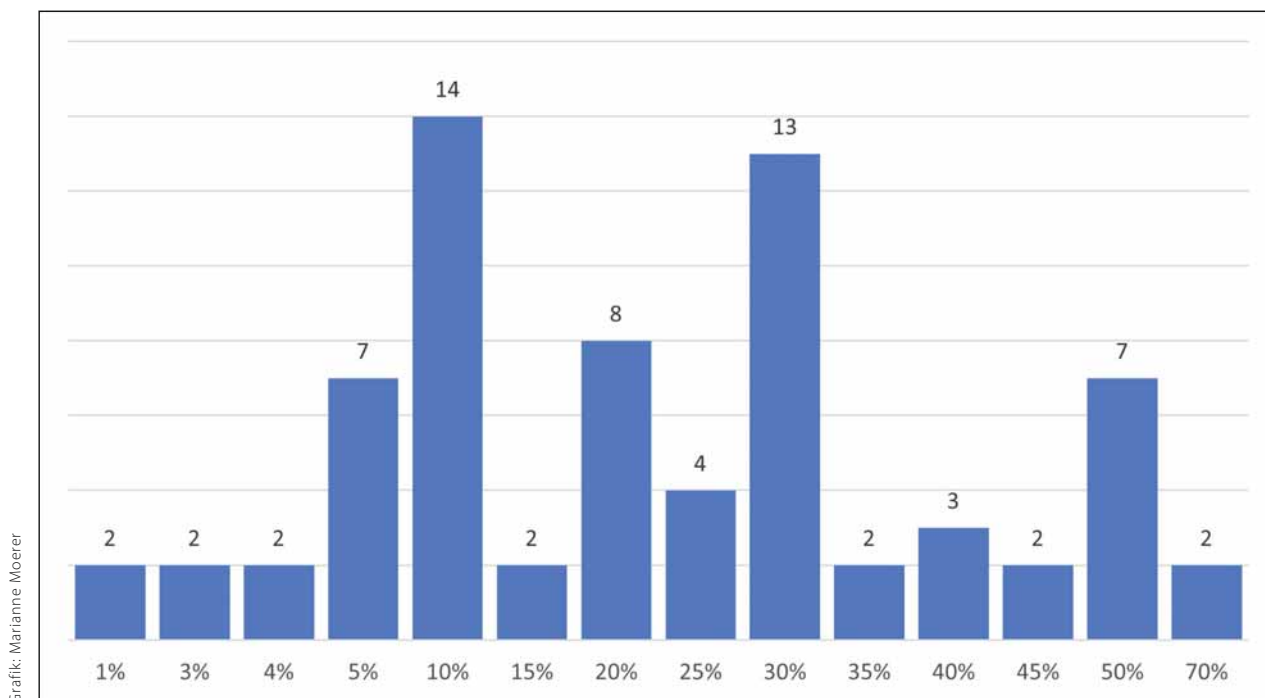
### Allgemeiner Teil

Im Median therapierten Berliner Tierärzte 20 % (IQ 10 und 30 %) der von ihnen täglich behandelten Hunde und Katzen mit einem Antibiotikum (Abb. 1).

97 % (70/72) der Teilnehmer gaben an, am häufigsten Aminopenicilline zur antibiotischen Behandlung anzuwenden. Aminopenicilline sind für Hunde und Katzen zugelassen. Sie werden vom Patienten gut akzeptiert und können daher leichter verabreicht werden. Außerdem gaben die Teilnehmer an, Aminopenicilline hätten ein breites Wirkspektrum mit wenigen Nebenwirkungen und sie bedürften keines Antibiotogramms.

Auf die Frage, welche Antibiotika ungern eingesetzt werden, antworteten 60 % (38/63) HPCIA. Besonders selten wurden Fluorchinolone (48 %, 30/63) und Cefovecin (13 %, 8/63) eingesetzt. Laut der Aussage mehrerer Befragter wurden Fluorchinolone aufgrund ihrer guten Wirkung sehr gern genutzt. Ihr Gebrauch habe sich durch die Antibiotigrammpflicht der TÄHAV-Novelle stark reduziert. Des Weiteren wurden Doxycyclin, Metronidazol, Trimethoprim mit Sulfonamiden und Gentamicin als ungern angewandte Antibiotika genannt, da hier häufig unerwünschte Nebenwirkungen beobachtet wurden.

Die TÄHAV-Novelle habe nach Angaben der Tierärzte bei 55 % (40/73) der Teilnehmer dazu geführt, den eigenen Verbrauch von HPCIA deutlich zu reduzieren. 10 % (7/73) gaben an, nun allgemein weniger Antibio-



Grafik: Marianne Moerer

**ABB. 1:** Antibiotikaeinsatz. Einschätzung, wie viele der täglich behandelten Hunde und Katzen (in %) eine antibiotische Behandlung erhielten. Balken zeigen die angegebenen Prozentsätze. Der Median befindet sich bei 20% mit den Interquartils Grenzen von 10% und 30%; qualitative Interviews mit 73 Tierärzten in Berlin.

tika einzusetzen. Jedoch sagten auch 15 % (11/73) der Befragten, ihre Wahl des Antibiotikums habe sich durch die Novelle nicht verändert.

Die Antibiotikampflicht führte bei 58 % (41/71) der Befragten dazu, deutlich häufiger zu testen, während 39 % (28/71) der Teilnehmer ihre Testgewohnheiten kaum verändert haben. Nach eigenen Angaben haben Tierärzte, die ihre Testgewohnheiten kaum veränderten, schon vor der gesetzlichen Verpflichtung vor der Gabe eines HPCIA ein Antibiotogramm anfertigen lassen. Teilnehmer berichteten, dass sich Erreger im Antibiotogramm gegenüber Antibiotika sensibel zeigten, die sich in der Praxis bereits als unwirksam erwiesen hatten. Zum Teil wurden Antibiotika getestet, die es nicht als zugelassenes und einsetzbares Präparat in der Tiermedizin gibt.

Die Frage, ob bewusst andere Medikamente eingesetzt wurden, um die Antibiotikampflicht umgehen zu können, beantworteten 61 % (44/72) der Studienteilnehmer damit, dass bewusst Penicilline eingesetzt werden und nur ein Antibiotogramm angefordert wird, sollte diese Erstbehandlung erfolglos bleiben. 32 % (23/72) meinten, keine Antibiotika alternativ zu den in der TÄHAV geregelten Klassen einzusetzen, sondern gegebenenfalls parallel zur Behandlung ein Antibiotogramm zur Absicherung anzufordern.

Antibiotika mit dem Wirkstoff Cefovecin setzten 20 % (14/70) der befragten Tierärzte regelmäßig ein. Am häufigsten wurde das Präparat Convenia bei vorrangig draußen lebenden Katzen eingesetzt, wenn eine alternative Medikation nicht sichergestellt werden kann (36/70).

Die neu eingeführte Antibiotikampflicht bedeutet Mehrkosten für Tierhalter. 27 % (19/71) der Studienteilnehmer gaben an, dass ihre Patientenbesitzer daher meist nicht mit der Durchführung eines Antibiotogramms einverstanden seien. Bei den Patientenbesitzern sei noch

kein gutes Bewusstsein für die Thematik Resistenz vorhanden, wurde kommentiert. 55 % (39/71) der Befragten gaben an, nach guter Argumentation ein Antibiotogramm anfertigen lassen zu können.

Als bakterielle Erkrankungen, die besonders oft schwer zu behandeln sind und sich bei der Erstbehandlung als therapieresistent zeigten, wurden am häufigsten Pyodermien (24 %, 17/70) beschrieben. Auch Otitiden (14 %, 10/70), Atemwegsinfektionen (14 %, 10/70) und Cystitiden (12 %, 8/70) wurden häufig genannt (Tab. 1).

42 % (27/64) der Tierärzte waren der Auffassung, dass diese Erkrankungen in den letzten Jahren häufiger auftraten. Rassebedingte Dispositionen und vermehrte Reisen mit dem Haustier ins Ausland wurden dabei als Grund angegeben.

Ein mangelnder Therapieerfolg wurde in den letzten fünf Jahren vermehrt bei der antibiotischen Therapie von Otitiden (34 %, 22/65) und Cystitiden (29 %, 19/65) beobachtet (Tab. 2). Dabei musste laut den befragten Tierärzten besonders häufig von Penicillinen (61 %, 42/69) auf

**TAB. 1:** Therapieresistente Erkrankungen. Anzahl und Anteil der Tierärzte, die die jeweilige Krankheit als häufig therapieresistent beschrieben. Angabe der Häufigkeit prozentual und absolut; qualitative Interviews mit 73 Tierärzten in Berlin.

Erkrankung	Häufigkeit	
Pyodermie	24 %	17/70
Otitis	14 %	10/70
Atemwegsinfektionen	14 %	10/70
Cystitis	12 %	8/70
Chronische Diarrhoe	7 %	5/70
Sonstige Erkrankungen	12 %	8/70
Keine Erkrankung	17 %	12/70

andere antimikrobiell wirksame Substanzen gewechselt werden. Jedoch wurde angemerkt, dass Penicilline auch am häufigsten zur Erstbehandlung eingesetzt wurden, ohne eine vorherige Resistenzanalyse durchzuführen. Vereinzelt äußerten sich Kollegen besorgt, durch den derzeitigen breiten Einsatz von Penicillinen Resistenzen fördern zu können. 35 % (24/69) der Befragten ist nicht aufgefallen, dass ein Antibiotikum besonders häufig gewechselt werden musste.

