

# Umfrage zum Antibiotikagebrauch bei Schweizer Tierärzten mit Pferdeanteil

T. Kunz<sup>1</sup>, P. R. Torgerson<sup>2</sup>, A. Schoster<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Zürich, Vetsuisse Fakultät, Pferdeklunik, Zürich, Schweiz;

<sup>2</sup> Universität Zürich, Vetsuisse Fakultät, Epidemiologie, Zürich, Schweiz

## Zusammenfassung

Ziel dieser Studie war es den aktuellen Antibiotikagebrauch bei Schweizer Tierärzten mit Pferdeanteil zu evaluieren und die Ergebnisse mit einer ähnlichen Studie aus dem Jahr 2013 vor Einführung des Web-Tools Antibiotika-Scout zu vergleichen. Die Umfrage wurde an Grosstierärzte gemäss der Liste der Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte versandt. Es wurden die demografischen Daten der Befragten erhoben, deren Gewohnheiten zum Antibiotikaeinsatz, sowie sechs verschiedene Fallszenarien aufgeführt und erfragt, ob jeweils Antibiotika verwendet werden würden, wenn ja welcher Wirkstoff/Präparat sowie das Dosierungsschema. Die angegebene Dosierung wurde mit den von Swissmedic genehmigten Dosierungsangaben auf den Fachinformationen und den Empfehlungen des Antibiotika-Scouts verglichen. Eine logistische Rückwärtsregressionsanalyse wurde durchgeführt, um den Zusammenhang zwischen verschiedenen Aspekten des Antibiotikaeinsatzes und demografischen Daten zu erheben. Die Rücklaufquote war 94/739 (13%), 22/94 (23%) hatten auch an der Studie 2013 teilgenommen. 47/94 (50%) der Befragten bezogen ihre Informationen aus dem Antibiotika-Scout. Je nach Fallszenario gaben die Befragten in 16%-88% an ein Antibiotikum einzusetzen. Es wurden keine 3. oder 4. Generation Cephalosporine oder Fluorchinolone in den Fallszenarien eingesetzt. Dihydrostreptomycin wurde von 14/94 (15%) der Befragten als mögliches Antibiotikum bei einem Fallszenarium angegeben. Befragte, welche bereits 2013 an der Umfrage teilgenommen hatten, setzten im hypothetischen Fall signifikant häufiger Dihydrostreptomycin ein (7/22, 32% vs. 7/72, 10%;  $p = 0,047$ ). Unterdosiert hatten 29/81 (36%) im Vergleich zu den Angaben auf der Fachinformation und 38/81 (47%) im Vergleich zum Antibiotika-Scout; beides war nicht assoziiert mit demografischen Daten. Der Einsatz von antimikrobiellen Tierarzneimitteln ohne Zulassung beim Pferd stand im direkten Zusammenhang mit der Tierärzteinzahl der Praxis ( $p = 0,007$ ) und zum prozentuellen Pferdeanteil ( $p = 0,02$ ). Es gab keinen Zusammenhang mit demografischen Daten beim peri-operativen Antibiotikaeinsatz  $>24h$  (17/44, 39%).

Die Antibiotika-Verschreibungsgewohnheiten der Schweizer Tierärzten mit Pferdeanteil haben sich in den letzten 10 Jahren verbessert. Im Vergleich zur Studie von Schwechler

## Survey on the use of antibiotics among Swiss equine veterinarians

The aim of this study was to evaluate the current use of antibiotics by Swiss equine veterinarians and to compare the results with a similar study from 2013 before the introduction of the web tool Antibiotic Scout. The survey was sent to equine veterinarians according to the member database of the Swiss Veterinary Association (GST, SVS). The demographic data of the respondents and their antibiotics usage were collected. In addition, six different case scenarios were presented with questions to their potential antibiotic usage, active substance/preparation and the dosing scheme. The dosage provided was compared with the dosage information approved by Swissmedic in the information for healthcare professionals and the recommendations of the antibiotic scout. A backward logistic regression analysis was performed to assess the association between different aspects of antibiotic use and demographic data. The response rate was 94/739 (13%), 22 of the 94 (23%) had also participated in the 2013 study. 47/94 (50%) of the respondents obtained their information from the antibiotic scout. The respondents indicated that they used an antibiotic in 16%-88% depending on the case scenario. Neither 3rd nor 4th generation cephalosporins or fluoroquinolones were used in the case scenarios. Dihydrostreptomycin was indicated as a possible antibiotic in a case scenario by 14/94 (15%) of the respondents. Respondents who had already taken part in the 2013 survey used dihydrostreptomycin significantly more frequently (7/22, 32% vs. 7/72, 10%;  $p = 0,047$ ). 29/81 (36%) had underdosed compared to the prescribing information and 38/81 (47%) compared to the antibiotic scout; neither was associated with demographic data. The use of non-equine-licensed antimicrobial products was directly related to the number of veterinarians in the practice ( $p = 0,007$ ) and to the percentage of horses ( $p = 0,02$ ). No association between demographics and peri-operative antibiotic use  $>24h$  (17/44, 39%) was detected.

The antibiotic prescribing habits of Swiss equine veterinarians have improved over the last 10 years. The antibiotic use decreased compared to the study of Schwechler et al. in 2013 by 0–16% depending on the case scenario. The use of 3rd and 4th generation cephalosporins was reduced by 4% and fluoroquinolones by 7%. Underdosing according to scien-

<https://doi.org/10.17236/sat00384>

Eingereicht: 31.08.2022  
Angenommen: 12.12.2022

Umfrage zum  
Antibiotikagebrauch bei  
Schweizer Tierärzten  
mit Pferdeanteil

T. Kunz, P. R. Torgerson,  
A. Schoster

et al. 2013 reduzierte sich der Antibiotikaeinsatz je nach Fallszenario um 0–16%. Der Einsatz von 3. und 4. Generation Cephalosporinen reduzierte sich um 4% und bei Fluorchinolonen um 7%. Die Unterdosierungen gemäss wissenschaftlichen Empfehlungen reduzierten sich um 32%. Weiterhin besteht Aufklärungsbedarf bezüglich einer möglichen Indikation eines Antibiotikums und der adäquaten Verwendung einer peri-operativen Antibiose.

**Schlüsselwörter:** Kritische Antibiotika, Pferd, Resistenz, Richtlinien, Unterdosierung

tific recommendations was reduced by 32%. Furthermore, there is a need for additional information regarding the indication for antimicrobial use and the adequate use of perioperative antibiotics.

**Keywords:** Critical antibiotics, horse, resistance, guidelines, underdosing

## Einleitung

Antibiotika spielen sowohl in der Humanmedizin als auch in der Veterinärmedizin für die Behandlung oder Prophylaxe von bakteriellen Erkrankungen eine zentrale Rolle. Bakterien versuchen seit jeher sich der unvorteilhaften Umgebung anzupassen und zu überleben, indem sie Resistenzen ausbilden.<sup>1</sup> Die zunehmenden Resistenzen können den Erfolg zukünftiger Behandlungen stark reduzieren.<sup>2</sup> Die Resistenzbildung wirkt sich nicht nur in der Veterinärmedizin, sondern aufgrund des Austausches von Resistenzgenen auch auf die Humanmedizin aus.<sup>3–5</sup> Es gibt verschiedene Faktoren, die die Entwicklung einer Antibiotikaresistenz begünstigen. Der Hauptfaktor ist eine unsachgemässe Anwendung, wie zum Beispiel Unterdosierung, inadäquate Anwendungshäufigkeit, inadäquate Dauer der Gabe, sowie eine fehlende Indikation.<sup>6–8</sup>

Ein unsachgemässer Umgang mit Antibiotika in der Veterinärmedizin wurde bei Untersuchungen des Verschreibungsverhaltens von praktizierenden Tierärzten bereits in der Vergangenheit festgestellt.<sup>9–11</sup> In einer Studie von Schwechler et al.<sup>12</sup> wurde 2013, noch vor Einführung des Antibiotika-Scouts, eine Umfrage bei Pferdepraktikern in der Schweiz, Deutschland und Österreich durchgeführt, um den Antibiotikaeinsatz zu untersuchen. Der Einsatz von kritischen Antibiotika<sup>13</sup> war in der Studie von Schwechler et al. mit 11% in der Schweiz etwas geringer als im Vergleich zu einer europaweit durchgeführten Studie<sup>14</sup> mit 13%. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen Deutschland, Österreich und der Schweiz.

