

## Digitalisierung in der Nutztierpraxis zur Verringerung des Antibiotikaeinsatzes

Sabrina Burkert<sup>1</sup>, Rolf Nathaus<sup>2</sup>, Franziska Fiege<sup>1</sup>, Marcus Mergenthaler<sup>1</sup> und Marc Boelhauve<sup>1</sup>

**Abstract:** Bakterien sind gegenüber antibakteriellen Wirkstoffen weltweit in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten unempfindlicher geworden. Das zeigt sich an mehrfach-resistenten Bakterien, die sowohl bei Tieren wie auch beim Menschen für schwerwiegende bis hin zu tödlichen Krankheitsverläufen führen können. Ziel des Forschungsprojektes ist es, den Antibiotikaverbrauch in der Nutztierhaltung durch die Digitalisierung von Laborbefunden weiter zu senken. Dies soll durch die verbesserte Auswahl des erstverschriebenen Antibiotikums auf der Basis von bereits vorliegenden digitalen Daten zur konkreten Resistenzsituation im jeweiligen tierhaltenden Betrieb oder der jeweiligen Region erreicht werden. Retrospektive Auswertungen von *in-vitro* Empfindlichkeitsbestimmungen haben gezeigt, dass es regionale Unterschiede in den Resistenzprofilen gibt. Es ist zu empfehlen, ein regionales und zeitlich dynamisches Resistenz-Monitoring aufzubauen, um diese Daten zur Auswahl des antibakteriellen Wirkstoffes für die Erstbehandlung mit heranzuziehen.

**Keywords:** Nutztierpraxis, Antibiogramm, Resistenz-Monitoring, Digitalisierung

### 1 Einleitung

Bakterien sind gegenüber antibakteriellen Wirkstoffen weltweit unempfindlicher geworden [Wo15]. Die Zunahme der antimikrobiellen Resistenz stellt eine wachsende Bedrohung für das gesamte Gesundheitswesen dar. Alle beteiligten Akteure sind herausgefordert, Resistenzen zu senken oder zu verhindern [Wo19]. Eine politische Forderung besteht u. a. in der Mengenreduktion von Antibiotikagaben in der Landwirtschaft. Ansatzpunkte zur Verringerung des Bedarfs bestehen in der Tierhaltung darin, die Tiergesundheit unter anderem durch Weiterentwicklung der Haltungsbedingungen zu verbessern [Bu16]. Antibiotika dürfen nur noch eingesetzt werden, wenn sie nach therapeutischen Gründen angezeigt und unbedingt erforderlich sind [Wo11]. Aber auch die unverzichtbare Behandlung kranker Tiere kann einen wesentlichen Einfluss auf die Menge der angewendeten Antibiotika haben. Zeigt die Indikation der Tierärztin oder des Tierarztes, dass erkrankte Tiere mit einem antibakteriellen Wirkstoff behandelt werden müssen, ist mittlerweile in vielen Fällen die Durchführung eines Antibiogramms (Antibiogrammpflicht) gesetzlich vorgeschrieben und das Ergebnis zu

---

<sup>1</sup> Fachhochschule Südwestfalen, Fachbereich Agrarwirtschaft, Lübecker Ring 2, 59494 Soest, burkert.sabrinamaria@fh-swf.de, fiege.franziska@fh-swf.de, mergenthaler.marcus@fh-swf.de, boelhauve.marc@fh-swf.de

<sup>2</sup> FarmTool Farmsoftware GmbH, am Campus 5, 48712 Gescher, rolf.nathaus@farmtool.de