Bei Hund und Katze ließen 41 % (29/71) der Teilnehmer etwa gleich häufig Antibiogramme anfertigen, während 37 % (26/71) häufiger bei Hunden und 22 % (16/71) häufiger bei Katzen ein Antibiogramm anforderten.

**Spezieller Teil**

**Otitis externa**

Die meisten Tierärzte (71 %, 51/72) gaben an, bei Otitis externa „häufig“ oder „immer“ Antibiotika zur Therapie lokal einzusetzen. Sie meinten, so könne das Antibiotikum eine höhere Konzentration direkt am Wirkort erreichen, ohne den gesamten Organismus zu belasten. Da in kommerziellen Kombinationspräparaten, neben Antimykotika und Glukokortikoiden, auch immer ein Antibiotikum enthalten ist, kommt es nach Angaben der Teilnehmer zu einem vermehrten Gebrauch von lokalen Antibiotika bei der Therapie von Otitis externa. Dabei war Polymyxin B der am häufigsten genannte Wirkstoff (70 %, 45/64) für die Therapie von externen Otitiden. Gentamicin (20 %, 13/64), Florfenicol (6 %, 4/64) und Marbofloxacin (3 %, 2/64) wurden nur selten angegeben. Die Studienteilnehmer begründeten ihre Wahl damit, dass Polymyxin B für Hund und Katze zugelassen und gut verträglich ist, allerdings muss es für eine gute Wirkung vom Besitzer verlässlich angewandt werden. Daher griffen einige Befragte bei stark schmerzhaften Otitiden eher auf Präparate mit dem Wirkstoff Florfenicol zurück, da diese nicht vom Patientenbesitzer angewandt werden müssen.

Ein Antibiogramm wurde nur selten angefordert (76 %, 54/71 Angabe „selten“ oder „nie“), obwohl ein mangelnder Therapieerfolg von 34 % (24/70) der Befragten beobachtet wurde (26 %, 18/70 Polymyxin B, 4 %, 3/70 Gentamicin, 3 %, 2/70 Florfenicol, 1 %, 1/70 Marbofloxacin).

Allerdings sind die meisten Studienteilnehmer der Überzeugung, dass der verminderte Therapieerfolg beim Einsatz von Polymyxin B nicht auf eine Resistenzentwicklung zurückzuführen sei, sondern eher auf fehlerhafter Anwendung durch die Patientenbesitzer basiere.

**TAB. 2:** Antibiogrammanforderung. Anzahl und Anteil der Tierärzte, die angaben, für die jeweilige Krankheit häufig Antibiogramme anzufordern. Angabe der Häufigkeit prozentual und absolut; qualitative Interviews mit 73 Tierärzten in Berlin.

Erkrankung	Häufigkeit	
Otitis	34 %	22/65
Cystitis	29 %	19/65
Pyodermie	9 %	6/65
Diarrhoe	9 %	6/65
Wunden und Abszesse	2 %	1/65
Sonstige Erkrankungen	9 %	6/65
Keine Erkrankung	8 %	5/65

**Pyodermie**

Die Frage nach dem Antibiotikaeinsatz wurde sehr unterschiedlich beantwortet. 31 % (21/68) der Studienteilnehmer gaben an, „immer“ oder „häufig“ Antibiotika zur Therapie von Pyodermien einzusetzen. Jedoch gaben auch 25 % (18/68) der Befragten an, nur „zum Teil“ oder „selten“ (43 %, 29/68) antibiotisch zu therapieren.

Eine oberflächliche oder lokal begrenzte Pyodermie würde von 49 % (33/67) mit lokaler Antibiose therapiert werden. 45 % (30/67) gaben an, solche Erkrankungen lediglich antiseptisch zu behandeln. Als lokal am häufigsten genutzte Antibiotika wurden Präparate mit den Wirkstoffen Polymyxin B (43 %, 12/28), Fusidinsäure (28 %, 8/28), Neomycin (11 %, 3/28) oder Chloramphenicol (7 %, 2/28) genannt.

Tiefe oder generalisierte Pyodermien würden 92 % (60/65) der Tierärzte mit einem systemischen Antibiotikum therapieren. Für die Behandlung wurden am häufigsten Aminopenicilline (67 %, 38/56) oder Cephalosporine der ersten Generation (28 %, 16/56) eingesetzt.

Die teilnehmenden Tierärzte beschrieben Pyodermien als ein ganzheitliches Problem der Tiere, sodass eine antibiotische Behandlung ohne Beseitigung der auslösenden Faktoren nicht erfolgreich sein kann.

Die meisten Befragten (81 %, 58/72) ließen vor der Therapie „nie“ oder nur „selten“ Antibiogramme anfertigen, da sie meinten, in den letzten fünf Jahren keinen verminderten Therapieerfolg antimikrobieller Substanzen für diese Erkrankung festgestellt zu haben. Jedoch beschrieben 24 % (17/71) der Teilnehmer einen mangelnden Therapieerfolg, wobei 15 % (11/71) diesen bei Aminopenicillinen beobachtet haben und 6 % (4/71) bei Cephalosporinen der ersten Generation.

**Bissverletzung**

Auf die Frage, wie häufig Bissverletzungen antibiotisch therapiert werden, antworteten 91 % (66/73) „häufig“ oder „immer“. Dabei versorgten fast alle Tierärzte Opfer eines Katzenbisses immer, auch ohne Anzeichen einer Infektion, mit systemischer Antibiose. Hundebisse wurden jedoch von einigen Teilnehmern abhängig von Tiefe und dem Alter der Verletzung auf die Notwendigkeit einer antibiotischen Therapie beurteilt. Dabei gaben Teilnehmer zu bedenken, dass Katzenbisse meist deutlich später von den Tierbesitzern wahrgenommen und beim Tierarzt vorgestellt werden als Hundebisse.

Alle Befragten äußerten, zur Behandlung von Bissverletzungen ein Antibiotikum systemisch einzusetzen. Einige behandelten zusätzlich lokal mit Leukasegeln. Am häufigsten wurden Aminopenicilline zur Therapie von Bissverletzungen eingesetzt (90 %, 63/70), die in den meisten Fällen auch zu einer deutlichen Besserung führten. 89 % (65/73) der Teilnehmer beobachteten keinen verminderten Therapieerfolg über die letzten fünf Jahre. Daher gaben auch 92 % (66/72) der Tierärzte an, bei Bissverletzungen „selten“ oder „nie“ ein Antibiogramm angefordert zu haben.

**Cystitis**

Die Mehrheit der befragten Tierärzte (58 %, 42/73) gab an, zur Therapie einer Cystitis „immer“ oder „häufig“ ein Antibiotikum einzusetzen.

Vor der Gabe eines Antibiotikums führten die Teilnehmer eine zytologische und chemisch semiquantitative Urinuntersuchung durch. Waren keine Bakterien zu ermitteln, fand eine Behandlung mit nichtsteroidalen Antiphlogistika (NSAIDs), pflanzlichen Produkten,

Butylscopolamin und Infusionen statt, die nur bei mangelndem Therapieerfolg durch eine systemische Antibiose ergänzt wurde.

Am häufigsten gaben die Studienteilnehmer an, Aminopenicilline zur Therapie von Cystitiden einzusetzen (83 %, 47/73). Einige der Befragten ergänzten, dass sie vor der TÄHAV-Novelle für die Therapie dieser Erkrankung Marbofloxacin als Mittel der Wahl eingesetzt hätten, da ein schnellerer Therapieerfolg als bei der Behandlung mit Penicillinen beobachtet werden konnte.

25 % (17/69) der Befragten sagten aus, zur Auswahl eines Antibiotikums „immer“ oder „häufig“ ein Antibiogramm anfertigen zu lassen. In der Mehrheit der Fälle (65 %, 30/46) wurde für eine mikrobiologische Diagnostik mit anschließender Resistenzbestimmung Spontanurin eingesendet.

Ein mangelnder Therapieerfolg bei einer antibiotischen Therapie ist 70 % (49/70) der teilnehmenden Tierärzte nicht aufgefallen. Jedoch gaben 21 % (15/70) einen mangelnden Therapieerfolg bei der Behandlung mit Aminopenicillinen an.

Eine Übersicht der Antworten für die speziell besprochenen Erkrankungen Otitis externa, Pyodermie, Bissverletzung und Cystitis stellt Tabelle 3 dar.

### Diskussion

Angesichts der zunehmenden Bedeutung antimikrobieller Resistenzen hatte die Novellierung der TÄHAV 2018 die Intention, den Einsatz von HPCIA in der

Tiermedizin zu reduzieren und damit mittelbar der Resistenzentwicklung entgegenzuwirken (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 2018).

Nachdem die Novelle nun drei Jahre in Kraft ist, haben Berliner Tierärzte in diesen qualitativen Interviews ihren Antibiotikaeinsatz beschrieben und den Mehraufwand durch die Antibiogrammpflicht gegen die Eindämmung der Resistenzentwicklung abgeschätzt.

