

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Schlussbericht zum Thema “Bewältigung der Herausforderungen in Bezug auf Parasitenbefall bei Wiederkäuern in der ökologischen Landwirtschaft “

FKZ: 14OE001

Projektnehmer: Ludwig-Maximilians-Universität München

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft auf Grund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft.

Abschlussbericht: Projekt „Bewältigung der Herausforderungen in Bezug auf Parasitenbefall bei Wiederkäuern in der ökologischen Landwirtschaft – Tackling the parasitological challenges in organic ruminant farming practices („ProPara“)

31. 8. 2018

Zuwendungsempfänger: Ludwig-Maximilians-Universität München

Förderkennzeichen: 2814OE001

Vorhabenbezeichnung: Bewältigung der Herausforderungen in Bezug auf Parasitenbefall bei Wiederkäuern in der ökologischen Landwirtschaft (Tackling the parasitological challenges in organic ruminant farming practices)

Laufzeit des Vorhabens: 1.3.2015 – 31.8.2018

Berichtszeitraum: 1. 3. 2015 – 31. 8. 2018

Kooperationspartner:

Land	Institution / Organisation	Teilprojekte	Kontaktperson
Vereinigtes Königreich	SRUC	1, 3, 4, 5	Spiridoula Athanasiadou Spiridoula.athanasiadou@sruc.ac.uk
Schweden	SLU	3, 4, 5	Johan Höglund Johan.Hoglund@slu.se
Dänemark	UCPH	2, 4, 5	Stig Thamsborg smt@sund.ku.dk
Schweiz	FIBL	4, 5	Steffen Werne steffen.werne@fibl.org
Deutschland	LMU	2, 4, 5	Gabriela Knubben-Schweizer gknubben@lmu.de
Niederlande	LBI	2, 4, 5	Cynthia Verwer C.Verwer@Louisbolk.nl
	WUR-LR	2, 4, 5	Marion Kluivers marion.kluivers@wur.nl
Frankreich	INRA	3, 4, 5	Herve Hoste h.hoste@envt.fr
Litauen	VA LUHS	2, 4, 5	Saulius Petkevicius petkevicius@lva.lt

Bovine Fasciolose in ökologisch produzierenden Milchkuhbetrieben

Prof. Dr. med. vet. Gabriela Knubben-Schweizer

Zusammenfassung

Teilprojekt „Bovine Fasciolose in Bayerischen „Bio-Betrieben“: Prävalenz und Risikofaktoren“

Es wurden zum einen die Prävalenz der bovinen Fasciolose vergleichend in konventionellen und ökologisch produzierenden Milchkuhbetrieben mittels Tankmilchserologie ermittelt, zum anderen wurde versucht, anhand einer Fragebogenstudie Risikofaktoren für die Transmission der bovinen Fasciolose zu ermitteln, die hauptsächlich in ökologisch produzierenden Betrieben von Bedeutung sind.

Dazu wurden bayernweit Tankmilchproben sowohl von 366 ökologisch geführten als auch von 366 konventionellen Milchkuhbetriebe mittels ELISA auf *Fasciola hepatica* untersucht. Die Prävalenz in den ökologisch geführten Betrieben wich mit 46,99 % statistisch signifikant ($p = 0,0021$) von der Prävalenz in den konventionellen Betrieben von 35,79 % ab. Es konnten einige Risikofaktoren mittels Befragung von 70 Landwirten identifiziert werden, jedoch wichen diese nicht bedeutend von bekannten Risikofaktoren der Übertragung der Fasciolose bisheriger Publikationen ab.

Teilprojekt „Eine Applikation für mobile Endgeräte als Entscheidungshilfe für Landwirte und Tierärzte bei der Bekämpfung und Prophylaxe der bovinen Fasciolose“

Es wurde ein bereits publizierter Entscheidungsbaum zur betriebsindividuellen Bekämpfung der bovinen Fasciolose als Applikation für mobile Endgeräte entwickelt. Die Benutzerfreundlichkeit und Attraktivität sowie der Umfang und die Darstellung des fachlichen Inhalts wurden mittels Befragung evaluiert.

Die Applikation für mobile Endgeräte wurde mittels „Cordova“ entwickelt. Das Ergebnis ist auf <http://www.wdk.vetmed.uni-muenchen.de/forschung/propara/installation> zu finden.

Die App wurde dann an 20 ökologisch produzierende Milchkuhhalter abgegeben. Weitere 20 ökologisch produzierende Milchkuhhalter erhielten eine Broschüre mit identischem Inhalt.

Nach einer Testphase, wurden die Tierhalter zu diversen Parametern befragt. Die App wurde insgesamt als benutzerfreundlich beurteilt. Auch bezüglich Inhalt und Wissenstransfer äußerten sich die befragten Teilnehmer zufrieden bis sehr zufrieden.