dokumentieren [Ve18]. Da der Befund erst mit einigen Tagen Verzögerung vorliegt, werden die Tiere zunächst mit einem von der Tierärztin oder dem Tierarzt ausgewählten Antibiotikum („Erstverschreibung“) behandelt. Momentan kann die Auswahl beispielsweise auf Basis allgemeiner Beschreibungen zur deutschlandweiten Resistenzlage erfolgen [Bu18]. Diese Daten basieren nicht auf einer dezidierten, ortsspezifischen Grundlage, sind meist veraltet und entsprechen nicht der konkreten betrieblichen oder regionalen Resistenzsituation. Eine Intention der vorliegenden Untersuchung ist es, Grundlagen zu erarbeiten, um den Antibiotikaverbrauch in der Nutztierhaltung durch die Digitalisierung von Laborbefunden zu senken. Zukünftig soll die Auswahl des erstverschriebenen Antibiotikums durch die digitale Aufbereitung und Analyse vergangener Untersuchungs- und Labordaten erleichtert werden. So besteht die Möglichkeit, eine Entscheidung auf Basis bereits vorliegender qualitativer Daten zur konkreten Resistenzsituation im jeweiligen tierhaltenden Betrieb zu treffen.

## 2 Daten und Methode

Zusammen mit dem Unternehmen FarmTool Farmsoftware GmbH (Gescher, Deutschland) wird eine Anwendungssoftware als Onlinelösung für die tierärztliche Praxis entwickelt, welche es ermöglicht, betriebsinterne Erreger- und Empfindlichkeitsprofile zu erarbeiten. Die Software soll dabei helfen, bereits bei der Erstbehandlung erkrankter Tiere den antibakteriellen Wirkstoff mit der höchsten *in-vitro* Wirkpotenz auszuwählen und einzusetzen. Diese Datensätze sollen nicht einzig der behandelnden Tierärztin oder dem behandelnden Tierarzt nutzen. Sie können auch für anonymisierte Analysen herangezogen werden, so dass die Möglichkeit besteht, ein regionales und zeitlich dynamisches Resistenz-Monitoring aufzubauen. Für die Entwicklung solcher regionaler und betrieblicher *in-vitro* Empfindlichkeitsprofile, ist eine digitale Erfassung der Untersuchungsaufträge und Laborbefunde mit konkreter Zuordnung zu den untersuchten Tieren essentiell. Daher wurde im Rahmen des Projektes zunächst ein Anforderungsprofil an eine solche digitale Erfassung erstellt. Als Anforderungsprofil wurde ein Dokument zusammengestellt, welches die Auswahlmöglichkeiten der Anwendungssoftware aufzeigt. Anforderungen waren u. a. Schnittstellen zu externen Laboren, Zugriff auf betriebsspezifische Daten beim Ausfüllen des Untersuchungsauftrages und die Erfassung von Proben mit einem Barcode. Als Vorbereitung auf die Einführung der Software wurde im Rahmen eines fragebogenbasierten Interviews im Juni und Juli 2019 vorab die Nutzerfreundlichkeit der aktuellen analogen Untersuchungsaufträge in persönlichen Einzelinterviews erfragt. Insgesamt enthält der Bogen 33 zu beantwortende Fragen. Davon wurden sechs Abfragen als offene Fragen gestellt. Weitere sieben Fragen konnten teils offen durch die zusätzliche Auswahlmöglichkeit „Sonstiges“ beantwortet werden. Es haben 17 Tierärztinnen und Tierärzte aus einer schweinebetreuenden Praxis in NRW und zwei Praxen in Schleswig-Holstein teilgenommen. Die erhobenen Daten wurden deskriptiv ausgewertet und relative Häufigkeiten berechnet. Aufgrund der bewussten Fallauswahl geben diese Ergebnisse kein verallgemeinerbares Gesamtbild ab, sondern gelten lediglich

für die spezifische Stichprobe. Um den Nutzen einer derartigen Anwendungssoftware aufzuzeigen, wurde mithilfe von retrospektiven Analysen der Grad der antimikrobiellen *in-vitro* Sensibilität in fünf Kreisen in NRW verglichen. Die ausgewerteten Ergebnisse der Jahre 2016-2018 stammten aus Kot/-tupfer-Proben von Ferkeln einer schweinebetreuenden Praxis, aus denen der Erreger *E. coli* isoliert werden konnte. Insgesamt kamen die Proben aus 64 Betrieben. Ziel war es, die Möglichkeit der Ermittlung von regionalen Unterschieden in der bakteriellen Resistenzentwicklung durch die Aufarbeitung bereits existierender Daten darzulegen, um somit u. a. das Potential einer digitalisierten Lösung den potenziellen Nutzenden zu präsentieren.