Der Vorteil eines qualitativen Interviews ist sein erkundender Charakter, wobei umfassende und detaillierte Informationen und Meinungen gesammelt werden können (Hopf 2012). Das Ziel dieser Umfrage war es, durch die gesammelten Informationen und Meinungen der befragten Kollegen Hypothesen zu generieren.

Die in dieser Studie gewonnenen Daten beruhen auf Aussagen von 73 Tierärzten aus 73 verschiedenen Berliner Tierarztpraxen, die sich dazu bereit erklärten, an dieser Erhebung teilzunehmen. Da es sich um eine freiwillige Teilnahme handelt, repräsentieren die Teilnehmer nicht genau die Gesamtpopulation und es muss mit Selektionsverzerrung gerechnet werden. Dies könnte die Stichprobe zugunsten derjenigen verzerrt haben, die sich speziell für das Thema interessieren. Praxen mit besonders hoher Arbeitsbelastung haben vermutlich seltener an der Befragung teilgenommen. Mit einer Teilnahmequote von 40 %, das entspricht 23 % der Gesamtpopulation (73/317), wurde eine vergleichsweise hohe Teilnehmerate erreicht. Vermutlich liegt dies am Thema, welches aktuell war, die praktizierenden Kollegen direkt im Praxisalltag betraf und daher als interessant angesehen wurde. Auch die persönliche Einladung am Tele-

**TAB. 3:** Überblick zu speziellen Erkrankungen. Anzahl und Anteile der Antworthäufigkeiten bezüglich der speziell besprochenen Erkrankungen. Zu Otitis externa, Pyodermie, Bissverletzung und Cystitis erfolgt eine Einteilung in Häufigkeit des Antibiotikaeinsatzes, den eingesetzten Antibiotika, Häufigkeit der Antibiogrammerstellung und bei welcher Antibiotikagruppe erfahrungsgemäß ein mangelnder Therapieerfolg beobachtet wurde. Die Häufigkeit der Nennungen der einzelnen Schlagworte prozentual und absolut; qualitative Interviews mit 73 Tierärzten in Berlin.

Erkrankung	Antibiotikaeinsatz			Eingesetzte Antibiotika			Antibiogramm			Mangelnder Therapieerfolg		
		%	n/N		%	n/N		%	n/N		%	n/N
Otitis	Immer	42 %	30/72	Polymyxin B	70 %	45/64	Immer	7 %	5/71	Polymyxin B	26 %	18/70
	Häufig	29 %	21/72	Gentamicin	20 %	13/64	Häufig	10 %	7/71	Gentamicin	4 %	3/70
	Zum Teil	18 %	13/72	Florfenicol	6 %	4/64	Zum Teil	7 %	5/71	Florfenicol	3 %	2/70
	Selten	11 %	8/72	Marbofloxacin	3 %	2/64	Selten	72 %	51/71	Marbofloxacin	1 %	1/70
	Nie	0 %	0/72				Nie	4 %	3/71	Keine	66 %	46/70
Pyodermie	Immer	12 %	8/68	Penicilline	67 %	38/56	Immer	8 %	6/72	Penicilline	15 %	11/71
	Häufig	19 %	13/68	Cephalosporine	28 %	16/56	Häufig	4 %	3/72	Cephalosporine	6 %	4/71
	Zum Teil	26 %	18/68	Sonstige	5 %	2/56	Zum Teil	7 %	5/72	Sonstige	3 %	2/71
	Selten	43 %	29/68				Selten	57 %	41/72	Keine	76 %	54/71
	Nie	0 %	0/68				Nie	24 %	17/72			
Bissverletzungen	Immer	80 %	58/73	Penicilline	90 %	63/70	Immer	4 %	3/72	Penicilline	7 %	5/73
	Häufig	11 %	8/73	Fluorchinolone	7 %	5/70	Häufig	3 %	2/72	Cefovecin	4 %	3/73
	Zum Teil	4 %	3/73	Cefovecin	2 %	1/70	Zum Teil	1 %	1/72	Keine	89 %	65/73
	Selten	5 %	4/73	Sonstige	1 %	1/70	Selten	42 %	30/72			
	Nie	0 %	0/73				Nie	50 %	36/72			
Cystitis	Immer	21 %	15/73	Penicilline	83 %	47/57	Immer	13 %	9/69	Penicilline	21 %	15/70
	Häufig	37 %	27/73	Fluorchinolone	14 %	8/57	Häufig	12 %	8/69	Fluorchinolone	7 %	5/70
	Zum Teil	23 %	17/73	Sonstige	3 %	2/57	Zum Teil	17 %	12/69	Cefovecin	2 %	1/70
	Selten	19 %	14/73				Selten	52 %	36/69	Keine	70 %	49/70
	Nie	0 %	0/73				Nie	6 %	4/69			

fon könnte zu höherer Akzeptanz beigetragen haben. Es sind Tierärzte aus allen Bezirken Berlins vertreten, weshalb die Stichprobe in ihrer regionalen Verteilung als repräsentativ angesehen werden kann. Die Stadt Berlin wurde gewählt, da sie eine gewisse Heterogenität in Praxisstruktur, Patientenaufkommen und finanziellen Gegebenheiten aufweist.

25 der 35 Fragen fragten Sachinformationen ab und konnten konkret beantwortet werden. Dadurch war eine vollständige Transkription der Antworten nicht erforderlich. Zehn Fragen waren offene Fragen, deren Antworten während der Interviews schriftlich notiert wurden. Dies entsprach zwar nicht den Anforderungen eines klassischen qualitativen Interviews, wurde jedoch während der Pilotierung des Fragebogens als die beste Vorgehensweise identifiziert. Durch die schriftliche Aufzeichnung, zum Teil in Form von Stichpunkten, kam es zur Veränderung des original gesprochenen Wortes, sodass nicht ausgeschlossen werden kann, dass das Gesagte interpretiert wurde und es zu einer Verzerrung der Originalaussagen gekommen ist. Eine weitere Quelle möglicher Verzerrungen ist, dass die Codeliste nur von der Erstautorin erstellt wurde. Die Koautoren haben die fertige Liste auf Vollständigkeit und Plausibilität kontrolliert, aber keine eigene Codeliste erstellt.

Das Resistenzgeschehen wurde in den letzten Jahren als besonders hoch beschrieben, sowohl in der Literatur (Marques et al. 2016, Köck et al. 2018, Pulss et al. 2018) als auch von fünf der befragten Tierärzte, und so stellt die Reglementierung durch die TÄHAV einen Fortschritt in der Resistenz Eindämmung dar (Bundestierärztekammer 2018). Auch wenn sich die Teilnehmer mehrheitlich gegen einen gesetzlichen Zwang aussprachen und diesen eher als Hindernis für effektive Therapie erlebten, wurden die neuen Regelungen in der TÄHAV als Fortschritt in der Resistenzbekämpfung gesehen. Studien aus verschiedenen europäischen Ländern beschreiben der TÄHAV ähnliche gesetzliche Regelungen der entsprechenden Länder als erfolgreiches Mittel der Resistenz Eindämmung (Hopman et al. 2019b, Joosten et al. 2020, Schnepf et al. 2021).

Das enge Zusammenleben von Menschen mit ihren Tieren lässt auf ein ähnliches Keimpektrum schließen, was in zahlreichen Publikationen auch bereits nachgewiesen werden konnte (Guardabassi et al. 2004a, Lloyd 2007, Weese 2008, Damborg et al. 2009, Carvalho et al. 2016, Pomba et al. 2017). Daher sind einige der Befragten der Meinung, dass zur Sicherheit der Tierbesitzer dasselbe Spektrum von antibiotischen Wirkstoffen in der Tiermedizin angeboten werden sollte wie in der Humanmedizin.

Die teilnehmenden Tierärzte gaben an, bei im Median 20 % der täglich behandelten Patienten Antibiotika einzusetzen. Da es sich nur um Schätzungen handelt, kann diese Zahl nicht als zuverlässig angesehen werden. Es gibt noch kein verpflichtendes Überwachungssystem zum Einsatz von Antibiotika bei Hund und Katze in Deutschland. Jedoch wird in der Literatur ein Einsatz von Antibiotika bei 20 % der behandelten Hunde und Katzen in den Niederlanden, 22 % in Belgien (Joosten et al. 2020) und 31 % in Italien (Escher et al. 2011) beschrieben, was mit den Daten der hiesigen Untersuchung übereinstimmt.

Der berichtete häufige Einsatz von Aminopenicillinen war erwartet, da auch in mehreren Studien aus verschiedenen Ländern Aminopenicilline als am häufigsten

eingesetzte Antibiotika bei Hund und Katze beschrieben werden (Watson und Maddison 2001, Escher et al. 2011, Mateus et al. 2011, De Briyne et al. 2014, Mateus et al. 2014, Buckland et al. 2016, Singleton et al. 2017, Gómez-Poveda und Moreno 2018, Schnepf et al. 2021). Aus dieser Umfrage geht hervor, dass Penicilline bewusst als Alternative zu HPCIA eingesetzt werden, um die Anfertigung eines Antibiotogramms zu vermeiden. Dieses Verhalten wurde auch bereits in anderen Studien berichtet und die seltene Verwendung von Bakterienkulturen und antimikrobiellen Empfindlichkeitstests als Begründung für den hohen Einsatz von Breitspektrumantibiotika geäußert (Escher et al. 2011, De Briyne et al. 2013, Chipangura et al. 2017). Dabei befürchteten die Tierärzte, durch den gesteigerten Gebrauch auf breiterer Basis die Resistenzlage der Bakterien gegen Penicilline zu verschlechtern. Obwohl beschrieben wurde, dass Penicilline die Antibiotika waren, von denen nach einem Antibiotogramm besonders häufig auf andere Substanzklassen gewechselt wurde, muss bedacht werden, dass diese Wirkstoffgruppe am häufigsten zur Erstbehandlung ohne Antibiotogramm genutzt wurde. Die Befürchtung der verschärften Resistenzentwicklung bei Penicillinen seit der TÄHAV-Novelle 2018 kann nicht durch publizierte Studiendaten belegt werden (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 2020b).