Bovine fasciolosis in organic dairy farms

Summary

Subproject "Bovine fasciolosis in Bavarian organic farms: prevalence and risk factors
On the one hand, the prevalence of bovine fasciolosis was determined comparatively in conventional and organically producing dairy farms using bulk milk serology. On the other hand, an attempt was made to determine risk factors for the transmission of bovine fasciolosis, which are of importance mainly in organically producing farms by means of a questionnaire.

For this purpose, bulk milk samples from 366 organically and 366 conventional dairy farms throughout Bavaria were tested for *Fasciola hepatica* by ELISA. The prevalence of 46.99% in organically managed farms differed statistically significantly ($p = 0.0021$) from the prevalence of 35.79% in conventional holdings. Some risk factors could be identified by interviewing 70 farmers, but these did not differ significantly from known risk factors of the transmission of fasciolosis from previous publications.

Subproject "An application for mobile devices as a decision support tool for farmers and veterinarians in the control and prophylaxis of bovine fasciolosis"

An already published decision tree on the control of bovine fasciolosis on a herd individual level was designed as an application for mobile devices. The user-friendliness and attractiveness as well as the scope and presentation of the technical content were evaluated by means of a survey.

The application for mobile devices was developed using "Cordova". The result can be found at <http://www.wdk.vetmed.uni-muenchen.de/forschung/propara/installation>.

The app was then given to 20 organically producing dairy cow farmers. Another 20 organic dairy cow farmers received a brochure with identical contents.

After a test phase, the animal owners were asked about various parameters. Overall, the app was rated as user-friendly. The participants also expressed their satisfaction or even great satisfaction with the content and knowledge transfer.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. vet. Gabriela Knubben-Schweizer
Klinik für Wiederkäuer mit Ambulanz und Bestandsbetreuung
Tierärztliche Fakultät der LMU München
Sonnenstraße 16
85764 Oberschleißheim
E-mail: g.knubben@lmu.de
Tel.: 089 2180 78850
Fax: 089 2180 78851

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	5
1.1. Gegenstand des Vorhabens	5
1.2. Ziele und Aufgabenstellung des Projekts, Bezug des Vorhabens zu den einschlägigen Zielen des BÖLN	6
1.3. Planung und Ablauf des Projekts	7
2. Wissenschaftlich und technischer Stand, an den angeknüpft wurde	9
3. Material und Methoden	13
4. Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse	20
5. Diskussion der Ergebnisse	22
6. Angaben zum voraussichtlichen Nutzen und der Verwertbarkeit der Ergebnisse	22
7. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen	23
8. Zusammenfassung	24
9. Literaturverzeichnis	25
10. Übersicht über alle im Berichtszeitraum vom Projektnehmer realisierten Veröffentlichungen zum Projekt	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf des Projekts „Bovine Fasciolose in ökologisch produzierenden Milchkuhbetrieben“ aufgeteilt nach Teilprojekt „Bovine Fasciolose in Bayerischen „Bio-Betrieben“: Prävalenz und Risikofaktoren“ und Teilprojekt „Eine Applikation für mobile Endgeräte als Entscheidungshilfe für Landwirte und Tierärzte bei der Bekämpfung und Prophylaxe der bovinen Fasciolose“	8
Abbildung 2: Lebensräume der Zwergschlamm Schnecke	10
Abbildung 3: Wegleitung zur Aufarbeitung des Bestandsproblems „bovine Fasciolose“ (aus Knubben-Schweizer et al., 2011).....	12

Anlagen

- Dissertationsschrift von Herrn Dr. Schäffer: „Bovine Fasciolose in Bayerischen „Bio-Betrieben“: Prävalenz und Risikofaktoren“
- Begleitbroschüre zum Projekt „Eine Applikation für mobile Endgeräte als Entscheidungshilfe für Landwirte und Tierärzte bei der Bekämpfung und Prophylaxe der bovinen Fasciolose“
- Erfolgskontrollbericht
- Merkblatt mit den Projektergebnissen

Online einsehbare Materialien

- Applikation für mobile Endgeräte: <http://www.wdk.vetmed.uni-muenchen.de/forschung/propara/installation>
- Lehrvideo für Landwirte zum Zyklus von *Fasciola hepatica* für die zukünftige App-Version: <https://www.wdk.vetmed.uni-muenchen.de/forschung/fasciola/index.html>

1. Einführung

Durch den Weidegang, welcher in ökologisch produzierenden Betrieben in der Regel praktiziert wird, sind Tiere dieser Betriebe besonders gefährdet, sich mit Endoparasiten zu infizieren (Schlemmer et al., 2015). Insbesondere der große Leberegel (*Fasciola hepatica*) ist ein bedeutender und weit verbreiteter, durch Gras übertragener Parasit bei Milchkühen mit Beeinträchtigung der Tiergesundheit und in der Folge der Wirtschaftlichkeit. Da gegen *F. hepatica* keine vollständig schützende Immunantwort aufgebaut wird, kann eine Milchkuh bei regelmäßiger Reinfektion unter Umständen lebenslang an der Erkrankung leiden.

