

Abschlussbericht

Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der niedersächsischen Milchwirtschaft

Laufzeit

01.08.2019 - 31.07.2020

Gefördert durch

Landesvereinigung der Milchwirtschaft Niedersachsen e.V.

Seelhorststr. 4

30175 Hannover

Zuwendungsempfänger

Steinbeis Forschungszentrum Milchwissenschaft

Leiter: Prof. Dr. Volker Krömker

Linathsweg 26

32278 Kirchlengern



Einleitung und Zielsetzung

Eine wichtige Aufgabe zur Sicherung der Milchproduktion in Niedersachsen ist die Erfüllung der Verbrauchererwartungen. Milcherzeugung soll mit einem möglichst geringen Erkrankungs- und Behandlungsaufwand der Milchkühe einhergehen. Insbesondere steht der Antibiotikaeinsatz in der Kritik. In den letzten Jahren wurden bereits umfänglich antibiotische Dosen in der Behandlung von Nutztieren eingespart. Bei Milchkühen werden etwa 75 % der antibiotischen Dosen zur Behandlung von Mastitiden in der Laktation und in der Trockenperiode verwandt. Neben einer generellen Verbrauchssenkung ist hier aber besonders eine Minderung der kritischen antibiotischen Wirkstoffe (Cephalosporine der dritten und vierten Generation sowie Fluorchinolone) erforderlich. Neben einer weiteren Optimierung der Prophylaxe sind hier vor allem moderne Therapiekonzepte erforderlich. Es liegen bereits wissenschaftlich geprüfte Therapiekonzepte vor, die jedoch noch keine breite Anwendung in den niedersächsischen Milchviehbetrieben finden, da ein Praxistransfer aufgrund von Unkenntnis und Skepsis nur unzureichend erfolgt.

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist daher besser zu verstehen, was Landwirt*innen und Tierärzt*innen in ihrer täglichen Eutergesundheitsarbeit von einer weiteren Minimierung der antibiotischen Dosen und insbesondere der Verminderung von kritischen antibiotischen Wirkstoffen abhält. Um dafür die Ursachen zu ermitteln, wurden Landwirt*innen zur aktuellen Behandlung von Mastitiden in der Laktation und zum Trockenstellmanagement in ihren Betrieben befragt. Dabei ging es um den Informationsstand der Betriebe, die Umsetzung im Alltag, eventuelle Hindernisse dabei oder auch Bedenken diesen gegenüber.

Die zugehörigen Haustierärztinnen und Haustierärzte wurden zu ihrer therapeutischen Arbeit bei Mastitiden befragt sowie zu ihren Erfahrungen mit modernen Therapiekonzepten in der Praxis.

Im Rahmen des Projekts „Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in niedersächsischen Milchviehbetrieben“ konnten wichtige Erkenntnisse zu aktuellen Behandlungsstrategien auf niedersächsischen Milchviehbetrieben gewonnen werden. Durch die Befragung der Landwirt*innen und Tierärzt*innen konnten Missverständnisse, Ängste und Fehlinformationen zu Therapiekonzepten aufgedeckt und in einer Abschlussveranstaltung diskutiert und aufgeklärt werden. Zudem wurde durch erfolgte Veröffentlichungen in Fachzeitschriften für Landwirt*innen und Vorträge auf mögliche Maßnahmen zur Antibiotikaminimierung aufmerksam gemacht.

Hintergrund

Eutergesundheitsprobleme in Milchviehbetrieben sind erheblich für den Einsatz von „kritisch wichtigen Antibiotika“ in diesem Bereich der Landwirtschaft verantwortlich. In der öffentlichen

Diskussion werden resistente Mikroorganismen, Antibiotikaeinsatz und größere Milchviehbetriebe (wie sie in Niedersachsen im Vergleich zu einigen anderen westlichen Bundesländern existieren) zunehmend miteinander verknüpft, obgleich eine entsprechende Kausalität so nicht nachgewiesen wurde. Um auf die öffentliche Diskussion zu reagieren, ist es erforderlich den Antibiotikaeinsatz in Milchviehbetrieben auf das geringstmögliche Niveau zu reduzieren. Natürlich darf die Tiergesundheit unter der Einsparung nicht leiden. Der Zuwendungsempfänger hat entsprechende evidenzbasierte Therapiekonzepte innerhalb der letzten Jahre entwickelt und in Feldstudien deren Wirksamkeit nachgewiesen (Mansion de Vries et al. 2016, Kock et al. 2018, Schmenger et al. 2020 in press).

Bislang kann aufgrund der zur Verfügung stehenden Daten kein Bezug zwischen der antibiotischen Therapie von intramammären Infektionen und der Resistenzsituation von humanpathogenen Mikroorganismen festgestellt werden (Zecconi et al. 2011). Trotzdem ist eine qualitative Weiterentwicklung der antibiotischen Behandlungen bei Nutztieren mit dem Ziel der Verbrauchssenkung und der Resistenzvermeidung erforderlich (s. Deutsche Antibiotikaresistenz-Strategie 2011; Aktionsplan zur Abwehr der Antibiotikaresistenz der EU vom 17.11.2011).

Um vor allem den Einsatz der für die Humanmedizin kritischen Wirkstoffe in der Veterinärmedizin einzuschränken, besteht seit dem 01.03.2018 nach der Verordnung über tierärztliche Hausapotheken (TÄHAV) die Pflicht, ein Antibiogramm zu erstellen, wenn u.a. im Verlauf einer Behandlung ein Wechsel des Arzneimittels mit antibakterieller Wirkung stattfindet, die Behandlung mit einem Arzneimittel mit antibakterieller Wirkung häufiger als einmal in bestimmten Alters- oder Produktionsabschnitten durchgeführt wird und/oder die verwendeten Arzneimittel Cephalosporine der dritten oder vierten Generation oder Fluorchinolone enthalten. Ziel ist es, damit die Therapie zu optimieren und der Ausbreitung von Resistenzen entgegenzuwirken (BMEL, 2018; https://www.bmel.de/DE/Tier/Tiergesundheit/Tierarzneimittel/_texte/Antibiotika-Eckpunkte_papier.html).