Cephalosporine der dritten/vierten Generation sowie Fluorchinolone werden im Praxisalltag nun zu den am seltensten eingesetzten Antibiotika gezählt. In einer Studie von Schnepf et al. (2021) wurden die Fluorchinolone als am dritthäufigsten eingesetztes Antibiotikum mit 6,3 % bei Hunden in der untersuchten Klinik beschrieben, während eine Studie von Hopman et al. (2019a) aus den Niederlanden belegt, dass die Chinolone und Cephalosporine der dritten/vierten Generation 7,7 % des gesamten Antibiotikaeinsatzes bei Hund und Katze in der untersuchten Klinik ausmachten.

Hopman et al. berichten, dass seit dem minimierten Einsatz von Antibiotika bei Lebensmittel liefernden Tieren in den Niederlanden Studien einen Rückgang der Resistenzraten zeigten (Speksnijder et al. 2015, Dorado-García et al. 2016, Hopman et al. 2019a). Auch die Stärkung der natürlichen Keimflora kann den Einsatz von Antibiotika minimieren. Jedoch wird sowohl für die Humanmedizin als auch für die Veterinärmedizin nicht vornehmlich der allgemein minimierte Einsatz von Antibiotika als Hauptgrund für die verringerte Resistenzrate angesehen, sondern die verbesserte Qualität des Einsatzes (Kallen et al. 2018, Joosten et al. 2020).

Kollegen, die angaben, ihren Einsatz von HPCIA nicht reduziert zu haben und seit der TÄHAV-Novelle auch nicht häufiger Antibiotogramme zur Therapieabsicherung anfertigen zu lassen, begründeten dies mit ihrem restriktiven und verantwortungsvollen Einsatz, bereits bevor es zur gesetzlichen Pflicht wurde. Da jedoch über die Hälfte der Teilnehmenden (58 %, 41/71) eine Veränderung im Testverhalten und Einsatz von HPCIA angegeben haben, kann von einem Einfluss der TÄHAV-Novelle ausgegangen werden.

Wie auch schon in weiteren Studien beschrieben, wurde von den Befragten Kritik an den Laborergebnissen der Antibiotogramme geäußert. Diese seien zu teuer, dauerten zu lange und seien nicht immer akkurat (De Briyne et al. 2013, Guardabassi et al. 2018).

Der in dieser Studie festgestellte seltene Gebrauch von Cefovecin kann durch eine weitere aus Deutsch-

land stammende Studie bestätigt werden (Schneppf et al. 2021). In einer ländervergleichenden Studie von Joosten et al. (2020) wurden sehr unterschiedliche Häufigkeiten zur Cefovecin-Nutzung erhoben. Der Gebrauch lag in den Niederlanden bei 0 %, in Belgien bei 16 % und in Italien bei 50 % der behandelten Katzen. Die Autoren stellten die Vermutung auf, dass die gesetzliche Verpflichtung zur antimikrobiellen Empfindlichkeitsprüfung in den Niederlanden, wenn der Tierarzt Cephalosporine der dritten/vierten Generation, wie z. B. Cefovecin, verwenden möchte, einen erheblichen Einfluss auf den Gebrauch hat, da es eine solche Gesetzgebung für Haustiere in Belgien und Italien nicht gibt (Joosten et al. 2020). Auch in dieser Umfrage wurde ein deutlicher Einfluss der TÄHAV-Novelle von den Teilnehmern auf die Häufigkeit der Anwendung von Cefovecin beschrieben.

Am häufigsten wurde ein mangelnder Therapieerfolg von Antibiotika bei Otitis externa und Cystitiden festgestellt, daher wurden für diese Erkrankungen auch die meisten Antibiogramme zur Therapieentscheidung eingesendet (De Briyne et al. 2014). Die mikrobiellen Profile dieser Erkrankungen und deren Resistenzlage begründen den häufigen Bedarf eines Resistenztests, da bei Otitiden am häufigsten Pseudomonaden, Staphylokokken, Streptokokken und Enterokokken nachgewiesen werden konnten (Li et al. 2020) und bei Cystitiden am häufigsten *Escherichia coli* isoliert wurde (Guardabassi et al. 2004b, Marques et al. 2018, Nielsen et al. 2021). Sowohl *Escherichia coli*, Pseudomonaden und Staphylokokken als auch Streptokokken finden sich in der WHO-Prioritätenliste der antibiotikaresistenten Bakterien (World Health Organization 2017).

Die Anfertigung eines Antibiogramms ist mit einem nicht unerheblichen finanziellen Mehraufwand verbunden. Patientenbesitzer sind laut dieser Studie nicht immer mit der Anfertigung eines Antibiogramms einverstanden. Diese Problematik wurde bereits in weiteren Studien aus Europa beschrieben (De Briyne et al. 2014, Mateus et al. 2014, Jessen et al. 2017). Daher ist es sehr wichtig, die Tierhalter über die Thematik der Resistenzentwicklung aufzuklären und ihnen gute Informationsmaterialien zur Verfügung zu stellen. Kosten sollten keinerlei Einfluss auf die Einhaltung guter tierärztlicher Praxis haben.

### Otitis externa

Antibiotika wurden häufig zur Therapie von Otitis externa eingesetzt. Die häufige antibiotische Behandlung (Guardabassi et al. 2017) ist gerechtfertigt, da die Literatur bestätigt, dass Otitiden hauptsächlich durch *Staphylococcus pseudintermedius* und *Pseudomonas aeruginosa* ausgelöst werden (Lyskova et al. 2007, Bourély et al. 2019, Korbek et al. 2019, Borriello et al. 2020, Li et al. 2020, Nocera et al. 2021). Es wurde eine lokale Anwendung von Antibiotika bei unseren Studienteilnehmern präferiert, da hierbei höhere Wirkstoffkonzentrationen erreicht werden können (Mueller et al. 2012, Hillier et al. 2014).

Unsere Umfrage zeigt, dass – wie auch in der Literatur beschrieben (Gómez-Poveda und Moreno 2018) – am häufigsten Kombinationspräparate mit dem Wirkstoffen Polymyxin B und Gentamicin eingesetzt werden.

Von den Teilnehmern wurde angemerkt, dass Antibiotika vermehrt eingesetzt werden, da sie in kommerziell erhältlichen Kombinationspräparaten immer mit

enthalten sind, obwohl eine antibiotische Therapie bei einer Infektion mit *Malassezia pachydermatis* nicht als nötig angesehen wird. Eine Studie bestätigt, dass zur Behandlung von Malassezien keine antibiotische Therapie notwendig ist, allerdings eine Malassezien bedingte Otitis externa häufig eine sekundär bakterielle Infektion auslöst (Guillot und Bond 2020); eine alleinig Malassezien bedingte Otitis externa liegt nur selten vor (King et al. 2018).

Antibiogramme wurden nur selten zur Therapieentscheidung angefertigt (Mateus et al. 2011, Nocera et al. 2021), obwohl 34 % (24/70) der Befragten angaben, ihnen sei ein mangelnder Therapieerfolg nach der Anwendung von Antibiotika aufgefallen. In zahlreichen Studien wurden eine erhöhte Resistenzrate und das Auftreten von Multiresistenz bei häufig für Otitiden verantwortlichen Pathogenen, vor allem für *Staphylococcus pseudintermedius*, *Pseudomonas aeruginosa* und *Escherichia coli*, belegt (Mekić et al. 2011, Haenni et al. 2014, Nocera et al. 2021).

Beobachteter mangelnder Therapieerfolg ist nach Auffassung der Teilnehmer nicht immer mit einer vermehrten Resistenzentwicklung in Verbindung zu bringen, da die ordnungsgemäße Anwendung vom Mitwirken der Tierbesitzer abhängig ist. In der Literatur sind sehr unterschiedliche Auffassungen zur Resistenzlage zu finden, denn einerseits zeigen Studiendaten nur geringe Resistenzraten gegenüber Gentamicin, Marbofloxacin und Polymyxin B (Hawkins et al. 2010, Arais et al. 2016, Hattab et al. 2021, Nocera et al. 2021), während in einer Studie von Dégi et al. (2021) gegen Gentamicin und in höchstem Maße gegen Polymyxin B Resistenzen nachgewiesen werden konnten. Hillier et al. (2014) und King et al. (2018) zeigten in ihren Studien eine gute Wirksamkeit von Florfenicol zur antibiotischen Therapie von Otitiden beim Hund und beleuchteten die Vorteile einer besitzerunabhängigen Behandlung auch in Bezug auf die Resistenzentwicklung.