Ob neben Grasfütterung bzw. Weidegang noch weitere Faktoren zur Begünstigung der Übertragung des großen Leberegels in ökologisch produzierenden Betrieben führt (z. B. Beweidung mit anderen Tierarten (Perrucci et al., 2007), was im Biolandbau evt. häufiger als in konventionellen Betrieben vorkommt), ist unbekannt. Zudem sind ökologisch produzierende Betriebe besonderen Auflagen bei der Behandlung ihrer Tiere unterworfen: So verdoppeln sich beispielsweise die Wartezeiten bei Einsatz von Medikamenten.

Besonders Biobetriebe müssen deshalb nach allen Kräften anstreben, Medikamente gezielt einzusetzen und mit Maßnahmen zu kombinieren, die den Medikamenteneinsatz reduzieren.

1.1. Gegenstand des Vorhabens

Das Projekt „Bovine Fasciolose in ökologisch produzierenden Milchkuhbetrieben“ beschäftigt sich mit der Bekämpfung des Befalls von „Bio-Milchkühen“ mit dem großen Leberegel, *F. hepatica*. Im Wesentlichen geht es darum, die Bekämpfung dieser wirtschaftlich bedeutenden Parasitose bestandsindividuell und auf die epidemiologische Situation, die im Betrieb vorliegt, angepasst durchzuführen. Dies soll die Gabe von Entwurmungsmitteln deutlich zielgerichteter machen und idealerweise sogar reduzieren. Dies ist in ökologisch produzierenden Milchkuhbetrieben wegen der Verdoppelung der Wartezeit auf Milch und Fleisch besonders bedeutsam.

Deshalb steht im Zentrum des Projekts die Entwicklung einer Applikation für mobile Endgeräte, die dem Wissenstransfer von der Forschung in die Praxis dienen soll.

1.2. Ziele und Aufgabenstellung des Projekts, Bezug des Vorhabens zu den einschlägigen Zielen des BÖLN

Das hier vorgestellte Projekt hat drei Ziele:

1. Erfassung der Prävalenz bei ökologisch produzierenden Milchviehbetrieben in Bayern zum besseren Verständnis des Ausmaßes des Problems und in der Folge der Schäden im ökologischen Landbau
2. Ermittlung von Risikofaktoren für die Übertragung von *F. hepatica* in ökologisch produzierenden Milchviehbetrieben für eine optimierte Bekämpfung und Prophylaxe der Fasciolose in Biobetrieben
3. Entwicklung einer Applikation zur Bekämpfung und Prophylaxe der Fasciolose für mobile Endgeräte: Basierend auf dem Entscheidungsbaum von Knubben-Schweizer et al. (2011, 2015) soll eine Applikation für elektronische Geräte entwickelt und von betroffenen Landwirten evaluiert werden. Dies dient einerseits der Verbesserung des Wissenstransfers aus der Wissenschaft in die Praxis, andererseits kann am Beispiel der Biobetriebe die Nachhaltigkeit einer benutzerfreundlichen und praxisorientierten Methode bei der Unterstützung zur Bekämpfung des großen Leberegels auch in konventionellen Betrieben helfen, das zunehmende Problem der Resistenzen gegen gewisse Flukizide (Fairweather, 2011) zu verlangsamen.

Bezug des Vorhabens zu den förderpolitischen Zielen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft:

1. Nachhaltigkeit bei der Erhaltung der Tiergesundheit: Optimierter Einsatz von Medikamenten zur Behandlung der bovinen Fasciolose bei Milchkühen durch gezielte Bekämpfung indem bekannte Risikofaktoren zur Übertragung der Parasitose in Kombination mit neu ermittelten Risikofaktoren im ökologischen Landbau zur Entscheidungsfindung über eine Behandlung herangezogen werden. Das Wissen um Risikofaktoren, die in ökologisch produzierenden Milchviehbetrieben die Übertragung der Fasciolose begünstigen wird im Weiteren zur besseren Prophylaxe der Infektion genutzt.
2. Wissenstransfer: Obwohl das Wissen um die Epidemiologie von *F. hepatica* umfangreich und verschiedene Bekämpfungsstrategien schon lange bekannt und in Fachzeitschriften publiziert sind, gibt es viel Unsicherheit bei der Umsetzung dieses Wissens in der Praxis. Dies spiegelt sich auch in der Entwicklung der Prävalenz dieser Parasitose wieder: Aktuellste Erhebungen zeigen im Vergleich zu früheren Untersuchungen einen Anstieg der *F. hepatica* Prävalenz in Deutschland. Die Entwicklung der Applikation für mobile Endgeräte soll Tierhaltern und Tierärzten ein einfaches Werkzeug in die Hand geben, das bekannte Forschungsergebnisse benutzerfreundlich präsentiert und damit zu einer breiteren Umsetzung des Wissens um die Bekämpfung der Fasciolose in der Praxis führt.