Moderne Therapiekonzepte

Einsatz eines Schnelltestsystems zur Erregeridentifizierung bei klinischen Mastitiden

Um die größtmögliche Wirksamkeit einer Behandlung in Verbindung mit geringen Kosten zu erzielen, ist die Kenntnis des Erregers unerlässlich. Zahlreiche Studien konnten eine hohe Selbstheilungsrate bei coliformen Mikroorganismen, also Gram-negativen Erregern, nachweisen, weshalb bei diesen Mastitiden, sofern die Tiere fieberfrei sind, ein Antibiotikaverzicht möglich wäre. Im Gegensatz hierzu wird bei Infektionen mit Gram-positiven Erregern meist eine antibiotische Therapie empfohlen (u.a. Erskine et al. 2003; Roberson et al. 2004). Falls bekannt ist, dass es sich um ein Gram-positives Bakterium

handelt, könnte gezielt auf ein Schmalspektrumantibiotikum zurückgegriffen werden. Werden keine Bakterien in der Milch nachgewiesen, wie bei ca. 30 % aller Mastitisfälle, ist auch keine antibiotische Behandlung nötig. Für die Behandlungsentscheidung ist somit eine zeitnahe Differenzierung zwischen Gram-positiven und Gram-negativen Erregern und die Identifizierung bakteriologisch negativer Proben nötig. Werden Gram-negative Erreger oder keine Erreger nachgewiesen, so wird keine lokale Antibiose vorgenommen (Krömker et al., 2018; Abbildung 1).

Die Ausnahme bilden schwere Mastitiden, die mit einer Störung des Allgemeinbefindens einhergehen. Bei diesen ist eine sofortige systemische antibiotische Behandlung ratsam, da bei diesen Mastitiden die Gefahr einer Bakteriämie besteht. Bei milden und mittelschweren Mastitiden sollte hingegen auf systemische Behandlungen verzichtet werden, da sie ein höheres Risiko für die Resistenzbildung darstellen, weil dabei nicht nur Erreger im Euter, sondern unter anderem auch Mikroorganismen des Verdauungstrakts den antibiotischen Wirkstoffen ausgesetzt werden.

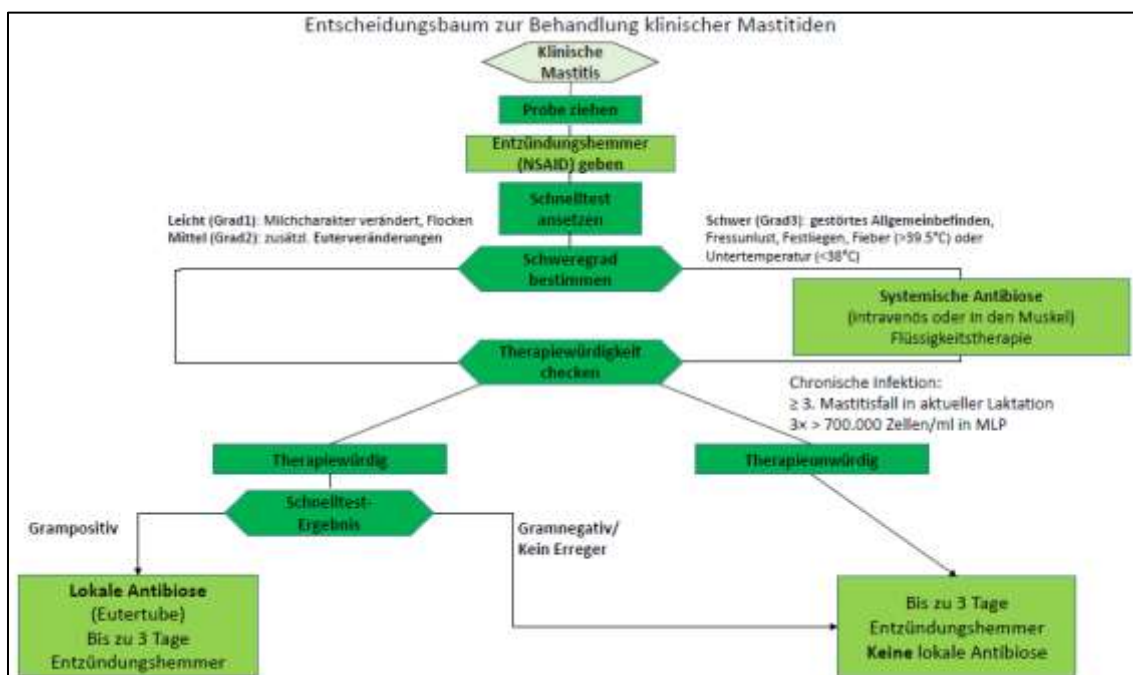


Abbildung 1: Entscheidungsbaum zur Behandlung klinischer Mastitiden (Krömker et al. 2018)

Behandlung therapieunwürdiger Tiere

Das Ziel einer antibiotischen Behandlung ist die bakteriologische Heilung. Die Wirksamkeit einer antibiotischen Therapie misst sich somit an der über die Selbstheilungsrate hinaus erzielbaren bakteriologischen Heilungsrate. Das Alter bzw. die Laktationsnummer sowie die Mastitishistorie einer Milchkuh haben signifikanten Einfluss auf die Heilungswahrscheinlichkeit. Dabei ist bei älteren Tieren mit ausgeprägter Mastitishistorie der

betreffenden Viertel keine Steigerung der Heilungswahrscheinlichkeit durch antibiotische Therapie mehr zu erwarten. Ein entsprechendes Monitoring klinischer Mastitiden sowie die Berücksichtigung der Daten der Milchleistungsprüfung (Einzelgemelkszellzahlen z.B. 3 x aufeinanderfolgend >700.000 Zellen/ml, >2 Mastitiden in aktueller Laktation, Laktationsnummer) können zur Einstufung des zu erwartenden Therapieerfolges und damit der Therapiewürdigkeit einer Milchkuh herangezogen werden, jedoch können auch betriebsindividuelle Kriterien aufgestellt werden (z.B. 3 x > 400.000 Zellen/ml). Tiere ohne zu erwartende Steigerung der Heilungswahrscheinlichkeit können im Falle leichter und mittlerer Mastitiden z.B. ausschließlich mit nicht-steroidalen Entzündungshemmern (NSAID) behandelt werden.