### 3 Ergebnisse

Auf die Frage „Auf welche Weise füllen Sie die Untersuchungsaufträge hauptsächlich aus?“ mit den Antwortmöglichkeiten 1: „Ausfüllen mit einem Stift auf dem ausgedruckten Untersuchungsbericht“; und 2: „Ausfüllen des Untersuchungsberichts am Computer“, gaben von den 17 befragten Tierärztinnen und Tierärzten alle (n=17) an, dass sie die Untersuchungsaufträge aktuell analog ausfüllen (Antwortmöglichkeit 1). Auf die Frage für wie sinnvoll Tierärztinnen und Tierärzte eine digitale Form der Untersuchungsaufträge mit automatischer Anzeige der Laborbefunde halten, fanden dies mehr als 50 % der Befragten sehr sinnvoll (12 von 17, Tab. 1).

Antworten	Häufigkeit (n)	Prozent
sehr sinnvoll	9	52,9
sinnvoll	3	17,6
mäßig sinnvoll	4	23,5
überhaupt nicht sinnvoll	1	5,9
<b>Gesamt</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Tab. 1: Antwortverteilungen auf die Frage: „Für wie sinnvoll halten Sie eine digitale Form einer App mit automatischer Auswertung bzw. Anzeige der Laborbefunde?“. n=17 Tierärztinnen und Tierärzte, Auflistung nach absteigender Häufigkeit der Antworten. Antwortmöglichkeiten: 1: sehr sinnvoll, 2: sinnvoll, 3: mäßig sinnvoll, 4: nicht sinnvoll, 5: überhaupt nicht sinnvoll

Die Frage „Welche Art der Untersuchungsaufträge ist für Sie angenehmer/leichter auszufüllen?“ mit den Antwortmöglichkeiten 1: „Ankreuzbogen ohne Freitext“; 2: „Ankreuzbogen mit optionalen Freitextfeldern“; und 3: „Bogen mit nur Freitextfeldern“ beantworteten ca. 94 % der Befragten, dass sie beim Ausfüllen der Untersuchungsaufträge einen Ankreuzbogen mit optionalen Freitextfeldern als angenehmer und leichter befinden (16 von 17, Tab. 2).

<b>Antworten</b>	<b>Häufigkeit (n)</b>	<b>Prozent</b>
Ankreuzbogen ohne Freitext	1	5,9
Ankreuzbogen mit optionalen Freitextfeldern	16	94,1
<b>Gesamt</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Tab. 2: Antwortverteilungen auf die Frage: „Welche Art der Untersuchungsaufträge ist für Sie angenehmer/leichter auszufüllen?“ mit den Antwortmöglichkeiten 1: „Ankreuzbogen ohne Freitext“; „2:“ Ankreuzbogen mit optionalen Freitextfeldern“; und 3: „Bogen mit nur Freitextfeldern“; n=17 Tierärzteinnen und Tierärzte

Auf die Frage „Wie bewerten Sie die Anzahl der Abfragen in den aktuellen Untersuchungsaufträgen?“ mit den Antwortmöglichkeiten 1. zu viele Abfragen, 2. viele Abfragen, 3. mäßig viele Abfragen, 4. wenige Abfragen und 5. zu wenige Abfragen gaben 14 Tierärztinnen bzw. Tierärzte an, dass es viele Abfragen bzw. zu viele Abfragen sind (Tab. 3).

<b>Antworten</b>	<b>Häufigkeit (n)</b>	<b>Prozent</b>
zu viele Abfragen	6	35,3
viele Abfragen	8	47,1
mäßig viele Abfragen	2	11,8
wenige Abfragen	1	5,9
<b>Gesamt</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Tab. 3: Antwortverteilungen auf die Frage: „Wie bewerten Sie die Anzahl der Abfragen in den aktuellen Untersuchungsaufträgen?“ mit den Antwortmöglichkeiten 1. zu viele Abfragen, 2. viele Abfragen, 3. mäßig viele Abfragen, 4. wenige Abfragen und 5. zu wenig Abfragen; n=17 Tierärztinnen und Tierärzte;