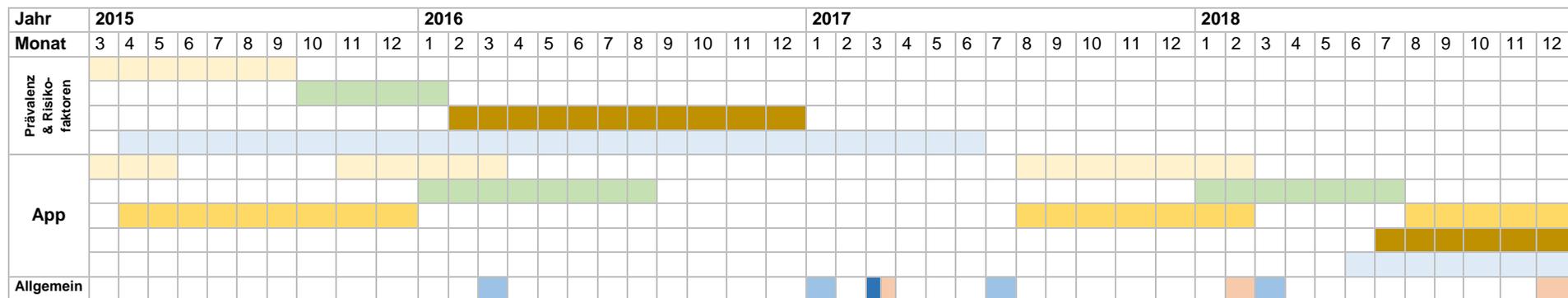
1.3. Planung und Ablauf des Projekts

Das Projekt „Bovine Fasciolose in ökologisch produzierenden Milchkuhbetrieben“ wurde in zwei parallel laufenden Teilprojekten durchgeführt:

1. Bovine Fasciolose in Bayerischen „Bio-Betrieben“: Prävalenz und Risikofaktoren (Teilprojekt 1: „Prävalenz und Risikofaktoren“)
2. Eine Applikation für mobile Endgeräte als Entscheidungshilfe für Landwirte und Tierärzte bei der Bekämpfung und Prophylaxe der bovinen Fasciolose (Teilprojekt 2: „App“)

Der Ablauf des Projekts kann Abbildung 1 entnommen werden.

Abbildung 1: Ablauf des Projekts „Bovine Fasciolose in ökologisch produzierenden Milchkuhbetrieben“ aufgeteilt nach Teilprojekt „Bovine Fasciolose in Bayerischen „Bio-Betrieben“: Prävalenz und Risikofaktoren“ und Teilprojekt „Eine Applikation für mobile Endgeräte als Entscheidungshilfe für Landwirte und Tierärzte bei der Bekämpfung und Prophylaxe der bovinen Fasciolose“



Farbschlüssel

Farbe	Bedeutung	Erläuterungen
	Detailplanung (u. a. Einarbeitung, regionale Verteilung Ziehung Milchproben, Fragebogenentwicklungen, Teilnehmerakquise)	Planungen wurden teilweise während der gesamten Projektlaufzeit notwendig
	Praktischer Teil (u. a. Befragungen, Laboruntersuchungen)	
	App-Entwicklung	Die App-Entwicklung lief nicht durchgehend, sondern wurde durch Ausfall der ersten Doktorandin unterbrochen. Aktuell wird die App modifiziert.
	Auswertung	Auswertungen werden fortlaufend und parallel zu praktischen Teilen sowie dem Schreiben durchgeführt
	Schreiben Doktorarbeit	Die Doktorarbeiten werden über die gesamte Dauer des Projekts kapitelweise durchgeführt
	Vortrag Landwirte	
	Vortrag Tierärzte	
	Wissenschaftlicher Vortrag / Poster	