Selektives Trockenstellen

Das antibiotische Trockenstellen ist eine bewährte Methode, um die Heilung bestehender subklinischer Mastitiden während der Trockenstehperiode zu fördern (geplante Therapie). Dabei unterscheidet man zwischen pauschalem oder generellem antibiotischen und selektiven Trockenstellen. In Zeiten der Forderung nach der Reduktion des Einsatzes antibiotischer Präparate im Nutztierbereich, kommt dem selektiven Trockenstellen eine immer größere Bedeutung zu. Jedoch erfordert das selektive Trockenstellen ein gutes Eutergesundheitsmanagement des Betriebes und das Trockenstellprogramm muss an die betriebsindividuellen Bedingungen angepasst werden. So kann selektives Trockenstellen durchgeführt werden, ohne die Eutergesundheit der Herde negativ zu beeinflussen. Anfangs müssen sinnvolle Selektionskriterien gefunden werden, um Tiere mit bestehenden Infektionen möglichst sicher zu erkennen. Da Tiere, deren Infektion nicht erkannt wird, durch das Selektionsraster rutschen und nicht antibiotisch trockengestellt werden, obwohl dies eventuell nötig gewesen wäre, kann dies langfristig zu einer Verschlechterung der Heilungsrate des Betriebes führen. Für Milchviehbetriebe mit einer durchschnittlichen Eutergesundheit in Deutschland kann eine antibiotische Behandlung von allen Tieren mit einer Zellzahl von mehr als 100.000 Zellen/ml in der letzten Milchkontrolle vor dem Trockenstellen empfohlen werden. Tiere mit einer Zellzahl von unter 100.000 Zellen in der letzten Kontrolle sollten am Trockenstelltag mit einem CMT-Test untersucht werden und im Falle positiver Einzelviertel auch eine Versorgung mit antibiotischen Trockenstellpräparaten erhalten. Natürlich können die Selektionskriterien weiter verschärft werden, indem beispielsweise die MLP der letzten 3 Monate oder gar der ganzen letzten Laktation betrachtet werden. Es lohnt sich, ein auf den Betrieb abgestimmtes Selektionsraster – gemeinsam mit dem betreuenden Tierarzt zu entwickeln, damit die Eutergesundheit der

Herde auch mit der Antibiotikareduktion und der damit einhergehenden Kostensenkung auf gutem Niveau gehalten werden kann.

Material und Methoden

Allgemein:

Für die Teilnahme am Projekt wurden zwei tierärztliche Praxen in Niedersachsen angefragt, um deren praktizierende Großtierärzt*innen und deren betreute Milchviehbetriebe zu befragen. Nur eine der Praxen stimmte der Teilnahme zu, welche anschließend die Telefondaten von ihren 41 Kunden mit Milchviehhaltung an den Zuwendungsempfänger übermittelte. Nachdem die Tierarztpraxis einen Informationsbrief über den Inhalt des Interviews persönlich bei Betriebsbesuchen und zusätzlich per Mail an ihre Kunden verteilte hatte, wurden die Betriebe telefonisch von Tierärztin Anne Schmenger kontaktiert. Zusätzlich wurden 5 weitere Betriebe anderer Praxen interviewt. Diese Betriebe wurden von unterschiedlichen haustierärztlichen Praxen betreut, hatten jedoch schon Kenntnisse zu modernen Therapiekonzepten.

Die Interviews wurden zwischen dem 01.08. und dem 02.12.2019 durch die Tierärztin Anne Schmenger auf den jeweiligen Betrieben durchgeführt. Um den Interviewfluss nicht durch Mitschreiben zu unterbrechen wurden die durchgeführten Interviews nach vorangegangener Zustimmung durch die Teilnehmenden mit einem mobilen Aufnahmegerät aufgenommen. Anschließend wurden die aufgenommenen Interviews transkribiert und deren Inhalte analysiert. Für die Auswertung wurde in den Antworten nach gleichen Angaben gesucht und diese wurden Ordnungskategorien zugeordnet, um so die gegebenen Antworten zusammenfassen und zahlenmäßig auswerten zu können.

Interviews der Landwirt*innen

Um einen Einstieg in das Gespräch zu finden wurden zu Anfang allgemeine Daten zum Betrieb erfragt (z. B. Tieranzahl, Anzahl melkender Personen). Als Befragungsmethode für nachfolgende Themen wie Behandlungsverhalten, Erfahrungen und Zweifel wurde das „In-depth“-Verfahren ausgewählt (DiCicco-Bloom & Crabtree, 2006). Bei dieser Methode werden den Interviewten einzelne sogenannte Stimuli gegeben und zunächst jede Information aufgenommen, welche von den Befragten gegeben wird. Erst anschließend werden den Teilnehmenden weitere konkretere Fragen zum Thema gestellt. Die Inhalte der einzelnen Interviews können sich somit in gewissen Punkten unterscheiden, da es sich um ein teilstrukturiertes Verfahren handelt. Hierdurch setzen die Interviewten den Schwerpunkt auf die Bereiche, welche ihnen wichtig erscheinen oder welche sie besonders beschäftigen. Im Fall

dieser Studie war zum Beispiel ein Stimulus die Frage „Wo und von welcher Person/Organisation haben Sie Informationen über Antibiotikaeinsparungen in der Eutergesundheit erhalten?“. Somit wurde gewährleistet, dass zuerst die Teilaspekte (Schnelltest, selektives Trockenstellen, Behandlung therapieunwürdiger Tiere) besprochen wurden, mit denen sich die Landwirte*innen am besten auskannten, und sich somit ein Gespräch entwickelte und keine reine Befragung stattfand. Nur wenn die Interviewten nicht selbständig die Themenpunkte des erstellten Fragebogens ansprachen oder keine Auskunft über mögliche Erfahrungen oder Zweifel gaben, wurde eine weiterführende Frage gestellt (z.B.: „Haben Sie angefangen etwas umzusetzen und anschließend eingestellt?“). Diese Methode eignet sich besonders für Themen bei denen Emotionen und Erfahrungen besprochen werden, da nur eine minimale Lenkung durch die befragende Person besteht und somit den Befragten die Möglichkeit gegeben wird, ihre Geschichte oder Ansichtswiese darlegen zu können. Ziel war es, durch das „In-depth“ Verfahren ein möglichst ehrliches Meinungsbild zu erhalten. Zudem ist das Thema Antibiotikareduktion durch die anhaltende Kritik an Landwirt*innen durch Medienbeiträge und Verbraucherforderungen in den letzten Jahren emotional als aufgeladen zu betrachten.

Interviews der Tierärzt*innen

Bei der Befragung der Tierärzt*innen wurde ähnlich verfahren, da einerseits sensible Themen wie ihr Fort- und Weiterbildungsstatus abgefragt wurde und andererseits auch hier eine emotionale Reaktion auf Teilaspekte der Befragung erwartet wurde.

Fragebogen für Landwirt*innen:

Betriebseigene Daten:

1. Wie viele Tiere melken Sie zurzeit?
2. Wie viele Personen melken im Betrieb?
3. Wie oft melken Sie täglich?
4. Produzieren Sie Milch nach Biorichtlinien?

Informationsfluss:

5. Wo und von welcher Person/Organisation haben Sie Informationen über Antibiotikaeinsparungen in der Eutergesundheit erhalten? (Schnelltest, Therapiewürdigkeit, Trockenstellen)
6. Haben Sie sich mit jemandem konkret über Ihre Betriebssituation beraten?