Strategien, Behandlungs-Leitfaden und Empfehlungen für einen verantwortungsvollen Umgang mit Antibiotika wurden in den letzten Jahren von verschiedenen Organisationen erarbeitet.<sup>15,16</sup> In der Schweiz wurde 2013 ein Web-Tool, der sogenannte Antibiotika-Scout, erarbeitet. Dieser beinhaltet unter anderem Empfehlungen zur Indikation und Dosierungen gemäss wissenschaftlichen Empfehlungen. Für die Tierspezies Pferd basieren die Empfehlungen auf den Therapieleitlinien der Schweizerischen Vereinigung für Pferde-mezizin (SVPM). Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

sollen durch dieses Projekt beim verantwortungsvollen Einsatz von Antibiotika unterstützt werden. Seit Januar 2019 gibt es in der Schweiz auch das Informationssystem Antibiotika in der Veterinärmedizin (IS ABV) zur Erfassung von Antibiotikaverschreibungen für Tiere. Es ist Bestandteil der Strategie Antibiotikaresistenzen (StAR), welche zum Ziel hat die Wirksamkeit von Antibiotika langfristig sicherzustellen.

Das Ziel dieser Studie war es die Verschreibungspraxis von Antibiotika bei Pferdepraktikern in der Schweiz erneut nach Einführung der oben genannten Massnahmen zu erheben und diese mit einer vorangehenden in der Schweiz durchgeführten Studie zu vergleichen.

## Material und Methoden

### Studiendesign

Es wurde eine Umfrage-basierte Querschnittsstudie durchgeführt.

### Zielgruppe

Es wurden praktizierende Tierärzte der SVPM angeschrieben. Des Weiteren wurden alle Mitglieder der Gesellschaft Schweizer Tierärzte (GST), welche als Grosstierärzte erfasst sind, kontaktiert. Insgesamt erhielten 739 Tierärzte den Fragebogen via E-Mail mit dem entsprechenden Link zugesandt. Nach vier und acht Wochen wurden an alle Erinnerungsmails versandt und nach 20 Wochen wurde der Link inaktiviert.

### Fragebogen

Die Umfrage wurde analog zu einer vorangehenden Studie von Schwechler et al.<sup>12</sup> weitgehend übernommen, um einen Vergleich möglich zu machen. Der Fragebogen wurde in Deutsch mit Hilfe eines Online-Tools *SurveyMonkey* ([www.surveymonkey.com](http://www.surveymonkey.com)) erstellt und durch zwei weitere Fragen ergänzt: 1. die Frage nach einer Mitgliedschaft in der SVPM und 2. ob die Befragten bereits an der Umfrage von 2013 teilgenommen haben. Weiter wurde die Frage nach dem Beziehen der Informationen bezüglich Antibiotika-Ge-

brauch um die Antwortmöglichkeit des Antibiotika-Scouts ergänzt. Unter folgendem Link ist der Fragebogen verfügbar: <https://de.surveymonkey.com/r/ZZKX3LT>.

In einem ersten Teil des Fragebogens wurden Angaben über demographische Daten wie:

Prozentualer Pferdeanteil der zu betreuenden Patienten in der Praxis, Praxistyp (Fahrpraxis, Klinik, Universitätsklinik oder reine Notfallbetreuung), Anzahl angestellter Tierärzte und persönliche Qualifikationen (Abschlussjahr und postgraduelle Qualifikationen) erfasst. Des Weiteren wurde erfragt, ob eine praxisinterne Richtlinie zum Antibiotikagebrauch besteht, woher welche Informationsquellen in Bezug auf Antibiotikagebrauch von den Befragten benutzt werden, welche Wirkstoffgruppen sie der Häufigkeit nach einsetzen, über Auswahlkriterien bezüglich der Verwendung von Antibiotika sowie ihre Methoden zur Gewichtsbestimmung. In einem zweiten Teil wurden sechs verschiedene Fallszenarien vorgestellt. Dazu gehörte ein Fall einer infizierten Wunde ohne synoviale Beteiligung, ein Pferd mit klinischen Symptomen, die equines Asthma repräsentieren sollten, ein Jährling mit bestätigter Infektion mit *Streptococcus equi ssp. equi* (Druse), eine Jährlingsgruppe mit Symptomen, die eine virale Atemwegsinfektion repräsentieren sollten, ein Pferd mit Sinusitis und die prophylaktische antimikrobielle Therapie bei einer Kastration. Zu jedem Fallbeispiel wurde erfragt, ob Antibiotika zum Einsatz kommen, wenn ja welcher Wirkstoff und Präparat, die Dosierung, die Applikationsart und das Dosierungsintervall.

## Antibiotikadosierungen

Verglichen wurden die Dosierungsangaben der befragten Pferdetierärzte mit den von der Swissmedic geprüften und genehmigten Angaben aus den im Tierarzneimittelkompendium der Schweiz publizierten Fachinformationen und den Empfehlungen des Antibiotika-Scout, um festzustellen, ob eine korrekte Dosierung oder eine Unter-/Überdosierung vorliegt. Die aktuellen Richtlinien des Antibiotika-Scout Web-Tool wurden als Vertreter für die aktuellen wissenschaftlichen Empfehlungen zur Anwendung antimikrobieller Wirkstoffe ausgewählt. Als korrekte Dosierung wurde eine maximale Abweichung von 10 % angesehen.

## Statistische Auswertung

Es wurde eine logistische Rückwärtsregressionsanalyse durchgeführt gefolgt von einem Post-Hoc-Test, um Zusammenhänge zwischen demographischen Daten und der Verwendung von kritischen Antibiotika und Dihydrostreptomycin zu bestimmen. Diese Analyse wurde auch durchgeführt, um Zusammenhänge zwischen demographischen Daten und der Unterdosierung von Antibiotika sowie die Anwendung von nicht zugelassenen Tierarzneimitteln zu bestimmen. Parameter mit einem  $p < 0,2$  wurden im endgültigen Modell beibehalten. Die Signifikanz wurde bei  $p < 0,05$  festgelegt. Für den Rest der Daten wurde eine deskriptive Statistik verwendet.

Umfrage zum Antibiotikagebrauch bei Schweizer Tierärzten mit Pferdeanteil

T. Kunz, P. R. Torgerson, A. Schoster

**Tabelle 1:** Angaben zum Arbeitsumfeld der Befragten sowie Jahr des Staatsexamens und Angaben zu postgraduellen Qualifikationen (n = 94).