2. Wissenschaftlich und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Der große Leberegel *Fasciola hepatica* verursacht eine parasitäre Erkrankung, die weltweit verbreitet ist. Die klinische Erkrankung kann subakut, akut und chronisch auftreten. Die subakute und die akute Form werden häufiger bei Schafen als bei Rindern beobachtet, wobei Jungrinder insbesondere gegen Ende der Weidesaison am ehesten betroffen sind. Beim Rind tritt die Fasciolose jedoch am häufigsten in der chronischen Form auf. Bisherige Studien beim Rind (Schweizer et al., 2005a) zeigten, dass sogar geringgradige Infektionen mit dem großen Leberegel ohne Anzeichen von klinischen Symptomen signifikante Leistungseinbußen bei der Milchleistung, Fruchtbarkeit und Gewichtszunahme bewirken können. Knapp 68 % der Einbußen werden durch die reduzierte Milchleistung, gut 31 % durch verlängerte Serviceintervalle und zusätzliche Besamungen verursacht. Die restlichen Verluste (1,1 %) setzten sich aus verminderter Fleischproduktion, Leberkonfiskaten und Behandlungskosten zusammen (Schweizer et al., 2005a). Da gegen *F. hepatica* keine vollständig schützende Immunantwort aufgebaut wird, kann eine Milchkuh bei regelmäßiger Reinfektion unter Umständen lebenslang an der Erkrankung leiden.

In Europa wurde in den letzten Jahren eine deutliche Prävalenzzunahme beobachtet. Die Einzeltierprävalenz liegt in Österreich und der Schweiz zwischen 17,8 und 18,2 % (Duscher et al., 2011; Rapsch et al., 2006). In mehreren Untersuchungen in Nord- und in Süddeutschland wurden Herdenprävalenzen von 23,0 bis 69,1 % gefunden (Koch, 2005; Kuerpick et al., 2012; Rabeler, 2011). In Österreich konnten in 64,5 % der Betriebe positive Kotproben nachgewiesen werden (Duscher et al., 2011).

Da in Norddeutschland noch vor wenigen Jahren eine Einzeltierprävalenz von 0,6 % ermittelt worden war (Epe et al., 2004), muss davon ausgegangen werden, dass die bovine Fasciolose auch in Deutschland an Bedeutung gewonnen hat.

Diese Zunahmen sind trotz der Verfügbarkeit wirksamer Medikamente und verschiedener Vorhersagemodelle entstanden. Eine mögliche Ursache für die steigende Prävalenz könnte der Klimawandel sein. Ein wissenschaftlicher Beweis steht jedoch noch aus (Taylor, 2012).

Das Klima beeinflusst den Zyklus des großen Leberegels, weil Teile davon außerhalb des Endwirts stattfinden. Unerlässlich für die Entwicklung und Übertragung des Parasiten ist der Zwischenwirt, die Zwergschlammschnecke (*Galba truncatula*). Diese Wasserlungenschnecke benötigt für das Überleben und die Fortpflanzung sumpfige Habitats, wie z. B. Quellwasser (Abb. 2a, 2b), die Uferzonen kleiner Bäche (Abb. 2c), Drainagegräben (Abb. 2d) oder Moorflächen (Schweizer et al., 2007). Auch Weidebrunnen können sich als Schneckenhabitats eignen (Schweizer et al., 2007).