### Pyodermien

Die Umfrage ergab, dass Pyodermien oft antibiotisch behandelt wurden. Ein häufiger Einsatz von Antibiotika zur Therapie von Pyodermien wird auch in der Literatur beschrieben (De Briyne et al. 2014, Gómez-Poveda und Moreno 2018). Während eine oberflächliche Pyodermie nur selten mit einem systemischen Antibiotikum behandelt wird, bevorzugten fast alle Teilnehmer eine systemisch antibiotische Therapie von tiefen Pyodermien. Ein ähnlich hoher Einsatz systemischer Antibiose wurde in einer Studie aus England beschrieben (Summers et al. 2014). Laut den Antibiotikaleitlinien der Bundestierärztekammer ist bei Pyodermien eine systemische Therapie der lokalen Anwendung von Antibiotika vorzuziehen (Bundestierärztekammer 2015). Als effektive Behandlung oberflächlicher Pyodermien wurde eine topische Anwendung von Antiseptika nachgewiesen (Mueller et al. 2012, Borio et al. 2015).

Zur systemischen Therapie wurden häufig Aminopenicilline eingesetzt. Auch wenn in mehreren Publikationen Cefalexin als am häufigsten angewandtes Antibiotikum für die Therapie von Pyodermien beschrieben wurde (Rantala et al. 2004, Escher et al. 2011, Hughes et al. 2012), werden die Aminopenicilline von mehreren Autoren als First-Line-Therapie neben Cefalexin bestätigt.



Antibiogramme wurden laut Teilnehmern nur selten zur Therapieentscheidung angefordert. Eine seltene Resistenztestung wurde bereits in etwas älteren Studien beschrieben (Escher et al. 2011, Jessen et al. 2017). Jedoch wird vielfach in der Literatur dargestellt, dass Pyodermien vor allem durch *Staphylococcus pseudintermedius* hervorgerufen werden (Petersen et al. 2002, Löwenstein 2011, Larsen et al. 2018, Nakaminami et al. 2021), der schon lange als häufig resistent beschrieben wird (Guardabassi et al. 2004b, Beever et al. 2015, Nocera et al. 2021). Daher sollte, gerade im Hinblick auf die Problematik der multiresistenten *Staphylococcus pseudintermedius*-Stämme (MRSP), die Wahl des Antibiotikums immer auf einem Antibiogramm basieren (Beever et al. 2015, Dégi et al. 2021, Nocera et al. 2021).

### Bissverletzungen

Antibiotika wurden fast immer zur Therapie von Bissverletzungen eingesetzt. In der Literatur wird beschrieben, dass Katzenbisse ein erhöhtes Infektionsrisiko haben (Freshwater 2008), das durch den metaphylaktischen Einsatz von Antibiotika, bevor das gebissene Tier Symptome einer Infektion zeigt, deutlich minimiert werden kann (Mitnovetski und Kimble 2004).

Am häufigsten wurden zur Behandlung von Bissverletzungen Aminopenicilline verwendet. Auch die Literatur beschreibt eine häufige antibiotische Therapie von Bissverletzungen mit Aminopenicillinen (Roy et al. 2007, Freshwater 2008, Oehler et al. 2009). Bei Bissverletzungen konnte am häufigsten *Pasteurella multocida* als pathogener Keim nachgewiesen werden (Talan et al. 1999, Westling et al. 2006, Abrahamian und Goldstein 2011). Bei punktförmigen Stichverletzungen, die durch Katzenbisse entstehen, werden Bakterien aus der Maulhöhle im subkutanen Gewebe platziert, wo durch die anaeroben Verhältnisse ein guter Nährboden entsteht (Love et al. 2000).

Antibiogramme wurden fast nie angefordert, da die Erstbehandlung mit Aminopenicillinen erfolgreich war. Jedoch meinten 11 % (8/73) der teilnehmenden Tierärzte, ihnen sei ein mangelnder Therapieerfolg für antibiotische Präparate aufgefallen. In älteren Studien konnten keine Resistenzen von *Pasteurella multocida* gegenüber Penicillinen gefunden werden (Freshwater 2008, Ludwig et al. 2016). Daher stellte Freshwater die Behauptung auf, dass die Verschreibung von Penicillinen bei Katzenbissen weiterhin eine sichere Wahl sei, insbesondere angesichts der von ihm beobachteten hohen Übertragungsrate von *P. multocida* durch Katzenbisse (Freshwater 2008).

### Cystitis

Die Umfrage ergab, dass nur die Hälfte der Studienteilnehmer (58 %, 42/73) „immer“ oder „häufig“ ein Antibiotikum zur Therapie von Cystitiden einsetzten. In der Literatur ist ein deutlich höherer Antibiotikaeinsatz beschrieben (Sørensen et al. 2018). Die Cystitis wird vielfach als eine der Infektionen benannt, die häufig zu einem Antibiotikaeinsatz führen (Guardabassi et al. 2004b, De Briyne et al. 2013, Gómez-Poveda und Moreno 2018). Sørensen fand allerdings in seiner Studie heraus, dass fast die Hälfte der mit Symptomen vorgestellten Tiere nicht an einer bakteriellen Cystitis litten, jedoch drei Viertel dieser Tiere antibiotisch behandelt wurden (Sørensen et al. 2018). In den Antibiotikaleitlinien wird zu bedenken gegeben, dass bakterielle Infek-

tionen des unteren Harntrakts beim Hund häufiger, bei der Katze hingegen nur selten auftreten (Weese et al. 2011, Bundestierärztekammer 2015).

Durch eine zytologische und chemisch semiquantitative Harnuntersuchung kann eine bakterielle Cystitis diagnostiziert werden. Unsere Studienteilnehmer beschrieben eine alternative Erstbehandlung, sollte keine bakterielle Beteiligung festgestellt werden können. Auch eine aktuelle Studie beschreibt eine Therapie ohne Antibiotika, sollten keine Bakterien nachweisbar sein (Sørensen et al. 2018).

Aminopenicilline wurden zur Therapie von Cystitiden häufig genutzt. Auch in weiteren Studien wurden Aminopenicilline als häufig eingesetzte Antibiotika beschrieben (Guardabassi et al. 2004b, De Briyne et al. 2014, Jessen et al. 2017, Sørensen et al. 2018, Nielsen et al. 2021). Da die Aminopenicilline hauptsächlich unverändert renal ausgeschieden werden, können sie somit eine hohe Konzentration im Harntrakt erreichen und werden daher neben Trimethoprim-Sulfonamiden als First-Line-Therapie empfohlen (Weese et al. 2011, Nielsen et al. 2021).

Antibiogramme wurden bei Cystitiden im Vergleich zu anderen Erkrankungen häufig zur adäquaten Therapieentscheidung angefordert. Auch wenn Cystitiden laut der Literatur zu den Krankheiten zählen, bei denen am häufigsten ein Antibiogramm angefordert wird (De Briyne et al. 2014), zeigten europaweite Studien einen seltenen Gebrauch von Resistenztests (Escher et al. 2011, Robinson et al. 2016).

Am häufigsten wurde Spontanurin zur mikrobiologischen Diagnostik mit anschließender Resistenzbestimmung eingesandt, was auch in weiteren Umfragen das häufigste Probenmaterial darstellte (Sørensen et al. 2018). Da vor allem *Escherichia coli*, häufig auch in Kombination mit *Staphylococcus pseudintermedius*, in der Literatur die hauptsächlich pathogenen Keime einer Cystitis darstellen (Guardabassi et al. 2004b, Marques et al. 2018, Nielsen et al. 2021) und diese Keime häufig Resistenzen aufweisen (Normand et al. 2000, Van Duijkeren et al. 2011, Nielsen et al. 2021), ist ein Abwarten der Kulturresultate vor dem Start der Antibiotikatherapie dringend angeraten (Weese et al. 2011, Bundestierärztekammer 2015).

Ein mangelnder Therapieerfolg bei der Behandlung von Cystitiden wurde am häufigsten bei der Anwendung von Aminopenicillinen wahrgenommen. Jedoch wurden Aminopenicilline von unseren Teilnehmern auch am häufigsten zur Erstbehandlung von Cystitiden ohne vorheriges Anfertigen eines Antibiogramms eingesetzt. Daher kann in dieser Studie nicht bestätigt werden, dass die wahrgenommenen Wirkverluste der Aminopenicilline auch auf ein erhöhtes Resistenzgeschehen hindeuten. Während einige Autoren schreiben, dass angesichts der Tatsache, dass Beta-Lactam-Antibiotika heutzutage zu den wichtigsten antimikrobiellen Substanzen gehören und die Resistenzlage von *E. coli* gegen Amoxicillin besorgniserregend sei (Cohn et al. 2003, Marques et al. 2018, Nielsen et al. 2021), zeigt eine Studie aus Dänemark konträre Daten, die generell niedrige Resistenzraten von *E. coli* darstellt (Sørensen et al. 2018).