#### Ergebnisse der *in-vitro* Sensibilitätsanalysen

Ein Ergebnis der retrospektiven Analysen ist, dass die getesteten Wirkstoffe unterschiedliche antimikrobielle *in-vitro* Sensibilitäts- und Resistenzgrade in den fünf betrachteten Kreisen aufzeigen. Wird beispielsweise die Gruppe der Fluorchinolone betrachtet, scheint es zum Teil erhebliche Unterschiede im Resistenzprofil zwischen den analysierten Proben aus den Kreisen zu geben. Zwischen Recklinghausen und Steinfurt ergeben sich Unterschiede in den Sensibilitätsgraden für Danofloxacin von 33 % und für Enrofloxacin von 21 %.

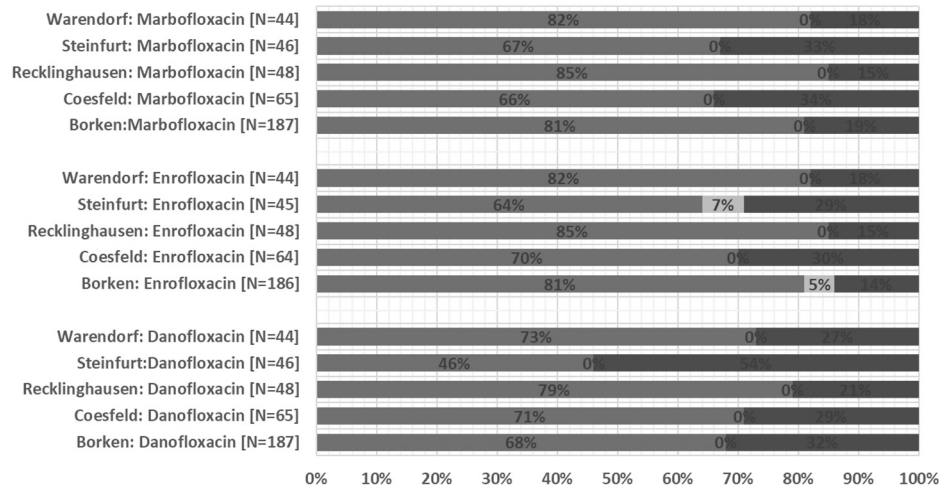


Abb. 1: Ergebnisse der *in-vitro* Sensibilitätsprüfung der Fluorchinolone. Bei den Wirkstoffgruppen lassen sich unterschiedliche *in-vitro* Empfindlichkeitsgrade in den Kreisen erkennen; grün/links: sensibel – orange/Mitte: intermediär – rot/rechts: resistent; Grenzwerte: Marbofloxacin S  $\leq 1$ , R  $> 1$ ; Enrofloxacin: S  $\leq 0.25$ , I = 0.5, R  $> 1$ ; Danofloxacin: S  $\leq 0.25$ , R  $> 0.25$

#### 4 Diskussion und Lösungsansätze

Die Ergebnisse aus den Auswertungen des Fragebogens zeigen, dass eine softwarebasierte Lösung aus Sicht der Tierärztinnen und Tierärzte sinnvoll ist. Die Auswertungen des Fragebogens geben Hinweise darauf, dass Tierärztinnen und Tierärzte nach einer digitalen Erfassung von tierärztlichen Untersuchungen kombiniert mit labordiagnostischen Befunden suchen. Dafür spricht, dass die bisherige Digitalisierung des tierärztlichen Berufs zur Vereinfachung von Arbeitsabläufen und zum Fortschreiten von Effizienz geführt hat [KB18]. Als Lösungsvorschlag kann die entwickelte Anwendungssoftware angeführt werden. In der Software können Informationen zur Erkrankung und Probenahme direkt im Betrieb ohne Internetverbindung digital erfasst werden und zugleich entsprechende Laborbefunde als digital verbundene Datensätze in einer einzigen Software gespeichert und für weitere Analysen genutzt werden. Die Erhebung digitaler Laborbefunde inklusive antimikrobieller *in-vitro* Empfindlichkeitsbestimmungen können u. a. Entscheidungshilfen für die betriebsindividuelle Auswahl des antibakteriellen Wirkstoffes bei Neuerkrankungen liefern. Der Großteil der befragten Tierärztinnen und Tierärzte befinden für das Ausfüllen des Untersuchungsauftrags einen Bogen mit optionalen Freitextfeldern am angenehmsten. Es sollte daher bei der Entwicklung einer Onlinelösung für die tierärztliche Praxis darauf geachtet werden, als Antwortoptionen sowohl Freitextfelder als auch vorgegebene Antworten zu programmieren. Außerdem sollte bei der Entwicklung einer Anwendungssoftware laut Befragungsergebnissen darauf geachtet werden, dass die Anzahl der Abfragen möglichst gering gehalten werden sollte,