Abbildung 2: Lebensräume der Zwergschlamm Schnecke

a) Quellwasser in einer Weide für Jungtiere



b) Quellwasser in einer Weide für Jungtiere



c) Kleiner Bach / Graben mit sumpfigen Ufern entlang einer Weide für Jungtiere



d) Drainagegraben in einer Kuhweide

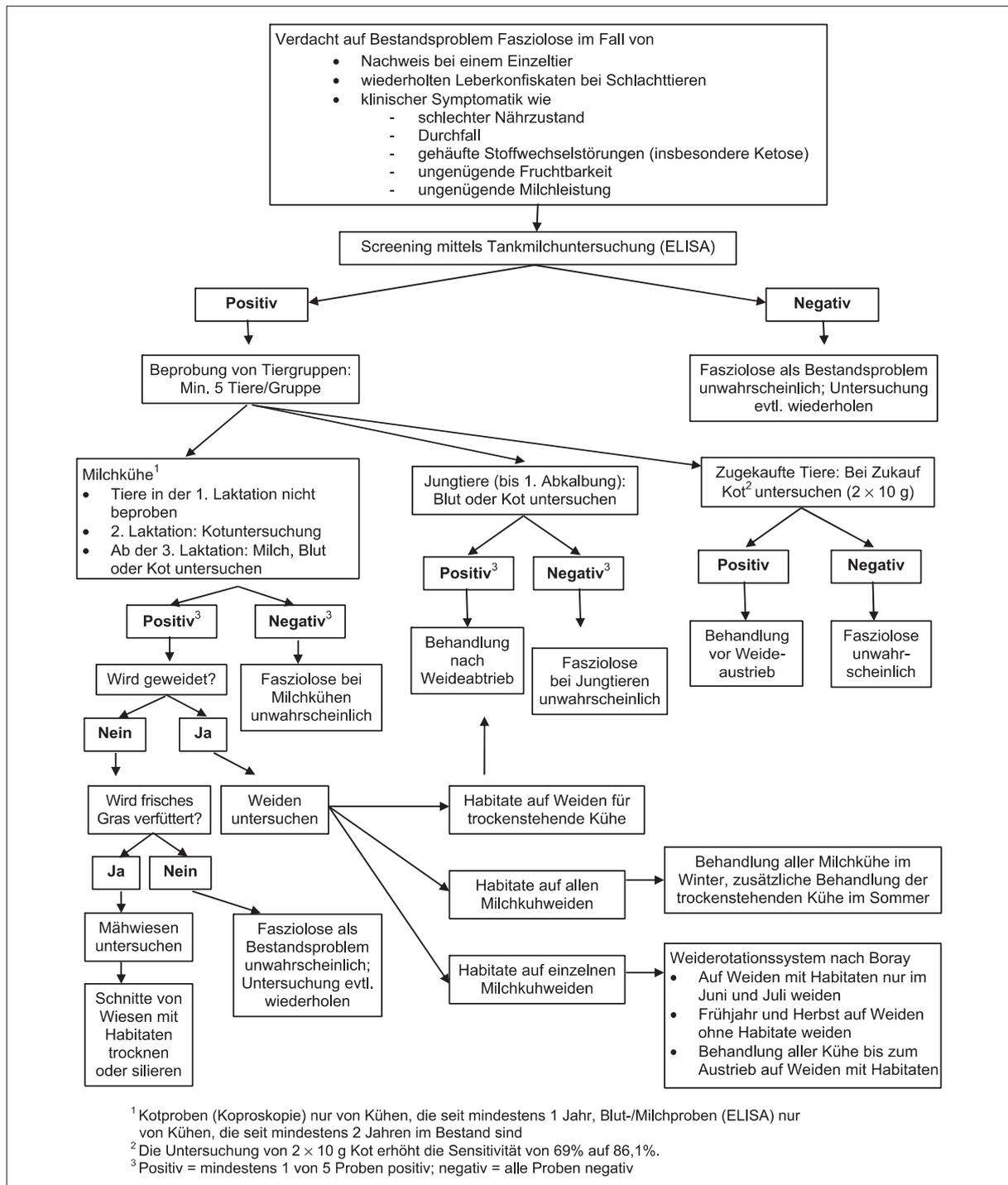


Zur Bekämpfung der Fasciolose sind verschiedene Maßnahmen beschrieben. Diese reichen von chemischer Bekämpfung der Schnecken (historisch; Frömming, 1956) zu Auszäunen von Zwischenwirts Habitaten, zu strategischer Behandlung bis zu Weidemanagement- bzw. Weiderotationsstrategien (Knubben-Schweizer et al., 2011, 2015). Eine an die epidemiologische Situation des Betriebs angepasste Bekämpfung senkt dabei nachgewiesenermaßen die Einzeltierprävalenz in einer Herde (Knubben-Schweizer et al., 2010). Allerdings wird selten eine betriebsindividuelle Bekämpfung angewandt. Weit verbreitete Kontrollmaßnahmen in der Praxis beschränken sich auf die Behandlung aller Milchkühe zu bestimmten Jahreszeiten oder auf die Behandlung der trockenstehenden Milchkühe. Insbesondere die Behandlung der trockenstehenden Milchkühe führt aber nachgewiesenermaßen nicht zu einer Senkung der Einzeltierprävalenz und die Behandlung aller Milchkühe ist in gewissen epidemiologischen Situationen (wenn sich z. B. nur die Jungtiere anstecken) sinnlos und unwirtschaftlich.

Zur Behandlung der Fasciolose stehen in Deutschland zwar verschiedene Präparate zur Verfügung, sie haben aber alle Wartezeit auf Milch. Diese Wartezeit verdoppelt sich auf Betrieben, die nach ökologischen Richtlinien produzieren. Insbesondere auf diesen sogenannten Biobetrieben ist die Reduktion des Arzneimitteleinsatzes deshalb von besonderer Bedeutung. Tiere, die auf Biobetrieben gehalten werden, sind zudem aufgrund des Weidegangs, der auf nach ökologischen Richtlinien produzierenden Betrieben gegeben sein muss, besonders gefährdet, sich mit Endoparasiten anzustecken. Dennoch ist über die Prävalenz und die Risikofaktoren, die die Übertragung von *Fasciola hepatica* in ökologisch produzierenden Betrieben begünstigen, wenig bekannt. Eine aktuelle Studie zur Prävalenz und zu Risikofaktoren der Übertragung des großen Leberegels in Deutschland ermittelte eine durchschnittliche Herdenprävalenz von 23,6 %. Es wurde festgestellt, dass das Vorliegen von Grasflächen und Wasserläufen auf Basis von Postleitzahlgebieten Risikofaktoren für die Übertragung von *Fasciola hepatica* darstellten (Kuerpick et al., 2013). Allerdings wurde nicht zwischen ökologisch und konventionell wirtschaftenden Betrieben unterschieden.