7. Setzen Sie aktuell Maßnahmen mit dem Ziel der Antibiotikaminimierung um?

Ja: Maßnahmen:

8. Welche Maßnahmen setzen Sie aktuell um? (Schnelltest, Therapieunwürdigkeit, selektives Trockenstellen)

9. Mit wem haben Sie die Umsetzung geplant?

10. Welches Ziel wollen Sie mit der Umsetzung erreichen, was war Ihre Motivation?

11. Hatten Sie Zweifel oder Befürchtungen? Welche?

12. Wer oder was hat Ihre Zweifel genommen/Sie motiviert es doch umzusetzen?

13. Haben sich die Befürchtungen bestätigt?

14. Gab es eine Auswirkung auf die Eutergesundheit?

15. An welchen Parametern haben Sie das gemerkt?

16. Haben Sie etwas angefangen umzusetzen und haben dann wieder damit aufgehört? Warum?

17. Möchten Sie gerne noch in weiteren Bereichen antibiotische Dosen sparen?

18. Haben Sie darüber mit Ihrem Tierarzt oder anderem Berater gesprochen?

19. Was hindert Sie noch daran?

Nein:

16. Haben Sie etwas angefangen umzusetzen und haben dann wieder damit aufgehört? Warum?

20. Haben Sie eine Maßnahme eher in Erwägung gezogen als andere? Welche und warum?

21. Warum haben Sie sich für Ihren Betrieb letztlich dagegen entschieden?

22. Befürchten Sie eine Verschlechterung der Eutergesundheit?

23. Was könnte Sie bei der Umsetzung unterstützen/Ihre Zweifel oder Bedenken nehmen? (Gespräch mit Kollegen, Experten, Managementberatung, Ökonom)

Dokumentation:

24. Dokumentieren Sie alle klinischen Mastitisfälle und deren Behandlung?

25. Geht aus Ihrer Dokumentation der Antibiotikagebrauch (pro Jahr/Monat) hervor?

26. Können Sie sagen ob Sie innerhalb des letzten Jahres Ihren AB Verbrauch gesenkt haben?

27. Wie schätzen Sie Ihren AB-Verbrauch im Landesdurchschnitt ein?

Behandlung klinischer Mastitiden

28. Wer entscheidet, ob ein Tier behandelt wird?

29. Wer wählt die Medikamente aus?

30. Welche antibiotischen Präparate setzen Sie ein?

unkritische Stoffe, im Fall von

Cephalosporine 3./4., Fluorchinolone (Cobactan, Peracef, Virbactan, Baytril, Marbofloxazin) im Fall von

31. Haben diese kritischen Präparate Vorteile und welche?

32. Was machen Sie wenn die klinischen Fälle nicht ausheilen?

Trockenstellen:

33. Wie viele Ihrer Tiere haben mehr als 15 Liter Milchleistung pro Tag, wenn sie trocken gestellt werden?

34. Wie begleiten Sie den Trockenstellprozess? (Rationswechsel, Gruppenwechsel, Wasserentzug)

35. Wie stellen Sie trocken?

Antibiotisch:

alle keine selektiv nur folgende Tiere: _____

bak. Befund hohe Zellzahl Mastitis in der Laktation

Zitzenversiegler: ja, alle nur diese: _____ keine

36. Welche Präparate nutzen Sie zum Trockenstellen? Auswahlkriterien?

Wie viele Tiere versiegelt?

ja, alle nur diese: _____ keine

Fragebogen für Tierärzt*innen:

Wissen über Antibiotikaminimierungskonzepte:

1. Kennen Sie Konzepte zur Minimierung von Antibiotika? Welche?

- Schnelltest Unheilbarkeitskriterien Selektives Trockenstellen

2. Wo haben Sie Ihr Wissen dazu erworben?

- Fortbildung Seminar Webinar Eigenrecherche anderes
-

Umsetzung auf den Betrieben:

3. Wie viele Ihrer Landwirte/Landwirtinnen haben Sie auf die Konzepte von sich aus angesprochen?

4. Bei wie vielen Ihrer Betriebe haben Sie die Landwirte auf ein Konzept angesprochen?

5. Welchen Landwirten/Landwirtinnen schlagen Sie einen Schnelltest vor? Welchen nicht?

6. Welchen Landwirten/Landwirtinnen schlagen Sie vor, therapieunwürdige Tiere nicht zu behandeln? Welchen nicht?

7. Welche Risiken sehen Sie bei der Anwendung eines Schnelltests?

8. Welche Risiken sehen Sie bei der Nicht-Behandlung von unheilbaren Tieren?

9. Welchen Landwirten/Landwirtinnen haben Sie ein selektives Trockenstellen vorgeschlagen?

10. Welche Risiken sehen Sie beim selektiven Trockenstellen?

11. Was sind nach Ihrer Meinung die Vorteile eines Behandlungskonzepts zur AB Minimierung?

10. Hatten Sie Zweifel oder Befürchtungen bevor Ihre Betriebe mit einem Konzept angefangen haben? Welche?

11. Haben sich die Befürchtungen bestätigt?

12. Was hindert die Betriebe aktuell daran, antibiotikaminimierte Behandlungskonzepte umzusetzen?

Medikamentenauswahl bei klinischen Mastitiden:

13. Welche antibiotischen Präparate setzen Sie ein?

unkritische Stoffe, im Fall von _____ Cephalosporine 3./4., Fluorchinolone, im Fall von -

14. Haben diese kritischen Präparate Vorteile? Welche?

15. Was machen Sie, wenn ein klinischer Fall nicht ausheilt?

Ergebnisse

Compliance?

Von 41 angefragten Milchviehbetrieben einer Tierarztpraxis in Niedersachsen erklärten sich 30 bereit, an der Befragung teilzunehmen. Betriebe, die nicht teilnehmen wollten, gaben an, mit der Milchviehhaltung in naher Zukunft aufzuhören und/oder keine Lust auf das Thema Antibiotikaverbrauch zu haben, da schon zu viel an der Landwirtschaft kritisiert wurde. Weiterhin wurden fünf Betriebe, die von anderen tierärztlichen Praxen betreut wurden, interviewt. Alle Betriebe dieser Gruppe hat schon definierte Vorkenntnisse im Bereich des selektiven Antibiotikaeinsatzes. Die Ergebnisse dieser Betriebe werden daher teilweise gesondert aufgeführt. Insgesamt wurden somit 35 Betriebe und vier Haustierärzt*innen interviewt. Drei der Betriebe produzierten Milch nach Biorichtlinien.

Die Interviews dauerten zwischen 8 und 30 Minuten, wobei die mittlere Dauer bei ca. 24 Minuten lag. Insgesamt wurde eine Interviewzeit von 13 ½ Stunden ausgewertet.

Ergebnisse der Interviews

Betriebe

Allgemeine Betriebsdaten

Die Anzahl melkender Tiere reichte von 6 Tieren zu 535. Insgesamt 23 der befragten 30 Betriebe der Praxis setzten schon mindestens eine oder auch mehrere Maßnahmen um, ihren Antibiotikagebrauch gezielt zu reduzieren. Bei den zusätzlichen 5 Betrieben hingegen hatten alle schon mindestens eine Maßnahme in ihr Behandlungsmanagement integriert.