Frage	Antwortoptionen	x/94 (%)
Prozentualer Pferdeanteil in der Praxis	100 %	38 (40,4)
	75–99 %	7 (7,4)
	50–74 %	8 (8,5)
	30–49 %	11 (11,7)
	1–29 %	30 (31,5)
Praxistyp	Fahrpraxis	69 (73,4)
	Klinik	19 (20,2)
	Universitätsklinik	5 (5,3)
	Reine Notfallbetreuung	2 (2,1)
Anzahl angestellter Tierärzte	0	25 (26,6)
	1–3	28 (30)
	4–5	23 (24,5)
	6–10	14 (14,9)
	> 10	4 (4,3)
Jahr des Staatsexamens	Nach 2010	26 (27,7)
	2000–2009	33 (35,1)
	1990–1999	16 (17,0)
	1980–1989	13 (13,8)
	Vor 1980	6 (6,4)
Postgraduelle Qualifikationen	Ja	74 (78,7)

Umfrage zum  
Antibiotikagebrauch bei  
Schweizer Tierärzten  
mit Pferdeanteil

T. Kunz, P. R. Torgerson,  
A. Schoster

## Resultate

### Antwortraten

Von den insgesamt 739 angeschriebenen Tierärzten hatten 123 (17%) den Fragebogen beantwortet. Davon wurden 94/739 (13%) vollständig beantwortet. In der Studie wurden nur die vollständig beantworteten Fragebogen berücksichtigt.

### Demographische Daten der Befragten

Die meisten der Befragten 67/94 (71%) gaben an Mitglied bei der SVPM zu sein. Von den Studienteilnehmer hatten 22/94 (23%) bereits an der Umfrage von 2013 teilgenommen. Am häufigsten (30%) waren 1–3 Tierärzte in der Praxis angestellt und der häufigste Praxistyp war die Fahrpraxis (73%). Eine Übersicht der demographischen Daten ist in Tabelle 1 dargestellt.

Die Bestimmung des Körpergewichts der Pferde erfolgte bei 12/94 (13%) der Befragten mittels Waage, bei 17/94 (18%) mittels Messbandes und bei 65/94 (69%) wurde das Gewicht geschätzt.

### Wirkstoffgruppen

Penicilline, Ampicilline, 3. Generation Cephalosporine, 4. Generation Cephalosporine, Aminoglykoside, Sulfonamide, Fluorchinolone, Tetrazykline und Makrolide standen

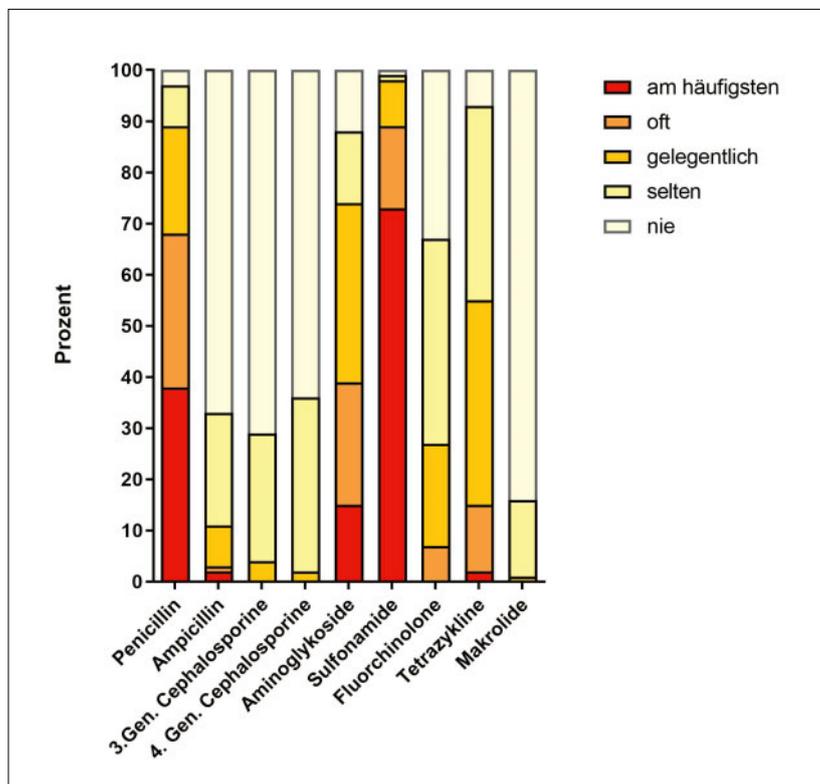


Abbildung 1: Verwendete Antibiotika Wirkstoffgruppen und deren Einsatz in der Praxis bei Schweizer Pferdepraktikern (n = 94).

zur Auswahl und konnten mit am häufigsten, oft, gelegentlich, selten oder nie angegeben werden. Am häufigsten wurden Sulfonamide eingesetzt, gefolgt von Penicillinen und Aminoglykosiden (Abbildung 1).

### Einflussfaktoren zum Verschreibungsverhalten von antimikrobiellen Therapien

Kriterien zum Verschreibungsverhalten von Antibiotika wurden kategorisiert in sehr wichtig, wichtig, weniger wichtig und nicht wichtig. Wichtigste Entscheidungskriterien waren erwartete Wirkung und das Fehlen von Nebenwirkungen (Abbildung 2).

Interne Antibiotikarichtlinien wurden bei 37 von 94 (39%) Praxen der Befragten verwendet. Informationen zum Gebrauch von Antibiotika wurden am häufigsten aus Fortbildungen (68/94, 72%), CliniPharm (Daten aus der Fachliteratur) (63/94, 67%), Fachzeitschriften (48/94, 51%) und dem Antibiotika-Scout (47/94, 50%) bezogen. Weitere Informationsquellen waren Unterlagen aus dem Veterinärstudium (44/94, 47%), das Tierarzneimittelkompendium (genehmigte Fachinformationen) (39/94, 41%), aus internen Richtlinien (26/94, 28%) und aus der Pharmaindustrie (Beipackzettel Medikament) (16/94, 17%).

### Klinische Fallszenarien

Von den 94 Befragten entschieden sich je nach Fall 16%–88% für einen Einsatz von antimikrobiellen Mittel (Abbildung 3). In den beschriebenen Fallszenarien verwendeten 14 der 94 Befragten (15%) Dihydrostreptomycin, wobei drei der Befragten in zwei verschiedenen Fallszenarien Dihydrostreptomycin verwendeten. Befragte die bereits 2013 an der Umfrage teilgenommen hatten, setzten signifikant häufiger Dihydrostreptomycin ein (7/22, 32% OR 2,02, Std. Error 1,01, p = 0,047), als die, die 2013 nicht teilgenommen hatten (7/72, 10%). Kritische Antibiotika wie 3. und 4. Generation Cephalosporine sowie Fluorchinolone wurden nicht eingesetzt. Eine befragte Person 1/94 (1%) gab an ein Makrolid (Azithromycin) einzusetzen bei dem Fallszenarium der viralen Erkrankung.

### Tierarzneimittel ohne Zulassung zur Anwendung beim Pferd

Für diese Auswertung wurden 91 Befragte herangezogen, da drei der 94 (3%) Befragten keine eindeutigen Angaben gemacht haben (Abbildung 4). In den sechs verschiedenen Fallbeschreibungen wurde gesamthaft von den 91 Befragten 200-mal angegeben, dass ein Antibiotikum eingesetzt werden würde. Dabei wurde in 95/200 (48%) Fällen ein Tierarzneimittel ohne Zulassung zur Anwendung bei Pferden eingesetzt. Die Anwendung solcher Tierarzneimittel wurde von 54/91 (59%) der Befragten verschrieben. Rota TS Pulver wurde dabei am häufigsten (42/95, 44%) als Tierarzneimittel ohne Zulassung zur Anwendung beim Pferd angewendet. Von den Befragten verwendeten 37/91 (41%) bei keinem der Fallszenarios ein Tierarzneimittel ohne Zulassung.

sung beim Pferd und setzten somit nur Antibiotika ein, die bei Pferden in der Schweiz für Pferde zugelassen sind. Die Verwendung von Tierarzneimittel ohne Zulassung beim Pferd stand in direktem Zusammenhang mit der Anzahl angestellter Tierärzte ( $p = 0,007$ ) und dem prozentuellen Pferdeanteil der Praxis ( $p = 0,02$ ). Im paarweisen Vergleich verwendeten Befragte von Praxen mit einem 0–29 % Pferdeanteil signifikant weniger häufiger ein Tierarzneimittel ohne Zulassung bei Pferden als Praxen mit einem Pferdeanteil von 75–99 % (OR 3,5, Std. Error 1,1,  $p = 0,017$ ). Die anderen paarweisen Vergleiche waren nicht signifikant.