Auffällig war, dass viele Teilnehmer angegeben haben, dass es ihrer Meinung nach keiner rechtlichen Verpflichtungen bedürfe für den umsichtigen Einsatz von HPCIA. Dennoch haben sie gleichzeitig auf die TÄHAV-Novelle

mit der Durchführung von mehr Antibiogrammen, dem verminderten Einsatz von HPCIA und dem bewussten Ausweichen auf alternative Antibiotika reagiert. Dies erscheint widersprüchlich. Möglicherweise wird das Handeln stärker von äußeren Bedingungen beeinflusst, als die Teilnehmer es selbst empfunden haben. Diese Diskrepanz ist in der Wissenschaft unter der Bezeichnung kognitive Dissonanz bekannt (Festinger 2012) und könnte hier zutreffend sein.

In unserer Studie werden nur die subjektiven Ansichten und Meinungen der befragten Tierärzte zum Gebrauch von Antibiotika und der Resistenzentwicklung durch mangelnden Therapieerfolg beschrieben und dargestellt. Keine dieser Ansichten kann in der durchgeführten Auswertung objektiv belegt werden. In einer deutschlandweiten Folgestudie sollen die Resistenzlage und die Entwicklung des Testverhaltens und Resistenzgeschehens analysiert und objektiv dargestellt werden, indem Antibiogramm-Datensätze ausgewertet werden.

## Fazit

Die Ergebnisse dieser Umfrage zeigen, dass die Studienteilnehmer sehr bemüht sind, verantwortungsvoll mit Antibiotika umzugehen.

Der Zweck der TÄHAV-Novelle war es, den Gebrauch kritisch angesehener Antibiotika zu minimieren, um die Entwicklung von Resistenzen zu verlangsamen und so ihre Wirkung zu sichern. Laut der Umfrage ist es gelungen, die Anzahl von Testungen zu erhöhen und den Einsatz von HPCIA zu verringern. Jedoch haben die teilnehmenden Tierärzte den Eindruck, dass der verminderte Einsatz von HPCIA und die vermehrte Resistenztestung keinen Einfluss auf die bisherige Resistenzentwicklung haben. Dies sollte durch weiterführende Forschung untersucht werden.

Die Bemühungen der Tierärzte um einen umsichtigen Einsatz von Antibiotika sollten weiter gefördert werden, indem den praktizierenden Tierärzten aktuelle Therapieempfehlungen zur Verfügung gestellt werden. Die Politik sollte die Thematik der Resistenzentwicklung besser an die Gesellschaft und somit auch den Tierbesitzer herantragen.

## Danksagung

Ich möchte allen Berliner Tierärzten danken, die sich Zeit aus ihren vollen Terminkalendern für das Interview genommen haben.

## Ethische Anerkennung

Die Autoren versichern, während der Umfrage und Auswertung des Fragebogens die allgemeingültigen Regeln Guter Wissenschaftlicher Praxis befolgt zu haben.

Der zentrale Ethikausschuss der Freien Universität Berlin hat dieses Forschungsprojekt aus wissenschaftsethischer Hinsicht genehmigt unter der Referenznummer ZEA 2021-016.

## Interessenkonflikt

Die Autoren versichern, dass keine geschützten, beruflichen oder anderweitigen persönlichen Interessen an einem Produkt oder einer Firma bestehen, welche die in dieser Veröffentlichung genannten Inhalte oder Meinungen beeinflussen könnten.

## Finanzierung

Die Arbeit wurde finanziell in Kooperation mit dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), Referat 316 (Pharmakovigilanz), erstellt. FUB-Vertragsnummer: 2020000304.

## Autorenbeitrag

Konzeption der Arbeit: WB, RM, MM.

Datenerhebung, -analyse und -interpretation: MM, RM. Manuskriptentwurf: MM.

Kritische Revision des Artikels: WB, RM.

Endgültige Zustimmung der für die Veröffentlichung vorgesehenen Version: WB, RM, MM.

## Literatur

**Abrahamian FM, Goldstein EJC (2011):** Microbiology of Animal Bite Wound Infections. *Clin Microbiol Rev* 24(2): 231–246.

**Arais LR, Barbosa AV, Carvalho CA, Cerqueira AM (2016):** Antimicrobial resistance, integron carriage, and gyrA and gyrB mutations in *Pseudomonas aeruginosa* isolated from dogs with otitis externa and pyoderma in Brazil. *Vet Dermatol* 27(2): 113–117e131.

**Battersby I (2014):** Using antibiotics responsibly in companion animals. *In Pract* 36: 106–118.

**Beever L, Bond R, Graham PA, Jackson B, Lloyd DH, Loeffler A (2015):** Increasing antimicrobial resistance in clinical isolates of *Staphylococcus intermedius* group bacteria and emergence of MRSP in the UK. *Vet Rec* 176(7): 172.

**Borio S, Colombo S, La Rosa G, De Lucia M, Damborg P, Guardabassi L (2015):** Effectiveness of a combined (4% chlorhexidine digluconate shampoo and solution) protocol in MRS and non-MRS canine superficial pyoderma: a randomized, blinded, antibiotic-controlled study. *Vet Dermatol* 26(5): 339–344, e372.

**Borriello G, Paradiso R, Catozzi C, Brunetti R, Roccabianca P, Riccardi MG, Cecere B, Lecchi C, Fusco G, Cecilian F, Galiero G (2020):** Cerumen microbial community shifts between healthy and otitis affected dogs. *PLoS One* 15(11): e0241447.

**Bourély C, Cazeau G, Jarrige N, Leblond A, Madec JY, Haenni M, Gay E (2019):** Antimicrobial resistance patterns of bacteria isolated from dogs with otitis. *Epidemiol Infect* 147: e121.

**Buckland EL, O'Neill D, Summers J, Mateus A, Church D, Redmond L, Brodbelt D (2016):** Characterisation of antimicrobial usage in cats and dogs attending UK primary care companion animal veterinary practices. *Vet Rec* 179(19): 489.

**Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2018):** Hinweise zur Neufassung der Verordnung über tierärztliche Hausapotheken (TÄHAV). [https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Fachmeldungen/07\\_untersuchungen/2018/2018\\_07\\_26\\_Fa\\_Neufassung\\_TAEHAV.html](https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Fachmeldungen/07_untersuchungen/2018/2018_07_26_Fa_Neufassung_TAEHAV.html) (letzter Zugriff: 01.11.2021).

- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2020a):** Abgabe an Antibiotika in der Tiermedizin sinkt weiter. [https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/05\\_tierarzneimittel/2020/2020\\_07\\_29\\_PI\\_Antibiotikaabgabe.html](https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/05_tierarzneimittel/2020/2020_07_29_PI_Antibiotikaabgabe.html) (letzter Zugriff: 01.09.2021).
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2020b):** Resistenzsituation bei klinisch wichtigen tierpathogenen Bakterien. Bericht zur Resistenzmonitoringstudie 2018. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Berlin, 98.
- Bundesregierung (2020):** Antibiotika-Resistenzen bekämpfen zum Wohl von Mensch und Tier. DART 2020.
- Bundestierärztekammer (2015):** Leitlinien für den sorgfältigen Umgang mit antibakteriell wirksamen Tierarzneimitteln. Dtsch Tierärztebl 03: 2.
- Bundestierärztekammer (2018):** Die neue TÄHAV ist in Kraft. Dtsch Tierärztebl 66(4): 484–489.
- Carvalho AC, Barbosa AV, Arais LR, Ribeiro PF, Carneiro VC, Cerqueira AM (2016):** Resistance patterns, ESBL genes, and genetic relatedness of *Escherichia coli* from dogs and owners. *Braz J Microbiol* 47(1): 150–158.
- Chipangura JK, Eagar H, Kgoete M, Abernethy D, Naidoo V (2017):** An investigation of antimicrobial usage patterns by small animal veterinarians in South Africa. *Prev Vet Med* 136: 29–38.
- Cohn LA, Gary AT, Fales WH, Madsen RW (2003):** Trends in fluoroquinolone resistance of bacteria isolated from canine urinary tracts. *J Vet Diagn Invest* 15(4): 338–343.
- Damborg P, Nielsen SS, Guardabassi L (2009):** *Escherichia coli* shedding patterns in humans and dogs: insights into within-household transmission of phylotypes associated with urinary tract infections. *Epidemiol Infect* 137(10): 1457–1464.
- De Briyne N, Atkinson J, Pokludová L, Borriello SP, Price S (2013):** Factors influencing antibiotic prescribing habits and use of sensitivity testing amongst veterinarians in Europe. *Vet Rec* 173(19): 475.
- De Briyne N, Atkinson J, Pokludová L, Borriello SP (2014):** Antibiotics used most commonly to treat animals in Europe. *Vet Rec* 175(13): 325.
- Dégi J, Motco O-A, Dégi DM, Suici T, Mares M, Imre K, Cristina RT (2021):** Antibiotic Susceptibility Profile of *Pseudomonas aeruginosa* Canine Isolates from a Multicentric Study in Romania. *Antibiotics* 10(7): 846.
- Dorado-García A, Mevius DJ, Jacobs JJ, Van Geijlswijk IM, Mouton JW, Wagenaar JA, Heederik DJ (2016):** Quantitative assessment of antimicrobial resistance in livestock during the course of a nationwide antimicrobial use reduction in the Netherlands. *J Antimicrob Chemother* 71(12): 3607–3619.
- Escher M, Vanni M, Intorre L, Caprioli A, Tognetti R, Scavia G (2011):** Use of antimicrobials in companion animal practice: a retrospective study in a veterinary teaching hospital in Italy. *J Antimicrob Chemother* 66(4): 920–927.
- Festinger L (2012):** Theorie der kognitiven Dissonanz. Huber, Mannheim.
- Freshwater A (2008):** Why Your Housecat's Trite Little Bite Could Cause You Quite a Fright: A Study of Domestic Felines on the Occurrence and Antibiotic Susceptibility of *Pasteurella multocida*. *Zoonoses Public Health* 55(8–10): 507–513.
- Gómez-Poveda B, Moreno MA (2018):** Antimicrobial Prescriptions for Dogs in the Capital of Spain. *Front Vet Sci* 5: 309.
- Guardabassi L (2013):** Sixty years of antimicrobial use in animals: what is next? *Vet Rec* 173(24): 599–603.
- Guardabassi L, Loeber M, Jacobson A (2004a):** Transmission of multiple antimicrobial-resistant *Staphylococcus intermedius* between dogs affected by deep pyoderma and their owners. *Vet Microbiol* 98(1): 23–27.
- Guardabassi L, Schwarz S, Lloyd DH (2004b):** Pet animals as reservoirs of antimicrobial-resistant bacteria. *J Antimicrob Chemother* 54(2): 321–332.
- Guardabassi L, Damborg P, Stamm I, Kopp PA, Broens EM, Toutain PL (2017):** Diagnostic microbiology in veterinary dermatology: present and future. *Vet Dermatol* 28(1): 146–e130.
- Guardabassi L, Apley M, Olsen JE, Toutain PL, Weese S (2018):** Optimization of Antimicrobial Treatment to Minimize Resistance Selection. *Microbiol Spectr* 6(3). doi: 10.1128 /microbiol-spec.ARBA-0018-2017.
- Guardabassi L, Butaye P, Dockrell DH, Fitzgerald JR, Kuijper EJ (2020):** One Health: a multifaceted concept combining diverse approaches to prevent and control antimicrobial resistance. *Clin Microbiol Infect* 26(12): 1604–1605.
- Guillot J, Bond R (2020):** *Malassezia* Yeasts in Veterinary Dermatology: An Updated Overview. *Front Cell Infect Microbiol* 10: 79.
- Haenni M, de Moraes NA, Châte P, Médaille C, Moodley A, Madec JY (2014):** Characterisation of clinical canine methicillin-resistant and methicillin-susceptible *Staphylococcus pseudintermedius* in France. *J Glob Antimicrob Resist* 2(2): 119–123.
- Hattab J, Mosca F, Di Francesco CE, Aste G, Marruchella G, Guardiani P, Tiscar PG (2021):** Occurrence, antimicrobial susceptibility, and pathogenic factors of *Pseudomonas aeruginosa* in canine clinical samples. *Vet World* 14(4): 978–985.
- Hawkins C, Harper D, Burch D, Anggård E, Sothill J (2010):** Topical treatment of *Pseudomonas aeruginosa* otitis of dogs with a bacteriophage mixture: a before/after clinical trial. *Vet Microbiol* 146(3–4): 309–313.
- Hillier A, Lloyd DH, Weese JS, Blondeau JM, Boothe D, Breitschwerdt E, Guardabassi L, Papich MG, Rankin S, Turnidge JD, Sykes JE (2014):** Guidelines for the diagnosis and antimicrobial therapy of canine superficial bacterial folliculitis (Antimicrobial Guidelines Working Group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases). *Vet Dermatol* 25(3): 163–e143.
- Hopf C (2012):** 5.2 Qualitative Interviews – ein Überblick. In: Flick U, Kardorff E v, Steinke I (Hrsg.), *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*. Rowohlt-Taschenbuch-Verlag, Reinbek bei Hamburg, 349–360.
- Hopman NEM, Portengen L, Hulscher M, Heederik DJJ, Verheij TJM, Wagenaar JA, Prins JM, Bosje T, Schipper L, van Geijlswijk IM, Broens EM (2019a):** Implementation and evaluation of an antimicrobial stewardship programme in companion animal clinics: A stepped-wedge design intervention study. *PLoS One* 14(11): e0225124.
- Hopman NEM, van Dijk MAM, Broens EM, Wagenaar JA, Heederik DJJ, van Geijlswijk IM (2019b):** Quantifying Antimicrobial Use in Dutch Companion Animals. *Front Vet Sci* 6: 158.
- Hughes LA, Williams N, Clegg P, Callaby R, Nuttall T, Coyne K, Pinchbeck G, Dawson S (2012):** Cross-sectional survey of antimicrobial prescribing patterns in UK small animal veterinary practice. *Prev Vet Med* 104(3–4): 309–316.
- Jessen LR, Sørensen TM, Lilja ZL, Kristensen M, Hald T, Damborg P (2017):** Cross-sectional survey on the use and impact of

- the Danish national antibiotic use guidelines for companion animal practice. *Acta Vet Scand* 59(1): 81.
- Joosten P, Ceccarelli D, Odent E, Sarrazin S, Graveland H, Van Gompel L, Battisti A, Caprioli A, Franco A, Wagenaar JA, Mevius D, Dewulf J (2020):** Antimicrobial Usage and Resistance in Companion Animals: A Cross-Sectional Study in Three European Countries. *Antibiotics (Basel)* 9(2): 87.
- Kallen MC, Roos-Blom M-J, Dongelmans DA, Schouten JA, Gude WT, De Jonge E, Prins JM, De Keizer NF (2018):** Development of actionable quality indicators and an action implementation toolbox for appropriate antibiotic use at intensive care units: A modified-RAND Delphi study. *PLoS One* 13(11): e0207991.
- King SB, Doucette KP, Seewald W, Forster SL (2018):** A randomized, controlled, single-blinded, multicenter evaluation of the efficacy and safety of a once weekly two dose otic gel containing florfenicol, terbinafine and betamethasone administered for the treatment of canine otitis externa. *BMC Vet Res* 14(1): 307.
- Köck R, Daniels-Haardt I, Becker K, Mellmann A, Friedrich AW, Mevius D, Schwarz S, Jurke A (2018):** Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae in wildlife, food-producing, and companion animals: a systematic review. *Clin Microbiol Infect* 24(12): 1241–1250.
- Korbelik J, Singh A, Rousseau J, Weese JS (2019):** Characterization of the otic bacterial microbiota in dogs with otitis externa compared to healthy individuals. *Vet Dermatol* 30(3): 228–e270.
- Larsen RF, Boysen L, Jessen LR, Guardabassi L, Damborg P (2018):** Diversity of *Staphylococcus pseudintermedius* in carriage sites and skin lesions of dogs with superficial bacterial folliculitis: potential implications for diagnostic testing and therapy. *Vet Dermatol*. doi: 10.1111/vde.12549.
- Li Y, Fernández R, Durán I, Molina-López RA, Darwich L (2020):** Antimicrobial Resistance in Bacteria Isolated From Cats and Dogs From the Iberian Peninsula. *Front Microbiol* 11: 621597.
- Lloyd DH (2007):** Reservoirs of antimicrobial resistance in pet animals. *Clin Infect Dis* 45 Suppl 2: S148–152.
- Love DN, Malik R, Norris JM (2000):** Bacteriological warfare amongst cats: what have we learned about cat bite infections? *Vet Microbiol* 74(3): 179–193.
- Löwenstein C (2011):** Pyodermie beim Hund. *Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere* 6: 405–417.
- Lozano C, Rezusta A, Ferrer I, Pérez-Laguna V, Zarazaga M, Ruiz-Ripa L, Revillo MJ, Torres C (2017):** *Staphylococcus pseudintermedius* Human Infection Cases in Spain: Dog-to-Human Transmission. *Vector Borne Zoonotic Dis* 17(4): 268–270.
- Ludwig C, De Jong A, Moyaert H, El Garch F, Janes R, Klein U, Morrissey I, Thiry J, Youala M (2016):** Antimicrobial susceptibility monitoring of dermatological bacterial pathogens isolated from diseased dogs and cats across Europe (ComPath results). *J Appl Microbiol* 121(5): 1254–1267.
- Lyskova P, Vydrzalova M, Mazurova J (2007):** Identification and Antimicrobial Susceptibility of Bacteria and Yeasts Isolated from Healthy Dogs and Dogs with Otitis Externa. *J Vet Med A* 54(10): 559–563.
- Marques C, Gama LT, Belas A, Bergström K, Beurlet S, Briend-Marchal A, Broens EM, Costa M, Criel D, Damborg P, Van Dijk MAM, Van Dongen AM, Dorsch R, Espada CM, Gerber B, Kritsepi-Konstantinou M, Loncaric I, Mion D, Mistic D, Movilla R, Overesch G, Perreten V, Roura X, Steenbergen J, Timofte D, Wolf G, Zanoni RG, Schmitt S, Guardabassi L, Pomba C (2016):** European multicenter study on antimicrobial resistance in bacteria isolated from companion animal urinary tract infections. *BMC Vet Res* 12(1): 213.
- Marques C, Belas A, Franco A, Aboim C, Gama LT, Pomba C (2018):** Increase in antimicrobial resistance and emergence of major international high-risk clonal lineages in dogs and cats with urinary tract infection: 16 year retrospective study. *J Antimicrob Chemother* 73(2): 377–384.
- Mateus A, Brodbelt DC, Barber N, Stärk KD (2011):** Antimicrobial usage in dogs and cats in first opinion veterinary practices in the UK. *J Small Anim Pract* 52(10): 515–521.
- Mateus AL, Brodbelt DC, Barber N, Stärk KD (2014):** Qualitative study of factors associated with antimicrobial usage in seven small animal veterinary practices in the UK. *Prev Vet Med* 117(1): 68–78.
- Mayring P (1994):** Qualitative Inhaltsanalyse. In: Boehm A, Mengel A, Muhr T (Hrsg.), *Texte verstehen: Konzepte, Methoden, Werkzeuge*. UVK Univ.-Verl. Konstanz, Konstanz, 159–175.
- Mekić S, Matanović K, Šeol B (2011):** Antimicrobial susceptibility of *Pseudomonas aeruginosa* isolates from dogs with otitis externa. *Vet Rec* 169(5): 125.
- Mitnovetski S, Kimble F (2004):** Cat bites of the hand. *ANZ J Surg* 74(10): 859–862.
- Mueller RS, Bergvall K, Bensignor E, Bond R (2012):** A review of topical therapy for skin infections with bacteria and yeast. *Vet Dermatol* 23(4): 330–341, e362.
- Nakaminami H, Okamura Y, Tanaka S, Wajima T, Murayama N, Noguchi N (2021):** Prevalence of antimicrobial-resistant staphylococci in nares and affected sites of pet dogs with superficial pyoderma. *J Vet Med Sci* 83(2): 214–219.
- Nielsen SS, Bicout DJ, Calistri P, Canali E, Drewe JA, Garin-Bastuji B, Gonzales Rojas JL, Gortazar Schmidt C, Herskin M, Michel V, Miranda Chueca MA, Padalino B, Pasquali P, Roberts HC, Sihvonen LH, Spooler H, Stahl K, Velarde A, Viltrop A, Winckler C, Guardabassi L, Hilbert F, Mader R, Aznar I, Baldinelli F, Alvarez J (2021):** Assessment of animal diseases caused by bacteria resistant to antimicrobials: Dogs and cats. *EFSA J* 19(6): e06680.
- Nocera FP, Ambrosio M, Fiorito F, Cortese L, De Martino L (2021):** On Gram-Positive- and Gram-Negative-Bacteria-Associated Canine and Feline Skin Infections: A 4-Year Retrospective Study of the University Veterinary Microbiology Diagnostic Laboratory of Naples, Italy. *Animals* 11(6): 1603.
- Normand EH, Gibson NR, Taylor DJ, Carmichael S, Reid SW (2000):** Trends of antimicrobial resistance in bacterial isolates from a small animal referral hospital. *Vet Rec* 146(6): 151–155.
- Oehler RL, Velez AP, Mizrachi M, Lamarche J, Gompf S (2009):** Bite-related and septic syndromes caused by cats and dogs. *Lancet Infect Dis* 9(7): 439–447.
- Petersen AD, Walker RD, Bowman MM, Schott HC 2nd, Rosser EJ Jr (2002):** Frequency of isolation and antimicrobial susceptibility patterns of *Staphylococcus intermedius* and *Pseudomonas aeruginosa* isolates from canine skin and ear samples over a 6-year period (1992–1997). *J Am Anim Hosp Assoc* 38(5): 407–413.
- Pomba C, Rantala M, Greko C, Baptiste KE, Catry B, Van Duijkeren E, Mateus A, Moreno MA, Pyörälä S, Ružauskas M, Sanders P, Teale C, Threlfall EJ, Kunsagi Z, Torren-Edo J, Jukes H, Törneke K (2017):** Public health risk of antimicrobial resistance transfer from companion animals. *J Antimicrob Chemother* 72: 957–968.