Behandlung therapieunwürdiger Tiere

Am häufigsten (20 Betriebe der Praxis, alle 5 Betriebe der zusätzlichen Projektbetriebe) wurden bei der Behandlung chronisch euterkranker Tiere mit geringen Heilungschancen antibiotische Eutertuben eingespart. Die Informationen hierzu hatten die Betriebe durch ihren Haustierarzt (12 Betriebe) und/oder den Zuwendungsempfänger (7 Betriebe). Interessant

war, dass 7 weitere Betriebe angaben, nicht zu diesem Thema beraten worden zu sein, sondern schon seit geraumer Zeit durch eigene Erfahrungen mit der antibiotischen Behandlung therapieunwürdiger Tiere aufgehört zu haben. Als anfängliche Ängste wurden eine Verschlechterung im Krankheitsverlauf ohne Antibiotikabehandlung, mehr Wiederholungsfälle, als auch die Infektion weiterer Tiere durch unbehandelt gelassene Tiere genannt. Auch ein schlechtes Gewissen wurde als anfängliches Hindernis erwähnt. Letztendlich hatte sich keiner der Zweifel bestätigt und alle Betriebe berichteten, seitdem nach diesem Behandlungsplan zu verfahren. Bei den Betrieben der Praxis in Niedersachsen, die auch chronisch euterkrankte Tiere mit geringen Heilungschancen in leichten Fällen mit antibiotischen Tuben behandelten (10 Betriebe), lagen Informationen über diese Möglichkeit noch nicht vor (6 Betriebe) bzw. hatten manche von ihnen die Hoffnung, gerade bei chronischen Mastitiden mit einer erhöhten Antibiotikamenge noch viel bewirken zu können (4 Betriebe).

Einsatz von Schnelltestsystemen

Die Möglichkeit, einen Schnelltest für die Behandlungsentscheidung einzusetzen, war der Hälfte der befragten Betriebe der niedersächsischen Tierarztpraxis (15 Betriebe) zumindest bekannt. Informationen hierzu hatten sie auf einer Veranstaltung der Praxis erhalten (3 Betriebe), in einem Gespräch mit der Haustierärzt*in (5 Betriebe), durch einen Bioverband (3 Betriebe) oder auch durch Freunde und Fachliteratur (6 Betriebe). Von diesen 15 Milchviehbetrieben setzen jedoch nur 3 regelmäßig einen Schnelltest ein. Die 5 zusätzlich befragten Projektbetriebe wurden zu Schnelltests beraten, jedoch setzen nur 2 dieser Betriebe regelmäßig einen Schnelltest ein. Alle Betriebe mit Schnelltesterfahrungen (insgesamt 5) konnten dadurch keine negativen Auswirkungen auf ihre Eutergesundheit feststellen. Bei den weiteren 12 informierten Betrieben der niedersächsischen Praxis stellte sich heraus, dass trotz vorliegender Kenntnis über dieses Therapiekonzept viele Missverständnisse vorlagen, wie z.B. die Annahme, dass auch fiebrige Mastitiden nicht behandelt werden sollen, bei schweren Verläufen mit der Behandlung gewartet werden soll oder entzündete Euterviertel ohne Antibiotikum nach 12 Stunden verloren wären. Diese Fehlinformationen führten dazu, dass die Landwirt*innen große Skepsis gegenüber dem Einsatz von Schnelltests zur Erregeridentifizierung hatten. In Gesprächen während der Interviews zeigten jedoch 5 Betriebe großes Interesse an der Implementierung eines Schnelltestsystems, nachdem Missverständnisse aufgeklärt worden waren.

Die 3 zusätzlich befragten Projektbetriebe gaben hingegen Bequemlichkeit und Bedenken hinsichtlich des zusätzlichen Aufwands als Hindernis an, zeigten sich jedoch motiviert, zeitnah ein Schnelltestsystem einführen zu wollen.

Weniger antibiotische Behandlungen in der Laktation

Im Rahmen der Gespräche mit den Landwirt*innen stellte sich heraus, dass 12 Betriebe zwar keinen Schnelltest einsetzten für die Behandlungsentscheidung bei klinischen Mastitiden, jedoch bei leichten Mastitiden weniger Tiere antibiotisch behandelten als früher (12 Betriebe). Alternativ wurden die Tiere entweder nur mit einem Entzündungshemmer behandelt oder mit einer Salbe oder einem Homöopathikum. Auch wurde von 5 Betrieben berichtet, erst nach einer Erregeridentifikation durch eine bakteriologische Untersuchung in einem Labor antibiotisch zu behandeln, welche im Schnitt 2 – 3 Tage dauerte.

Selektives Trockenstellen

Die Möglichkeit des selektiven Trockenstellens war die Maßnahme, welche den meisten Landwirten*innen bekannt war. Hierzu hatten 25 der 30 befragten Betriebe der Praxis in Niedersachsen und die 5 der zusätzlichen Projektbetriebe Kenntnisse erworben. Trotz der weit verbreiteten Kenntnisse über diese Möglichkeit stellten nur 9 der 25 Betriebe der Tierarztpraxis selektiv trocken. Bei den Betrieben der anderen Praxen waren es 2 der 5 Betriebe. Die Betriebe mit selektivem Trockenstellmanagement berichteten vereinzelt davon, anfängliche Bedenken in Bezug auf eine Infektion anderer Tiere durch das Milchlaufenlassen unbehandelter Tiere gehabt zu haben. Diese hatten sich in keinem der Fälle bestätigt, sondern im Gegenteil gaben 3 der Betriebe an, dass sich die Eutergesundheitssituation durch damit einhergehende hygienische Maßnahmen verbessert hatte.

Bei den konventionell trockenstellenden Betrieben war gleichermaßen die Angst vor dem Milchlaufenlassen eine der häufigsten Bedenken (7 Betriebe). Jedoch wurden hier auch die Bequemlichkeit (4 Betriebe), die Zeitersparnis und der zusätzliche Aufwand (3 Betriebe), die Sicherheit (3 Betriebe) und die ökonomische Vertretbarkeit (4 Betriebe) als Grund für das konventionelle Trockenstellen genannt. Besonders die zusätzlich befragten Projektbetriebe nannten hier wiederum die Bequemlichkeit und Einfachheit als Grund. Sieben der konventionell trockenstellenden Betriebe berichteten, schon Erfahrungen mit dem selektiven Trockenstellen gemacht zu haben, wobei 4 dieser Betriebe ausdrücklich positive Ergebnisse erzielt hatten und angaben, das selektive Trockenstellen zukünftig weiter verfolgen zu wollen. Die weiteren 3 Betriebe berichteten, negative Erfahrungen gemacht zu haben, jedoch lagen diese Ereignisse in allen Fällen über 10 Jahre zurück. Zudem gaben diese Betriebe an, eigenständig und ohne tierärztliche Begleitung damals die Tiere ohne antibiotischen Trockensteller trocken gestellt zu haben. Diese Betriebe zeigten keine Motivation, nochmals einen Versuch dahingehend zu machen.