### Antibiotikadosierungen

Die Gesamtzahl der Befragten pro Frage unterscheidet sich im nächsten Abschnitt, da zum Teil keine eindeutigen Dosierungsangaben von den Befragten gemacht wurde. In den einzelnen Fällen wurden die angegebenen Dosierungen der praktizierenden Tierärzte mit den von der Swissmedic genehmigten Dosierungsangaben auf den Fachinformationen respektive den Empfehlungen des Antibiotika-Scouts (wissenschaftliche Empfehlungen) verglichen (Abbildung 4). Im Gesamten hatten 29/81 (36 %) respektive 38/81 (47 %) mindestens bei einer Behandlung unterdosiert. Keine eindeutige Aussage über Dosierungsangaben lagen bei 13/94 (14 %) bei den Befragten vor. Die Unterdosierung gemäss von Swissmedic genehmigten Angaben auf den Fachinformationen sowie gemäss Antibiotika-Scout stand in keinem signifikanten Zusammenhang mit den demografischen Daten der Befragten.

### Perioperativer Antibiotikaeinsatz

Im Fallszenarium der Kastration gaben 44 der 94 (47 %) Befragten an Antibiotika peri-operativ einzusetzen. Davon setzten 17 der 44 (39 %) Befragten die Behandlung der Antibiotikagabe über 24h nach operativem Eingriff fort (Abbildung 4). Zusammenhänge zwischen demografischen Daten der Befragten und einem post-operativen Einsatz von Antibiotika über eine Zeitspanne von mehr als 24h bestanden keine.

## Diskussion

Die Studie zeigt, dass sich die Antibiotika-Verschreibungsgewohnheiten der Schweizer Tierärzte mit Pferdeanteil in den letzten 10 Jahren verbessert haben. Es kam zu einem allgemeinen Rückgang des Einsatzes von Antibiotika bei den beschriebenen Fallszenarien, sowie zu einem Rückgang beim Gebrauch von kritischen Antibiotika und einem Rückgang von Unterdosierungen gemäss wissenschaftlichen Empfehlungen im Vergleich zu einer Studie in der Schweiz 2013.<sup>12</sup>

In Bezug auf demographische Daten waren die Befragten der Studie von 2013<sup>12</sup> und dieser Studie ähnlich, 23 % der damals Befragten nahmen auch an dieser Studie teil. Die

Antwortrücklaufquote war etwas tiefer als bei den vorangehenden Studien von Schwechler et al.<sup>12</sup> mit 23 %. Signifikante Zusammenhänge zwischen demografischen Daten und dem Antibiotika-Verschreibungsverhalten bei Schweizer Tierärzten mit Pferdeanteil bestanden lediglich bei dem Gebrauch von Tierarzneimitteln ohne Zulassung beim Pferd und der Anwendung von Dihydrostreptomycin.

In der Pferdemedizin werden in Europa Antibiotika in drei Gruppen eingeteilt: 1. Wahl Antibiotikum, 2. Wahl Antibiotikum und 3. Wahl Antibiotikum.<sup>17</sup> Von der World Health Organisation (WHO) wurden Antibiotika in drei Gruppen eingeteilt: *critically important antimicrobials* (CIA), *highly important antimicrobials* und *important antimicrobials*.<sup>13</sup> Cephalosporine der 3. und 4. Generation sowie Fluorchinolone sind der Gruppe der CIAs angehörig. Aminoglykoside gelten seit der 6. Revision von 2018 der WHO zu den CIAs, diese Klassifikation wurde in der Veterinärmedizin nicht übernommen. Gentamicin ist das einzige zugelassene Antibiotika in der Veterinärmedizin, welches gegen gramnegative Bakterien einsetzbar ist und deshalb ein 1. Wahl Antibiotika bleibt. Für 3. und 4. Generation Cephalosporine und-Fluorchinolone gaben die Befragten an diese nie als Antibiotika 1. Wahl zu verwenden. Dies zeigt auf, dass sich das Verhalten der praktizierenden Tierärzte in den letzten Jahren in Bezug auf kritische Antibiotika verbessert hat. Im Vergleich zu der vorangehenden Studie 2013 von Schwechler et al.<sup>12</sup> bedeutet dies ein Rück-

Umfrage zum Antibiotikagebrauch bei Schweizer Tierärzten mit Pferdeanteil

T. Kunz, P. R. Torgerson, A. Schoster

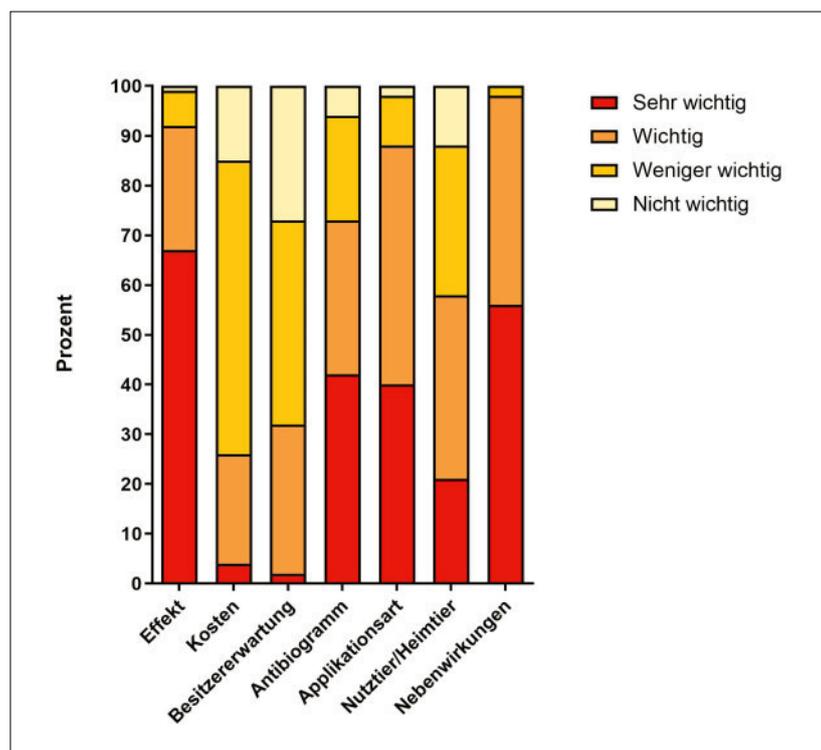


Abbildung 2: Bedeutung der Auswahlkriterien für die Antibiotikatherapie durch Pferdepraktiker der Schweiz (n = 94).

Umfrage zum  
Antibiotikagebrauch bei  
Schweizer Tierärzten  
mit Pferdeanteil

T. Kunz, P. R. Torgerson,  
A. Schoster

gang von 4 % für 3. und 4. Generation Cephalosporine respektive 7 % für Fluorchinolone auf 0 % bei beiden Gruppen. Seit November 2012 ist die Zulassung für ein weitverbreitetes 4. Generation Cephalosporin, das Cefquinom, in der Präparatform von Cobactan IV 4,5 % erloschen. Dies könnte zu der geringeren Verwendung von kritischen Antibiotika beigetragen haben.