- Pulss S, Stolle I, Stamm I, Leidner U, Heydel C, Semmler T, Prenger-Berninghoff E, Ewers C (2018):** Multispecies and Clonal Dissemination of OXA-48 Carbapenemase in Enterobacteriaceae From Companion Animals in Germany, 2009–2016. *Front Microbiol* 9: 1265.
- Rantala M, Lahti E, Kuhalampil J, Pesonen S, Järvinen AK, Saijonmaa K, Honkanen-Buzalski T (2004):** Antimicrobial resistance in *Staphylococcus* spp., *Escherichia coli* and *Enterococcus* spp. in dogs given antibiotics for chronic dermatological disorders, compared with non-treated control dogs. *Acta Vet Scand* 45(1-2): 37–45.
- Robinson NJ, Dean RS, Cobb M, Brennan ML (2016):** Factors influencing common diagnoses made during first-opinion small-animal consultations in the United Kingdom. *Prev Vet Med* 131: 87–94.
- Roy J, Messier S, Labrecque O, Cox WR (2007):** Clinical and in vitro efficacy of amoxicillin against bacteria associated with feline skin wounds and abscesses. *Can Vet J* 48(6): 607–611.
- Schnepf A, Kramer S, Wagels R, Volk HA, Kreienbrock L (2021):** Evaluation of Antimicrobial Usage in Dogs and Cats at a Veterinary Teaching Hospital in Germany in 2017 and 2018. *Front Vet Sci* 8: 689018.
- Schwarz S, Kehrenberg C, Walsh TR (2001):** Use of antimicrobial agents in veterinary medicine and food animal production. *Int J Antimicrob Agents* 17(6): 431–437.
- Singleton DA, Sánchez-Vizcaíno F, Dawson S, Jones PH, Noble PJM, Pinchbeck GL, Williams NJ, Radford AD (2017):** Patterns of antimicrobial agent prescription in a sentinel population of canine and feline veterinary practices in the United Kingdom. *Vet J* 224: 18–24.
- Sørensen TM, Bjørnvad CR, Cordoba G, Damborg P, Guardabassi L, Siersma V, Bjerrum L, Jessen LR (2018):** Effects of Diagnostic Work-Up on Medical Decision-Making for Canine Urinary Tract Infection: An Observational Study in Danish Small Animal Practices. *J Vet Intern Med* 32(2): 743–751.
- Speksnijder DC, Mevius DJ, Brusckke CJ, Wagenaar JA (2015):** Reduction of veterinary antimicrobial use in the Netherlands. The Dutch success model. *Zoonoses Public Health* 62 Suppl 1: 79–87.
- Summers JF, Hendricks A, Brodbelt DC (2014):** Prescribing practices of primary-care veterinary practitioners in dogs diagnosed with bacterial pyoderma. *BMC Vet Res* 10: 240.
- Talan DA, Citron DM, Abrahamian FM, Moran GJ, Goldstein EJ (1999):** Bacteriologic analysis of infected dog and cat bites. Emergency Medicine Animal Bite Infection Study Group. *N Engl J Med* 340(2): 85–92.
- Toutain PL, Bousquet-Mélou A, Damborg P, Ferran AA, Mevius D, Pelligand L, Veldman KT, Lees P (2017):** En Route towards European Clinical Breakpoints for Veterinary Antimicrobial Susceptibility Testing: A Position Paper Explaining the VetCAST Approach. *Front Microbiol* 8: 2344.
- Van Duijkeren E, Catry B, Greko C, Moreno MA, Pomba MC, Pyoralá S, Ruzauskas M, Sanders P, Threlfall EJ, Torren-Edo J, Torneke K (2011):** Review on methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius*. *J Antimicrob Chemother* 66(12): 2705–2714.
- Ventola CL (2015):** The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats. *P T* 40(4): 277–283.
- Watson AD, Maddison JE (2001):** Systemic antibacterial drug use in dogs in Australia. *Aust Vet J* 79(11): 740–746.
- Weese JS (2008):** Antimicrobial resistance in companion animals. *Anim Health Res Rev* 9(2): 169–176.
- Weese JS, Blondeau JM, Boothe D, Breitschwerdt EB, Guardabassi L, Hillier A, Lloyd DH, Papich MG, Rankin SC, Turridge JD, Sykes JE (2011):** Antimicrobial use guidelines for treatment of urinary tract disease in dogs and cats: antimicrobial guidelines working group of the international society for companion animal infectious diseases. *Vet Med Int* 2011: 263768.
- Westling K, Farra A, Cars B, Ekblom AG, Sandstedt K, Settergren B, Wretling B, Jorup C (2006):** Cat bite wound infections: a prospective clinical and microbiological study at three emergency wards in Stockholm, Sweden. *J Infect* 53(6): 403–407.
- WHO Advisory Group on Integrated Surveillance of Antimicrobial Resistance (2019):** Critically important antimicrobials for human medicine. 6th revision. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/312266/9789241515528-eng.pdf> (letzter Zugriff: 27.10.2021).
- World Health Organization (2017):** Global priority list of antibiotic-resistant bacteria to guide research, discovery, and development of new antibiotics. [https://www.who.int/medicines/publications/WHO-PPL-Short\\_Summary\\_25Feb-ET\\_NM\\_WHO.pdf](https://www.who.int/medicines/publications/WHO-PPL-Short_Summary_25Feb-ET_NM_WHO.pdf) (letzter Zugriff: 27.10.2021).

**Korrespondenzadresse**

Prof. Dr. Wolfgang Bäumer  
 Institut für Pharmakologie und Toxikologie  
 Freie Universität Berlin  
 Koserstr. 20  
 14195 Berlin  
 wolfgang.baeumer@fu-berlin.de