Motivation

Auf die Frage nach der Motivation, Maßnahmen zur Antibiotikareduzierung umzusetzen, wurde am häufigsten das Bewusstsein für einen verantwortungsvollen Umgang mit antibiotischen Wirkstoffen genannt (14 Betriebe). Den Betriebsleitern war das Risiko der Resistenzbildung sowie der Verbraucherwunsch nach nachhaltig produzierten Lebensmitteln bewusst. Zudem gaben die Betriebsleiter der Biobetriebe an, den Biorichtlinien entsprechend behandeln zu wollen (3 Betriebe). An zweiter Stelle wurden Kostengründe genannt (12 Betriebe), welche durch reduzierte Behandlungskosten, weniger Wartezeit und Hemmstofffreiheit begründet wurden. Jedoch wurde auch von 3 Betrieben berichtet, dass sie ihre Eutergesundheit als gut einschätzten und somit nicht angstbehaftet waren. In mehreren Gesprächen konnte keine klare Motivation ausfindig gemacht werden. Eher wurde der Prozess zur Umstellung durch die Betriebe so beschrieben, dass sie von neuen Therapiekonzepten gehört hatten, neugierig waren und einfach einen Versuch gewagt haben.

Die Betriebe, die schon eine oder mehrere Maßnahmen zur Antibiotikareduktion umsetzten, wurden weiterführend gefragt, was letztendlich die Zweifel gegenüber den Maßnahmengenenommen hat. Hierauf wurde am häufigsten mit dem eigenen Erfolg geantwortet (10 Betriebe). Jedoch wurde auch das Gespräch mit dem Haustierarzt/ der Haustierärztin als beruhigend wahrgenommen (5 Betriebe) als auch die positiven Erfahrungen von Freunden oder Lehrbetrieben (5 Betriebe).

Dokumentation des Antibiotikaverbrauchs auf den Betrieben

Von den befragten 35 Betrieben gaben 17 Betriebe (4 Projektbetriebe) an, ihren Antibiotikaverbrauch so zu dokumentieren, dass ein Jahresverbrauch ausgewertet werden kann. Von diesen gaben 13 an (4 Projektbetriebe), dass Sie innerhalb des letzten Jahres eindeutig weniger Antibiotika für die Mastitisbehandlung eingesetzt hatten. Nur ein Betrieb gab an, keinerlei Dokumentation darüber zu pflegen. Die restlichen Betriebe dokumentierten zwar Teilaspekte, wie z. B. erfolgte Mastitisbehandlungen auf einer Tafel oder über Melkroboter Leitfähigkeitsmeldungen, und hefteten sorgfältig die Abgabebeläge ab. Daraus wäre letztendlich jedoch keine Gesamteinschätzung des Antibiotikaverbrauchs für den Betrieb möglich bzw. sehr aufwändig. Von diesen gaben 9 Betriebe an, im Laufe des letzten Jahres weniger antibiotische Wirkstoffe für die Mastitisbehandlung verwendet zu haben.

Behandlungsentscheidung

Die Umfrage zeigte, dass auf den meisten Betrieben (27) die Behandlungsentscheidung bei einer klinischen Mastitis allein von den Landwirt*innen oder den melkenden Personen getroffen wurde. Auf 5 Betrieben wurde die Behandlungsentscheidung gemeinsam mit der Tierarztpraxis getroffen, wohingegen nur 2 Betriebe angaben, für jede Mastitis eine tierärztliche Beratung in Anspruch zu nehmen.

Einsatz kritischer Wirkstoffe

Wie zu erwarten wurden hauptsächlich unkritische Wirkstoffe wie einfache Betalaktamantibiotika zur Behandlung klinischer Mastitiden und zum Trockenstellen eingesetzt. Davon abweichend gaben nur 6 Betriebe der Praxis in Niedersachsen an, noch Cefquinom, ein Cephalosporin der 4. Generation, einzusetzen, wovon die Hälfte der Betriebe dies nur bei schweren klinischen Fällen anwendete. Die anderen 3 Betriebe gaben an, grundsätzlich Cefquinom in Form von Eutertuben einzusetzen.

Zusätzlich wurden die Betriebe befragt, ob sie Vorteile in den Präparaten mit kritischen Wirkstoffen sehen. Vier Betriebsleiter*innen beantworteten die Frage mit der vorteilhaften kürzeren Wartezeit, wohingegen 10 Betriebe den Präparaten eine gute bis bessere Wirksamkeit zuschrieben gegenüber unkritischen antibiotischen Wirkstoffen. Neunzehn Betriebe konnten keine Vorteile benennen.

Gewünschte Informationsveranstaltungen

Auf die Frage, wie weiterführend über Therapiekonzepte informiert werden sollte, gaben die befragten Milchviehbetriebe an, dass unterschiedliche Informationsträger wie Online-Veranstaltungen, Veranstaltungen mit externen Experten, gesonderte Beratungstermine mit dem behandelnden Tierarzt und auch der Austausch unter Landwirten gewünscht sind. Auch der Besuch von Betrieben mit schon erfolgreicher Umsetzung wurde mehrfach genannt.

Befragung der Tierärzt*innen

Alle Tierärztinnen und Tierärzte der betreuenden Praxis waren gut über moderne Therapiekonzepte informiert und hatten mehrere Fortbildungen zu den Themen besucht. Das Interview ergab, dass die Tierärzt*innen sowohl Risiken als auch Vorteile der unterschiedlichen Behandlungskonzepte nennen konnten. Auch wurde angegeben, dass mögliche Therapiekonzepte bei allen betreuten Betrieben regelmäßig angesprochen werden,

es sei denn, die Betriebe hätten ausdrücklich gewünscht, nicht mehr darüber aufgeklärt zu werden.

Als kritisch anzusehende Wirkstoffe wurden mit der Änderung der TÄHAV in der Praxis nicht mehr für die Mastitisbehandlung eingesetzt.