Seit dem 1. Januar 2019 gibt es in der Schweiz das Informationssystem Antibiotika in der Veterinärmedizin (IS ABV). Erste Daten liegen vor, genauere Auswertungen sind noch ausstehend. Es geht jedoch hervor, dass im Allgemeinen der Einsatz von Antibiotika rückläufig ist und vorwiegend Antibiotika der 1. Wahl verschrieben werden.<sup>18</sup> Diese Daten decken sich mit den Ergebnissen dieser Umfrage.

Sulfonamide war die am häufigsten eingesetzte Wirkstoffgruppe (67/94, 71 %). Obwohl Sulfonamide in die Kategorie der 1. Wahl Antibiotika gehören, ist dessen Verwendung nicht ohne Bedenken. Eine zunehmende Resistenz gegenüber Trimethoprim-Sulfonamiden in von Pferden isolierten Pathogenen wurde festgestellt.<sup>19–22</sup> Auch *E.coli* aus isolierten Kotproben an einer Pferdeklinik<sup>22</sup> und in Privatställen<sup>22,23</sup> wiesen eine erhöhte Resistenz gegenüber Trimethoprim-Sulfonamiden auf. Dies macht deutlich, wie wichtig ein sachgemässer Einsatz von antimikrobiellen Mitteln ist.

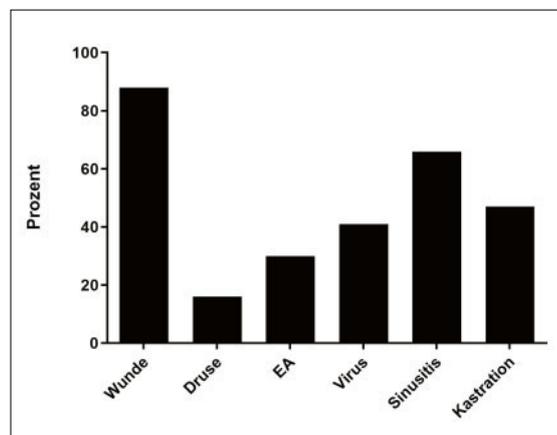
Umstritten ist die Verwendung von Dihydrostreptomycin aufgrund der erhöhten Resistenz von Bakterien in der Veterinärmedizin gegenüber dem antimikrobiellen Wirkstoff und der bekannten Nephrotoxizität.<sup>24</sup> Es sind nur Produkte in Kombination mit Penicillin am Markt vorhanden. Wenn die Dosierung gemäss Zulassung verwendet wird, wird das Penicillin unterdosiert. Eine Erhöhung der Dosierung des Kombinationspräparates ist nicht möglich aufgrund der Nephrotoxizität von Dihydrostreptomycin. Somit besteht ein grosses Risiko der Resistenzbildung gegenüber

Penicillin aufgrund der Unterdosierung. -Dihydrostreptomycin wurde von 15 % der Befragten in mindestens einem Fallszenario verschrieben, dies ist jedoch ein deutlicher Rückgang zu 2013, als noch 25 % der Befragten Dihydrostreptomycin verwendet haben.<sup>12</sup> Warum Tierärzte, die bereits 2013 an der Studie teilgenommen haben, signifikant öfters Dihydrostreptomycin verwendet haben ist unklar.

Nicht zur Anwendung bei Pferden zugelassene Antibiotika wurden von 59 % der Befragten eingesetzt, im Vergleich zu 30 % 2013.<sup>12</sup> Der Zusammenhang mit der Anzahl Tierärzte könnte mit der Anzahl der Tierarzneimittel in der Hausapotheke zusammenhängen. Grössere Praxen mit mehr angestellten Tierärzten haben vermutlich eine grössere Anzahl an Antibiotika in der Hausapotheke, und da es wenige gibt, die für Pferde zugelassen sind, wären dann automatisch mehr dabei, die nicht für Pferde zugelassen sind. Eine weitere mögliche Erklärung wäre das Fehlen von Antibiotikarichtlinien in der Praxis. Wenn viele Tierärzte vorhanden sind, verfolgt jeder sein eigenes Therapieschema und dabei kommen auch Produkte ohne Zulassung zur Anwendung bei Pferden häufiger zum Einsatz. In der Tat gab es nur bei knapp 40 % der Befragten interne Richtlinien zum Antibiotikagebrauch an ihrem Arbeitsplatz. Dies war deutlich höher als im Vergleich zu einer Studie aus England mit weniger als 1 %<sup>9</sup> und aus Kanada mit 14 %.<sup>25</sup> Es gab aber einen deutlichen Anstieg innerhalb der Schweiz seit der Umfrage 2013 (17 %).<sup>12</sup> Je kleiner der Pferdeanteil der Praxis, desto weniger häufig wurden Antibiotika ohne Zulassung fürs Pferd eingesetzt. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass Tierärzte mit wenig Pferdeanteil mehr auf die Fachinformation zurückgreifen, da weniger Erfahrung mit einer Umwidmung besteht.

In der Umfrage von 2013<sup>12</sup> bezogen die Befragten Informationen zum Einsatz und deren Verwendung von Antibiotika am häufigsten aus Fortbildungen und dem Web-Tool CliniPharm, welches Daten aus der Fachliteratur verwendet. In dieser Studie bezogen rund 50 % der Befragten Informationen aus dem 2013 in der Schweiz eingeführtem Web-Tool Antibiotika-Scout. Dies zeigt, dass dieser gut angenommen wurde.

Häufig werden einmal zugelassene antimikrobielle Wirkstoffe mit ihren Dosierungsangaben nicht den aktuellen wissenschaftlichen Empfehlungen angepasst. Anstrengungen für Dosisanpassungen wurden im Beispiel von Gentamicin zur Anwendung bei Pferden vorgenommen. Im Jahr 2019 wurde die Dosierung von 2 mg/kg bei zweimal täglicher Verabreichung zu 6,6 mg/kg bei einmal täglicher Verabreichung angepasst.<sup>27</sup> Um die wissenschaftlichen Empfehlungen allen Tierärzten zur Verfügung zu stellen, wurde diese in das Web-Tool Antibiotika Scout eingebaut, dieses wurde von 50 % der Befragten als Informationsquelle genutzt. Im Vergleich zu der vorangehenden Studie von



**Abbildung 3:** Darstellung des Anteils von Tierärzten, die sich in den sechs Fallszenarien für den Einsatz von Antibiotika entschieden (n = 94).

Schwechler et al.<sup>12</sup> liegt die Häufigkeit der Unterdosierung gemäss wissenschaftlicher Empfehlung um 32 % tiefer als noch 2013, als es den Antibiotika Scout noch nicht gab. Dies zeigt, dass Pferdepraktiker vermehrt wissenschaftlichen Empfehlungen und weniger den Angaben auf der Fachinformation folgen.

Das Gewicht der Pferde wurde in 13 % mittels Waage und in 18 % mittels Messbandes bestimmt. Fast 70 % der Befragten nahmen keine Hilfsmittel zur Bestimmung des Körpergewichts zur Hilfe und schätzten das Gewicht des Patienten. Im Vergleich zu der Studie von Schwechler et al.<sup>12</sup> hat die Messung mittels Messbänder um 14 % zugenommen, die Messung mittels Waage um 7 % abgenommen. Hier besteht noch weiterer Aufklärungsbedarf, da das Gewicht des Pferdes unter- aber auch überschätzt werden kann.