wobei beachtet werden sollte, dass die für die Laboruntersuchung unerlässlichen Angaben abgefragt werden.

Die retrospektiven Auswertungen von *in-vitro* Sensibilitätsprüfungen weisen darauf hin, dass allgemeine Beschreibungen zur deutschlandweiten Resistenzsituation nicht ausreichend sind, um für die Erstverschreibung den antibakteriellen Wirkstoff mit dem höchsten antimikrobiellen Wirksamkeitsgrad auszuwählen. Die Analysen haben gezeigt, dass unterschiedliche *in-vitro* Sensibilitätsgrade allein für den Erreger *E. coli* und die Altersklasse Ferkel zwischen den betrachteten Kreisen existieren. Gründe für diese Unterschiede lassen sich derzeit noch nicht eindeutig bestimmen. Dabei deuten die Ergebnisse darauf hin, dass für eine zielgerichtete Auswahl des (erstverschriebenen) Antibiotikums enger gelegene Regionen in Deutschland, bestenfalls betriebsindividuelle Resistenzprofile betrachtet werden sollten. Diese Profile müssen aktuell sein, sowie den Tierärztinnen und Tierärzten und landwirtschaftlichen Betrieben zur Verfügung stehen. Die Aktualität der Daten kann besser durch eine digitale Erhebung erreicht werden. Es bleibt zu prüfen, ob und wie mit einer Verbreitung der Anwendungssoftware ein regionales und zeitlich dynamisches Resistenz-Monitoring aufgebaut werden kann.

#### Literaturverzeichnis

- [Wo19] World Health Organization: About AMR, <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/antimicrobial-resistance/about-amr>, Stand: 03.12.2019.
- [Wo15] World Health Organization: Global Action Plan On Antimicrobial Resistance, [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/193736/9789241509763\\_eng.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/193736/9789241509763_eng.pdf?sequence=1), Stand: 04.12.2019.
- [Wo11] World Health Organization: Informationen für Landwirte, Tierärzte sowie Veterinär- und Lebensmittelsicherheitsbehörden, <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/antimicrobial-resistance/antibiotic-resistance/factsheets/information-for-farmers,-veterinarians-and-veterinary-or-food-safety-authorities>, Stand: 03.12.2019.
- [KB18] Klopffleisch, R.; Bertram, C.: Gefahr oder Chance für den tierärztlichen Beruf?. Deutsches Tierärzteblatt 8/2018, S.1078-1083, 2018.
- [Bu18] Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, [https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Berichte/07\\_Resistenzmonitoringstudie/Bericht\\_Resistenzmonitoring\\_2016.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Berichte/07_Resistenzmonitoringstudie/Bericht_Resistenzmonitoring_2016.pdf?__blob=publicationFile&v=5), Stand: 03.12.2019
- [Bu16] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, [https://www.bmel.de/DE/Tier/Tiergesundheit/Tierarzneimittel/\\_texte/AntibiotikaStrategieBMEL.html](https://www.bmel.de/DE/Tier/Tiergesundheit/Tierarzneimittel/_texte/AntibiotikaStrategieBMEL.html), Stand: 03.12.2019
- [Ve18] Verordnung über tierärztliche Hausapotheken (TÄHAV), [https://www.gesetze-im-internet.de/t\\_hav/BJNR021150975.html](https://www.gesetze-im-internet.de/t_hav/BJNR021150975.html), Stand: 17.10.2019