Auf Nachfrage wurde angegeben, dass in etwa 5 % der betreuten Betriebe von sich aus mit dem Wunsch der Antibiotikareduzierung auf die Praxis zugekommen sind. Hier wünschten sich die Tierärzt*Innen etwas mehr Mut und Eigeninitiative von ihren Betrieben. Als Gründe für die schleppende Entwicklung bei der Umstellung im Antibiotikagebrauch wurde von den Tierärzt*Innen berichtet, dass viele alte Angewohnheiten, wie der sofortige Griff zur antibiotischen Eutertube, besonders bei älteren Generationen, die Behandlungsweise beeinflussen. Durch die in den letzten Jahrzehnten üblichen Therapiekonzepte wären viele Betriebe skeptisch gegenüber neuen Therapiekonzepten und wähten sich durch eine antibiotische Versorgung ihrer erkrankten Tiere in Sicherheit. Zudem wurde von den Tierärzt*Innen bemängelt, dass zu wenige Fortbildungen zu diesen Themen für Landwirt*innen angeboten werden, wobei auch unterschiedliche Formate nötig wären, die die zeitlichen Arbeitsstrukturen von Landwirtinnen und Landwirten berücksichtigen.

Abschlussveranstaltung

Am 29.01.20 fand die abschließende Veranstaltung mit allen Tierärzt*innen der Praxis in Niedersachsen, Herrn Krömker, Frau Schmenger und zahlreichen befragten Landwirt*innen statt. Die drei Themenkomplexe „Schnelltest“, „therapieunwürdige Tiere“ und „selektives Trockenstellen“ wurden nacheinander vorgestellt. Anfänglich wurde das jeweilige Therapiekonzept umfänglich erklärt, worauf anschließend die Ergebnisse aus der Umfrage folgten. Bei dem jeweiligen Teil über angegebene Ängste, Zweifel und Missverständnisse konnte somit einerseits auf die vorab präsentierten Konzepte Bezug genommen werden als auch positive Erfahrungsberichte der Interviewten passend zu der jeweiligen Angst mitgeteilt werden. Somit gelang ein reger Austausch zwischen skeptischen Landwirt*innen und denen, welche schon positive Erfahrungen gesammelt hatten. Auch konnten Tipps für die Umsetzung im Alltag ausgetauscht werden. Es ergaben sich viele weiterführende Fragen, welche durch Herrn Krömker und Frau Schmenger beantwortet wurden. Insgesamt zeigten sich in der Veranstaltung alle Landwirt*innen ermutigt, entweder die schon angefangenen Maßnahmen auf ihren Betrieben zur Antibiotikareduktion weiter zu verfolgen oder noch weitere Möglichkeiten in ihr Betriebsmanagement zu integrieren. So kam es z.B. bei einem Betrieb, der sehr interessiert war, zu einer umfänglichen Beratung. Nach Absprache mit der Haustierarztpraxis kam es zu einem Folgetermin, bei dem alle Teilhaber des Betriebs, der

betreuende Haustierarzt und von Seiten des Förderungsempfängers Herr tho Seeth und Frau Schmenger anwesend waren. Hierbei wurde sowohl die Mastitisbehandlung und der Einsatz eines Schnelltests als auch das selektive Trockenstellen besprochen. Bei der abschließenden Veranstaltung mit allen Befragten zusammen berichtete dieser Betrieb, dass er mit der Umsetzung aller Maßnahmen zur Antibiotikareduzierung begonnen hat.

Diskussion

Die Umfrage zeigt, dass trotz guter Fachkenntnisse der betreuenden Tierärzt*innen weiterhin Informationsbedarf über mögliche Antibiotikasparmaßnahmen bei den befragten Landwirt*innen besteht. Das Besprechen möglicher Maßnahmen zur Antibiotikareduktion während eines Besuchs für die Behandlung eines an Mastitis erkrankten Tieres führte zu Frustration bei den Tierärzt*innen, da wiederholt identische Informationen und Behandlungsvorschläge gegeben wurden, welche zum Teil nicht oder nur zögerlich von den Landwirt*innen angenommen wurden. Auf Seiten dieser Betriebe herrschte hingegen noch deutlicher Informationsbedarf und bestehende Zweifel konnten innerhalb der kurzen Gespräche teilweise nicht genommen werden. Bei einigen Betrieben reichte diese Form der Kommunikation jedoch aus, um Antibiotika sparende Maßnahmen umzusetzen. Diese waren aber eher eine Ausnahme. Es zeigte sich ein Trend dahingehend, dass Betriebe, die aus unterschiedlichen Quellen Informationen erhalten hatten oder ein persönliches Beratungsgespräch entweder mit dem Haustierarzt oder einem externen Berater hatten, mehr Maßnahmen umsetzten als Betriebe, die nur bei den üblichen Tierarztbesuchen informiert worden waren. Von den befragten Tierärzt*innen kam der Hinweis, dass vermehrt ältere Generationen nicht nur Zweifel gegenüber den modernen Therapiekonzepten hatten, sondern zudem die nachfolgende jüngere Generation an der Umsetzung neuer Erkenntnisse hindern würden. Hierzu wurden in der Befragung keine Daten gewonnen, da pro Betrieb meistens nur eine Person befragt wurde und zudem nicht das Alter der jeweiligen Person erhoben wurde. Jedoch konnte zufällig bei einem Interview genau dieses Phänomen beobachtet werden, da sich ein Vater bei dem Interview seines Sohnes hinzugesellte und lautstark Kritik an jeglichen Therapiekonzepten und deren Notwendigkeit übte. Der Sohn hatte jedoch auf seinem Ausbildungsbetrieb unterschiedliche Therapiekonzepte kennen gelernt und durchaus positive Erfahrungen damit gesammelt. Auf dem eigenen Betrieb hingegen wurden diese noch nicht umgesetzt. Diese Beobachtung kann nicht verallgemeinert werden, jedoch kann das Wissen darüber in dem Sinne bei Beratungsgesprächen genutzt werden, dass zukünftig alle Generationen eines Betriebs daran teilnehmen sollten damit alle motivierten Landwirt*innen mit Tierärzt*innen gemeinsam daran arbeiten können, alte Behandlungsgewohnheiten aufzubrechen.

Bei vielen Betrieben wurde durch die Befragung festgestellt, dass durch eine intensive Auseinandersetzung mit Heilungswahrscheinlichkeiten und den Grenzen der Behandlungsmöglichkeiten auch ein damit verbundenes Bewusstsein für sinnvollen und gezielten Antibiotikaeinsatz wächst. Bei Landwirt*innen ohne dieses Wissen zeigte sich eher, dass dem Antibiotikum mehr Fähigkeiten zugeschrieben wurden als faktisch möglich, wodurch auch die Wahrnehmung über Behandlungserfolge und Misserfolge schlussendlich beeinflusst werden kann. Hieraus ergibt sich, dass gerade über therapieunwürdige Tiere und deren Heilungschancen weiterhin intensiv und wiederholend aufgeklärt werden muss. Nur wenn Tierärzt*innen und Landwirt*innen verstehen, dass mit der antibiotischen Behandlung dieser Tiere nichts gewonnen werden kann und die klinische Heilung, also eine sinnfälliger unveränderte Milch, nicht mit einem gesunden Eutergewebe gleichzusetzen ist, kann sich das Behandlungsverhalten ändern.