Die Rolle der chirurgischen Technik, ob stehend unter Sedation oder liegend in Allgemeinanästhesie kastriert wird, hat einen Effekt auf die Komplikationsrate und somit auf die Wahl, ob eine peri-operative Antibiose durchgeführt werden sollte.<sup>28,29</sup> Die Richtlinien der British Equine Veterinary Association (BEVA) empfehlen für den peri-operativen Gebrauch von Antibiotika für saubere chirurgische Eingriffe, wie die Kastration, einen prä- und post-operativ Einsatz von Penicillin für 24h.<sup>30</sup> 47 % der Befragten setzten bei der Kastration peri-operativ Antibiotika ein, wobei 39 % die Antibiotikagabe über einen Zeitraum von mehr als 24h fortsetzte. Im Vergleich zu 2013 ist der Antibiotikaeinsatz bei der peri-operativen Prophylaxe bei Kastration unter Schweizer Tierärzten mit Pferdeanteil um 11 % rückläufig.<sup>12</sup> Weiter war die verlängerte Gabe von mehr als 24h um 10 % rückläufig im Vergleich zu 2013.<sup>12</sup>

Der Einsatz von Antibiotika bei Druse ist umstritten und bei unkomplizierten Fällen nicht empfohlen. Wenn Antibiotika eingesetzt werden, müssen diese noch während der Fieberphase, vor der Vermehrung in den Lymphknoten, verabreicht werden. Ansonsten kommt es zu oft zu einem protrahierten Verlauf. Da der Zeitpunkt der Infektion oft nicht bekannt ist und daher auch nicht abgeschätzt werden kann, ob das Bakterium bereits in den Lymphknoten vorhanden ist, wird vom Antibiotikaeinsatz abgeraten.<sup>31</sup> In dieser Studie entschieden sich 15 % der Befragten für einen Antibiotikaeinsatz im hypothetischen Fall eines an *Streptococcus equi* sp. *equi* erkrankten Jährlings, im Vergleich zu einer Studie von Schwechler et al.<sup>12</sup> (22 %) somit rücklaufend.

Die Gabe von antimikrobiellen Mittel ist nur ein Aspekt bei der Therapie von Wunden an den Gliedmassen. Die chirurgische Versorgung, mit Ziel einer Dekontamination der betroffenen Strukturen mittels Débridement und Lavage, kann den möglichen Einsatz von Antibiotika effektiv verringern.<sup>32</sup> Auch die BEVA Richtlinien empfehlen keinen Antibiotikaeinsatz bei unkomplizierten kontaminierten

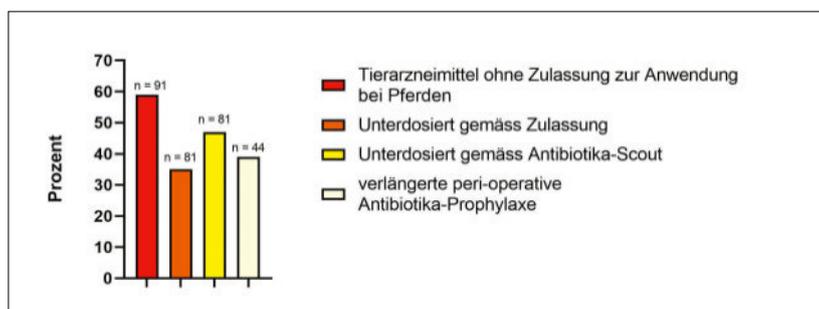
Wunden.<sup>17</sup> Im beschriebenen Fall einer Verletzung am Bein ohne synoviale Beteiligung entschieden sich rund 88 % der Befragten für eine Gabe von antimikrobiellen Wirkstoffen. Dies ist vergleichbar mit der vorangehenden Studie von Schwechler et al.<sup>12</sup> (89 %) und etwas niedriger als im Vergleich zu einer Studie aus England im Jahr 2013 bei der rund 97 % der befragten Tierärzten bei einer unkomplizierten Wunde am Bein Antibiotika verschreiben würden.<sup>9</sup>

Bei einem Jährling mit klinischen Anzeichen, die eine virale Erkrankung repräsentieren soll, entschieden sich in dieser Studie rund 41 % und in der vorangehenden Studie von Schwechler et al.<sup>12</sup> etwas mehr als die Hälfte (57 %) der Befragten für die Gabe von Antibiotika. Im Fall eines Pferdes mit Symptomen, die equines Asthma repräsentieren sollen, gaben in beiden Studien 30 % der Befragten an, Antibiotika zu verschreiben.

Die Umfrage basierte auf freiwilliger Teilnahme der praktizierenden Tierärzte und war nicht randomisiert. Dies könnte die Resultate verfälscht haben aufgrund der möglichen vermehrten Teilnahme von sensibilisierten Tierärztinnen und Tierärzte, welche vermehrt an der Problematik der Antibiotikaresistenz interessiert sind. Ebenfalls könnte der Titel der Umfrage die Teilnehmenden in ihrer Antibiotikawahl beeinflusst haben. Die hypothetischen klinischen Fallszenarien waren gleich wie bei einer vorangehenden Studie in der Schweiz<sup>12</sup> respektive ähnlich zu einer durchgeführten Studie in England.<sup>9</sup> Die Fragen waren nicht auf korrekte oder falsche Antworten ausgelegt, sondern auf die objektive Sammlung von Daten von den Befragten zu deren Verschreibungsgewohnheiten. Das Potential zu falscher Interpretation aufgrund nicht ausreichender Informationen respektive falschem Verständnis konnte zu einer Verfälschung der Antworten geführt haben. Es konnte keine statistische Aussage in Bezug auf Unterdosierungen im Fall einer vorliegenden Druse gemacht werden aufgrund unzureichender Daten. Weiter waren die Angaben zu den Präparaten, Dosierungen sowie Behandlungsintervallen un-

Umfrage zum Antibiotikagebrauch bei Schweizer Tierärzten mit Pferdeanteil

T. Kunz, P. R. Torgerson, A. Schoster



**Abbildung 4:** Unsachgemässer Einsatz von Antibiotika bei Pferdepatienten in der Schweiz – Verwendung von Tierarzneimittel ohne Zulassung zur Anwendung bei Pferden (n = 91), Unterdosierung gemäss von Swissmedic genehmigten Angaben auf den Fachinformationen sowie gemäss Antibiotika-Scout (n = 81) und verlängerte peri-operative Antibiotika-Prophylaxe (n = 44).

Umfrage zum  
Antibiotikagebrauch bei  
Schweizer Tierärzten  
mit Pferdeanteil

T. Kunz, P. R. Torgerson,  
A. Schoster

vollständig, welche die Evaluation vorliegender Angaben reduzierten. Es wurde jedoch bereits nachgewiesen, dass diese Art von Studie erfolgreich beim Evaluieren vom Verschreibungsverhalten bei praktizierenden Ärzten ist.<sup>33</sup>

## Schlussfolgerung

Diese Studie zeigt, dass der Einsatz von kritischen Antibiotika als Mittel erster Wahl bei Schweizer Tierärzten mit Pferdeanteil deutlich zurück ging respektive Cephalosporine der 3. und 4. Generation sowie Fluorchinolone nicht zum Einsatz kamen. Der unsachgemässe Gebrauch von antimikrobiellen Wirkstoffen ist jedoch weiterhin erheblich. Nach wie vor ist der peri-operative Gebrauch von Antibiotika bei Kastrationen üblich und dieser wird häufig über mehr als 24h entgegen

Empfehlungen fortgesetzt. Unterdosierungen nach aktuellen wissenschaftlichen Dosierungsempfehlungen sind zurückgegangen. Der Gebrauch von Dihydrostreptomycin ist rückläufig, aber weiterhin im Einsatz bei Schweizer Tierärzten mit Pferdeanteil. Am meisten Aufklärungsbedarf besteht weiterhin bei der Indikation zum Antibiotikaeinsatz.

## Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei allen an der Umfrage teilnehmenden Tierärzte.

## Enquête sur l'utilisation des antibiotiques par les vétérinaires équins suisses.

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'utilisation actuelle des antibiotiques par les vétérinaires équins suisses et de comparer les résultats avec une étude similaire de 2013 avant l'introduction de l'outil web AntibioticScout. L'enquête a été envoyée aux vétérinaires équins selon la base de données des membres de la Société des Vétérinaires Suisses (SVS). Les données démographiques des répondants et leur utilisation d'antibiotiques ont été collectées. En outre, six scénarios de cas différents ont été présentés avec des questions quant à l'utilisation potentielle d'antibiotiques, la substance active/préparation et le schéma posologique. La posologie fournie a été comparée à celle approuvée par Swissmedic dans les informations destinées aux professionnels de la santé et aux recommandations de l'AntibioticScout. Une analyse de régression logistique inverse a été réalisée pour évaluer l'association entre les différents aspects de l'utilisation des antibiotiques et les données démographiques. Le taux de réponse était de 94/739 (13%), 22 des 94 (23%) avaient également participé à l'étude de 2013. 47/94 (50%) des répondants ont obtenu leurs informations à partir de AntibioticScout. Les répondants ont indiqué avoir utilisé un antibiotique dans 16%-88% selon le cas de figure. Ni les céphalosporines de 3ème ou 4ème génération ni les fluoroquinolones n'ont été utilisées dans les scénarios de cas. La dihydrostreptomycine a été indiquée comme un antibiotique possible dans un scénario de cas par 14/94 (15%) des répondants. Les répondants qui avaient déjà participé à l'enquête de 2013 ont utilisé la dihydrostreptomycine significativement plus fréquemment (7/22, 32% vs. 7/72, 10%; p = 0,047). 29/81 (36%) avaient sous-dosé par rapport aux informations de prescription et 38/81 (47%) par rapport à

## Indagine sull'uso degli antibiotici tra i veterinari svizzeri di equini

Lo scopo di questo studio era di valutare l'attuale uso di antibiotici tra i veterinari svizzeri di equini e di confrontare i risultati ottenuti con quelli di uno studio simile condotto nel 2013, prima dell'introduzione dello strumento online Antibiotic Scout. Il sondaggio è stato inviato ai veterinari di equini sulla base dell'elenco della Società dei veterinari svizzeri (SVS). Sono stati raccolti i dati demografici degli intervistati, le loro abitudini riguardo all'uso di antibiotici, nonché sei diversi scenari di casi con domande sul potenziale uso di antibiotici, quale principio attivo/preparazione avrebbero utilizzato e lo schema di dosaggio. Il dosaggio dichiarato è stato confrontato con le indicazioni di dosaggio approvate da Swissmedic sulle informazioni specialistiche e le raccomandazioni di Antibiotic Scout. È stata eseguita un'analisi di regressione logistica inversa per raccogliere l'associazione tra i diversi aspetti dell'uso di antibiotici e i dati demografici. Il tasso di risposta è stato di 94/739 (13%), 22/94 (23%) avevano partecipato anche allo studio del 2013. Il 47/94 (50%) degli intervistati avevano ottenuto le informazioni da Antibiotic Scout. Gli intervistati hanno indicato di aver utilizzato un antibiotico nel 16%-88% a seconda dello scenario. Negli scenari dei casi non sono state utilizzate cefalosporine o fluoroquinoloni di terza o quarta generazione. La diidrostreptomina è stata indicata da 14/94 (15%) degli intervistati come possibile antibiotico in un caso specifico. Gli intervistati che avevano già partecipato all'indagine del 2013 hanno utilizzato la diidrostreptomina con una frequenza significativamente maggiore (7/22, 32% vs. 7/72, 10%; p = 0,047). Il 29/81 (36%) aveva sottodosato l'antibiotico rispetto alle informazioni di prescrizione e 38/81 (47%) rispetto ad Antibiotic Scout; entrambi non erano associati a dati demografici.

AntibioticScout ; ni l'un ni l'autre n'était associé aux données démographiques. L'utilisation de produits antimicrobiens non homologués pour les équidés était directement liée au nombre de vétérinaires dans le cabinet ( $p = 0,007$ ) et au pourcentage de chevaux ( $p = 0,02$ ). Aucune association entre les données démographiques et l'utilisation périopératoire d'antibiotiques >24h (17/44, 39%) n'a été détectée.

Les habitudes de prescription d'antibiotiques des vétérinaires équins suisses se sont améliorées au cours des 10 dernières années. L'utilisation d'antibiotiques a diminué par rapport à l'étude de Schwechler et al. en 2013 de 0 à 16% selon le scénario du cas. L'utilisation des céphalosporines de 3ème et 4ème génération a été réduite de 4% et les fluoroquinolones de 7%. Le sous-dosage selon les recommandations scientifiques a été réduit de 32%. Il est d'autre part nécessaire d'obtenir des informations supplémentaires concernant l'indication de l'utilisation d'antimicrobiens et l'utilisation adéquate des antibiotiques périopératoires.

**Mots clés:** Antibiotiques critiques, cheval, résistance, directives, sous-dosage

L'uso di medicinali antimicrobici senza licenza nei cavalli era direttamente associato al numero di veterinari presenti nello studio ( $p = 0,007$ ) e alla percentuale di cavalli ( $p = 0,02$ ). Non è stata riscontrata alcuna associazione con i dati demografici per l'uso di antibiotici peri-operatori >24h (17/44, 39%).

Le abitudini nella prescrizione di antibiotici dei veterinari svizzeri che si occupano di cavalli sono migliorate negli ultimi 10 anni. Rispetto allo studio di Schwechler et al. 2013, l'uso di antibiotici è stato ridotto dello 0–16% a seconda dello scenario. L'uso di cefalosporine di terza e quarta generazione è stato ridotto del 4% e di fluorochinoloni del 7%. Il sottodosaggio secondo le raccomandazioni scientifiche è stato ridotto del 32%. Inoltre bisogna aumentare le informazioni sulle indicazioni degli antibiotici e su di un uso adeguato degli antibiotici in fase peri-operatoria.