Da die Übertragung von *Fasciola hepatica* auf den Endwirt vom Vorkommen des Zwischenwirts, der Zwergschlammschnecke *Galba truncatula*, abhängt, sollte eine angepasste, betriebsindividuelle Bekämpfung die Lage der Lebensräume der Zwergschlammschnecke auf den Grasflächen berücksichtigen. Um insbesondere Tierärzten ein Werkzeug zur Bekämpfung der bovinen Fasciolose in die Hand zu geben, wurde von Knubben-Schweizer et al. (2011, 2015) ein Entscheidungsbaum konzipiert (Abb. 3), anhand dessen die epidemiologische Situation auf einem Milchviehbetrieb abgeschätzt und dadurch eine individuelle Bekämpfung und Prophylaxe durchgeführt werden kann. Eine individuelle Bekämpfungsstrategie ist auch in Hinblick auf zunehmende Resistenzen von *Fasciola hepatica* gegenüber Triclabendazol von großer Bedeutung (Fairweather, 2011).

Abbildung 3: Wegleitung zur Aufarbeitung des Bestandsproblems „bovine Fasciolose“ (aus Knubben-Schweizer et al., 2011)



Diese Form der Veröffentlichung wendet sich allerdings zum einen vorwiegend an die Tierärzte (Veröffentlichung in einer veterinärmedizinischen Fachzeitschrift) und ist andererseits nicht immer zur Hand. Den Entscheidungsbaum in Form einer elektronischen Applikation zu veröffentlichen, hätte der Veröffentlichung in einer Fachzeitschrift gegenüber diverse Vorteile:

- Ist Landwirten zugänglich
- Kann sofort auf ein Smartphone oder ein anderes mobiles Endgerät geladen werden
- Leitet den Anwender mit gezielten Fragen durch den Baum und öffnet ausschließlich die für den Nutzer relevanten Bereiche
- Es können Beispielbilder von typischen Schneckenlebensräumen, Indikatorpflanzen (Rondelaud et al., 2011) oder auch Schnecken in den Entscheidungsbaum eingearbeitet werden was die Anschaulichkeit signifikant erhöht
- Es können weitere wichtige Hintergrundinformationen (z. B. zum Zyklus oder zur Konservierung von Futter) in den Entscheidungsbaum eingearbeitet werden
- Es besteht die Möglichkeit, beispielsweise mittels Kalendereintragung den Tierhalter an die Überprüfung eines allfälligen Behandlungserfolges zu erinnern, ebenso an das Ablaufen bestimmter Fristen, wie beim Weiderotationssystem nach Boray (1971)
- Kann helfen, das Problembewusstsein gegenüber dieser bedeutenden Parasitose zu verbessern (Schweizer et al., 2005b)

Applikationen für elektronische Geräte erlangen zunehmend an Bedeutung in der Human- (Mosa et al., 2012, Azevedo et al., 2014) und Veterinärmedizin (Beispiele bisher nicht in Fachzeitschriften veröffentlichter Apps: App zur Erfassung und Modellierung eines Dermatitis Digitalis Geschehens in einer Rinderherde (Döpfer, persönliche Mitteilung), Entscheidungsbaum zum Trockenstellen von Milchkühen („EuterSafe“ der Firma MSD) in Form einer App.

3. Material und Methoden

Teilprojekt „Bovine Fasciolose in Bayerischen „Bio-Betrieben“: Prävalenz und Risikofaktoren“

Es wird auf das Kapitel „Material und Methoden“ in der Dissertation von Herrn Dr. Schäffer verwiesen (Dissertation liegt bei).

Teilprojekt „Eine Applikation für mobile Endgeräte als Entscheidungshilfe für Landwirte und Tierärzte bei der Bekämpfung und Prophylaxe der bovinen Fasciolose“

Entwicklung und Programmierung der Applikation

Zur Ansicht der Applikation wird auf die Installationsseite <http://www.wdk.vetmed.uni-muenchen.de/forschung/propara/installation> verwiesen.