Die Umfrage zeigte jedoch auch, dass, wenn Landwirt*innen sehen, dass die Tiere auch ohne Antibiotikum klinisch gesund werden, dies auch eventuell zu einer Unterbehandlung von Mastitiden mit Gram-positiven Erregern führen kann. Daraus folgt, dass sich die Eutergesundheitssituation der Betriebe langfristig verschlechtern könnte. Daher ist es bei jeglicher Information über antibiotische Sparmaßnahmen unerlässlich, dass streng zwischen den Mastitiden unterschieden wird, welche von einer Antibiotikabehandlung profitieren, und welche nicht. Dies muss nicht nur auf Tierebene erfolgen, also der Identifizierung therapieunwürdiger Tiere, sondern auch auf Erregerebene. Hierfür müssen Landwirt*innen über einfache und sicher handhabbare Schnelltestsysteme umfänglich informiert werden. Nur wenn die Therapiekonzepte richtig umgesetzt werden, kann davon ausgegangen werden, dass die Tiergesundheit stabil bleibt.

Die Studie zeigt, dass mit der Erneuerung der Tierärztlichen Hausapothekenverordnung der Einsatz kritischer antibiotischer Wirkstoffe (Cephalosporine der dritten und vierten Generation sowie Fluorchinolone) auf niedersächsischen Milchviehbetrieben kaum noch für die Mastitisbehandlung erfolgt. Jedoch gaben Landwirt*innen vereinzelt an, dass sie noch Präparate mit kritischen Wirkstoffen nutzen, obwohl die betreuende Tierarztpraxis in Niedersachsen diese nicht mehr vertreibt. Dies ist möglich, da Betriebe Leistungen von mehreren Tierärzten in Anspruch nehmen können. Daher besteht die Annahme, dass die Abgabe dieser Präparate noch teilweise durch andere Praxen erfolgt. Ob dies nach den Regeln der TÄHAV geschieht, kann anhand der Ergebnisse dieser Studie nicht beurteilt werden.

Die zusätzliche Befragung von 5 weiteren Betrieben ergab, dass bei diesen Betrieben weniger Missverständnisse vorlagen und durchschnittlich mehr Maßnahmen zur Antibiotikareduzierung ergriffen wurden, jedoch die gleichen Ängste geteilt wurden. Zudem

konnte hier als größtes Hindernis die Bequemlichkeit der Betriebe identifiziert werden, sowie die ökonomische Vertretbarkeit der erhöhten Behandlungskosten, vor allem beim Trockenstellen. Daraus lässt sich ableiten, dass sich durch eine alleinige Verbesserung des Informationsflusses und der Beseitigung jeglicher Zweifel dennoch nicht jeder Betrieb motivieren lassen wird, jede Möglichkeit der Antibiotikaeinsparung umzusetzen. Jedoch wird durch eine intensive Aufklärung die Wahrscheinlichkeit stark erhöht, dass Betriebe mindestens eines der Therapiekonzepte in einem Bereich (Laktation oder Trockenstehmanagement) umsetzen.

Schlussfolgerung

Insgesamt konnte festgestellt werden, dass sich viele niedersächsische Betriebe schon mit Maßnahmen zur Antibiotikaminimierung auseinandergesetzt haben. Die Umsetzung geschieht zwar zögerlich, ein Prozess ist jedoch zu erkennen. Trotz der sehr guten Fachkenntnisse der befragten Haustierärzt*innen und mehrmaligem Ansprechen der Thematik bei Betriebsbesuchen bestanden noch immer viele Unklarheiten über Therapiekonzepte bei den Landwirt*innen. Daraus lässt sich folgern, dass moderne Maßnahmen zur Antibiotikareduktion in ihrem Umfang zu komplex sind und nur unzureichend kommuniziert werden können, wenn sie beiläufig bei nötigen Tierarztbesuchen angesprochen werden und kein explizit hierfür vorgesehener Beratungstermin mit dem Haustierarzt/der Haustierärztin oder einer externen beratenden Person ausgemacht wird. Sowohl persönliche Beratung auf den Betrieben als auch Veranstaltungen für Landwirte müssen umfassender und öfter angeboten werden um Zweifel und Ängste nehmen zu können und Fragen sowohl mit Fachkenntnissen als auch Erfahrungswerten aus der Praxis beantworten zu können. Auch der Austausch unter Landwirten kann hierzu entscheidend beitragen, da ein großes Interesse an Hofbesuchen mit implementierten Therapiekonzepten besteht.

Schlussendlich wurde festgestellt, dass alle Betriebe, die bereits Maßnahmen zur Antibiotikareduzierung umsetzten, keine negativen Auswirkungen auf ihre Eutergesundheit feststellen konnten und befürchtete Folgen nicht eingetreten waren, wobei bei manchen Betrieben die Eutergesundheit durch begleitende hygienische Maßnahmen sogar verbessert werden konnte. Zudem kehrte keiner der Betriebe zu alten Gewohnheiten zurück, nachdem sich erste Erfolge durch die umgesetzte Maßnahme im Betrieb gezeigt hatten. Wenn sich Betriebe also erstmals mit modernen Therapiekonzepten kritisch auseinandergesetzt haben und anfangen, einzelne Sparmaßnahmen gezielt in ihr Herdengesundheitsmanagement zu integrieren, bleiben sie auch mit hoher Wahrscheinlichkeit dabei.

Literatur

DiCicco-Bloom B, Crabtree BF (2006) The qualitative research interview. *Medical Education* 2006; 40: 314–321, doi:10.1111/j.1365-2929.2006.02418.x

Kock J, Wente N, Zhang Y, Paduch JH, Leimbach S, Klocke D, Gelfert CC, Krömker V (2018) Udder health effects of an evidence-based mastitis therapy concept in Northwestern Germany. *Milk Science International* (71):14–20.

Schmenger A, Leimbach S, Wente N, Zhang Y, Biggs AM, Krömker V (2020 in press) Implementation of a targeted mastitis therapy concept using an on-farm rapid test: antimicrobial consumption, cure rates and compliance. *Veterinary Record*

Mansion-de Vries EM, Lücking J, Wente N, Zinke C, Hoedemaker M, Krömker V (2016) Comparison of an evidence-based and a conventional mastitis therapy concept with regard to cure rates and antibiotic usage. *Milk Science International* (July):27–32.

Zecconi A, Bradley AJ, Durel L, Krömker V, Toutain PL, Schmitt E (2011). Expert Statement: Udder health management and responsible use of antibiotics – Mastitis pathogens anti-microbial susceptibility. European Buiatrics Forum, Marseille, France.