**Parole chiave:** Antibiotici critici, cavallo, resistenza, linee guida, sottodosaggio

Umfrage zum Antibiotikagebrauch bei Schweizer Tierärzten mit Pferdeanteil

T. Kunz, P. R. Torgerson, A. Schoster

## Literaturnachweis

- Rodríguez-Rojas A, Rodríguez-Beltrán J, Couce A, Blázquez J. Antibiotics and antibiotic resistance: a bitter fight against evolution. *Int J Med Microbiol* 2013;303(6–7):293–7.
- Weese JS. Antimicrobial therapy for multidrug resistant pathogens. *Equine Veterinary Education* 2009;21:328–334.
- Guardabassi L, Schwarz S, Lloyd DH. Pet animals as reservoirs of antimicrobial-resistant bacteria. *J Antimicrob Chemother* 2004;54(2):321–32.
- Pomba C, Rantala M, Greko C, Baptiste KE, Catry B, van Duijkeren E, Mateus A, Moreno MA, Pyörälä S, Ružauskas M and others. Public health risk of antimicrobial resistance transfer from companion animals. *J Antimicrob Chemother* 2017;72(4):957–968.
- Wegener HC, Aarestrup FM, Gerner-Smidt P, Bager F. Transfer of antibiotic resistant bacteria from animals to man. *Acta Vet Scand Suppl* 1999;92:51–7.
- Phillips I, Casewell M, Cox T, De Groot B, Friis C, Jones R, Nightingale C, Preston R, Waddell J. Does the use of antibiotics in food animals pose a risk to human health? A critical review of published data. *J Antimicrob Chemother* 2004;53(1):28–52.
- Ungemach FR, Müller-Bahrtd D, Abraham G. Guidelines for prudent use of antimicrobials and their implications on antibiotic usage in veterinary medicine. *Int J Med Microbiol* 2006;296 Suppl 41:33–8.
- Bronzwaer SL, Cars O, Buchholz U, Mölstad S, Goettsch W, Veldhuijzen IK, Kool JL, Sprenger MJ, Degener JE, System EARS. A European study on the relationship between antimicrobial use and antimicrobial resistance. *Emerg Infect Dis* 2002;8(3):278–82.
- Hughes LA, Pinchbeck G, Callaby R, Dawson S, Clegg P, Williams N. Antimicrobial prescribing practice in UK equine veterinary practice. *Equine Vet J* 2013;45(2):141–7.
- Weese JS, Cruz A. Retrospective study of perioperative antimicrobial use practices in horses undergoing elective arthroscopic surgery at a veterinary teaching hospital. *Can Vet J* 2009;50(2):185–8.
- Weese JS, Sabino C. Scrutiny of antimicrobial use in racing horses with allergic small airway inflammatory disease. *Can Vet J* 2005;46(5):438–9.
- Schwechler J, van den Hoven R, Schoster A. Antimicrobial prescribing practices by Swiss, German and Austrian equine practitioners. *Vet Rec* 2016;178(9):216.
- World Health Organisation. 2019, March 20 Critically important antimicrobials for human medicine : 6th revision. <<https://www.who.int/publications/item/9789241515528>>.
- De Briyne N, Atkinson J, Pokludová L, Borriello SP. Antibiotics used most commonly to treat animals in Europe. *Vet Rec* 2014;175(13):325.
- Animals EPftRUoMi. 2019, April Best-practice framework for the use of antibiotics in food-producing animals in the EU. <<https://epruma.eu/wp-content/uploads/2019/04/EPRUMAAM-English-2015.pdf>>.
- Europe FoVo. 2014, November Using antimicrobials responsibly advice for Doctors, Dentists and Veterinarians. <[https://fve.org/cms/wp-content/uploads/FVE\\_sheet\\_vet\\_doctor\\_dentist\\_EN\\_november\\_2014\\_web.pdf](https://fve.org/cms/wp-content/uploads/FVE_sheet_vet_doctor_dentist_EN_november_2014_web.pdf)>.
- British Equine Veterinary Association BEV. 2014 Practice Protocols for antimicrobial usage in horses. <<https://www.beva.org.uk/Guidance-and-Resources/Medicines/Antibiotics/Protect-Me-Toolkit/Protect-Me-Online>>.
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen. 2022, Januar 18 Erste Übersicht der Verschreibungen von Antibiotika bei Nutztieren in der Schweiz 2020. <<https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/tierarzneimittel/antibiotika/isabv.html>>.

Umfrage zum  
Antibiotikagebrauch bei  
Schweizer Tierärzten  
mit Pferdeanteil

T. Kunz, P. R. Torgerson,  
A. Schoster

- <sup>19</sup> Dunowska M, Morley PS, Traub-Dargatz JL, Hyatt DR, Dargatz DA. Impact of hospitalization and antimicrobial drug administration on antimicrobial susceptibility patterns of commensal *Escherichia coli* isolated from the feces of horses. *J Am Vet Med Assoc* 2006;228(12):1909–17.
- <sup>20</sup> Grobbel M, Lübke-Becker A, Alesík E, Schwarz S, Wallmann J, Werckenthin C, Wieler LH. Antimicrobial susceptibility of *Escherichia coli* from swine, horses, dogs and cats as determined in the BfT-GermVet monitoring program 2004–2006. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr* 2007;120(9–10):391–401.
- <sup>21</sup> Maddox TW, Pinchbeck GL, Clegg PD, Wedley AL, Dawson S, Williams NJ. Cross-sectional study of antimicrobial-resistant bacteria in horses. Part 2: Risk factors for faecal carriage of antimicrobial-resistant *Escherichia coli* in horses. *Equine Vet J* 2012;44(3):297–303.
- <sup>22</sup> Maddox TW, Williams NJ, Clegg PD, O'Donnell AJ, Dawson S, Pinchbeck GL. Longitudinal study of antimicrobial-resistant commensal *Escherichia coli* in the faeces of horses in an equine hospital. *Prev Vet Med* 2011;100(2):134–45.
- <sup>23</sup> Ahmed MO, Clegg PD, Williams NJ, Baptiste KE, Bennett M. Antimicrobial resistance in equine faecal *Escherichia coli* isolates from North West England. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* 2010;9:12.
- <sup>24</sup> Roug A, Byrne BA, Conrad PA, Miller WA. Zoonotic fecal pathogens and antimicrobial resistance in county fair animals. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis* 2013;36(3):303–8.
- <sup>25</sup> Prescott JF, Hanna WJ, Reid-Smith R, Drost K. Antimicrobial drug use and resistance in dogs. *Can Vet J* 2002;43(2):107–16.
- <sup>26</sup> Burton AJ, Giguère S, Warner L, Alhamhoom Y, Arnold RD. Effect of age on the pharmacokinetics of a single daily dose of gentamicin sulfate in healthy foals. *Equine Vet J* 2013;45(4):507–11.
- <sup>27</sup> Heilmittelinstitut S. 2019 DHPC - Vetagent ad us. vet., Injektionslösung. <[https://www.swissmedic.ch/swissmedic/de/home/tierarzneimittel/market-surveillance/dhpc-veterinary-medicines/dhpc-Vetagent\\_ad\\_us\\_vet.html](https://www.swissmedic.ch/swissmedic/de/home/tierarzneimittel/market-surveillance/dhpc-veterinary-medicines/dhpc-Vetagent_ad_us_vet.html)>.
- <sup>28</sup> Wilson JF, & Quist, C. F. Professional liability in equine surgery. *Equine surgery*, 1992:13–35.
- <sup>29</sup> Moll HD, Pelzer, K. D., Pleasant, R. S., Modransky, P. D., & May, K. A. A survey of equine castration complications. *Journal of Equine Veterinary Science* 1995;15(12):522–526.
- <sup>30</sup> British Equine Veterinary Association BEV. 2016 Protect me. <<https://www.beva.org.uk/Portals/0/Documents/ResourcesForVets/PROTECTME/ProtectMe%20-%20Full%20Toolkit.pdf>>.
- <sup>31</sup> American Association of Equine Practitioners. 2020 Strangles (*Streptococcus equi* subspecies *equi*). <[https://aaep.org/sites/default/files/2021-03/Strangles\\_DZ\\_Guidelines\\_FINAL\\_2020.pdf](https://aaep.org/sites/default/files/2021-03/Strangles_DZ_Guidelines_FINAL_2020.pdf)>.
- <sup>32</sup> Beccar-Varela AM, Epstein KL, White CL. Effect of experimentally induced synovitis on amikacin concentrations after intravenous regional limb perfusion. *Vet Surg* 2011;40(7):891–7.
- <sup>33</sup> Balabanova Y, Fedorin I, Kuznetsov S, Graham C, Ruddy M, Atun R, Coker R, Drobniewski F. Antimicrobial prescribing patterns for respiratory diseases including tuberculosis in Russia: a possible role in drug resistance? *J Antimicrob Chemother* 2004;54(3):673–9.

## Korrespondenzadresse

Kunz Tanja  
Frohburgstrasse 196  
CH-8057 Zürich  
Telefon: +41 79 393 45 22  
E-Mail: [tanja.kunz@uzh.ch](mailto:tanja.kunz@uzh.ch)