Basierend auf dem existierenden Entscheidungsbaum (Knubben-Schweizer et al., 2011), der eine, an die individuelle Betriebssituation angepasste Bekämpfungsstrategie für ein bestehendes Fasciolose-Bestandsproblem darstellt, wurde eine Applikation für mobile Endgeräte entwickelt. Für die App-Entwicklung wurde die Entwicklungsplattform „Cordova“ der Apache Software Foundation (ASF) verwendet. Bei Apache Cordova (früher PhoneGap) handelt es sich um ein „Open

Source-mobile-Entwicklung-Framework“ – ein Rahmengerüst, welches zur Programmierung von Applikationen mobiler Endgeräte genutzt werden kann. Zwei Hauptgründe lagen bei der Wahl der Cordova-Plattform zugrunde: Zum einen bietet sie die Möglichkeit eine plattformübergreifende Codierung zu verwenden, wodurch die Chance besteht einen Code für verschiedene Zielgeräte/Zielsysteme zu verwenden – somit kann ein und derselbe Code für Android- und iOS (Internetwork Operating System)-Geräte angewendet werden. Zum anderen kann auf dieser Plattform eine mobile Applikation unter Verwendung der Programmiersprachen HTML (Hypertext Markup Language) und JS (Java Skript) entwickelt werden. Es handelt sich um, auch für die Entwicklung von Websites, genutzte Programmiersprachen, welche leicht zu erlernen sind und sich sehr gut für die Programmierung von einfachen (webbasierten, plattformübergreifenden) Anwendungen/Applikationen eignen. Die entwickelte App zeichnet sich durch eine selbstständig erkennende Sprachfunktion aus – sie erkennt die Sprache des Gerätes, auf dem sie installiert wird und verwendet dann automatisch die entsprechend passende Sprache. Die finale Version der ProPara-Applikation ist eine informierende Softwareanwendung, welche durch einen Fragebogen ergänzt wurde und als Vorlage für vergleichbare Projekte nutzbar ist, bei denen eine App Informationen zur Verfügung stellen und mit einem Fragebogen kombiniert werden soll. Die Zielsetzung, eine App zu konstruieren, welche auf diversen Endgeräten nutzbar ist wurde erfüllt, da es sich um eine Applikation handelt, welche sowohl auf Android-, als auch auf iOS (Internetwork Operating System)-Geräten vollständig funktionsfähig ist. Sie ist in vollem Umfang auf einem mobilen Gerät installierbar und kann somit auch ohne notwendige Internetverbindung, uneingeschränkt „offline“ genutzt werden. Die Entwicklungs- und Programmierungsarbeiten wurden von Herrn Dr. Chris van der Meijden, Fachtierarzt für Informationstechnologie übernommen. Bei der Veröffentlichung unterscheiden sich Android und iOS-App voneinander. Für Android-Nutzer wurde darauf verzichtet den Google Playstore zu nutzen, um mit der App nicht vollständig an die Öffentlichkeit heranzutreten. Die iOS-App konnte, aufgrund der geltenden Richtlinien für Apple Softwarebereitstellungen, nicht ohne Teilnahme des Apple-Stores zur Verfügung gestellt werden. Die App ist im Apple-Store jedoch nicht öffentlich verfügbar, sondern kann nur über die Apple Testflight-Plattform abgerufen werden.

Namensgebung und inhaltlicher Aufbau der Applikation

Im Planungs- und Gestaltungsverlauf der App-Entwicklung erfolgte eine Umbenennung der App. Die ursprüngliche Betitelung der Softwareanwendung („FLUKE-App“) wurde während des Projektverlaufes namentlich verändert und führte dazu, dass die App letztendlich denselben Namen trägt, wie das Projekt, in dessen Zusammenhang sie entwickelt wurde (PrOPara-App). Die sich, während der Entwicklungszeit, ändernde App-Bezeichnung ist die begründende Erklärung dafür, dass Begleitbroschüre und Applikation einen unterschiedlichen Namen aufweisen. Nach dem Starten der Applikation öffnen sich für die Nutzerinnen/ Nutzer erste, in das Thema einführende Seiten, welche einen einleitenden Überblick zur Thematik der bovinen Facsiolose darstellen. Mittels Texten, Bildern und Abbildungen werden den Leserinnen/ Lesern der App allgemeine Informationen zur Problematik des großen

Leberegel vermittelt. Über die Betätigung eines Menü-Icons erhält man Zugang zur Menüleiste, dem Inhaltsverzeichnis der App. In dieser Menüleiste findet man, mit verschiedenen Symbolen versehene, Menüpunkte. Den Beginn der Menüleiste bildet der mit „ProPara“ benannte Punkt, hinter dem sich die bereits erwähnten einleitend informierenden Seiten verbergen und welcher das Symbol eines kleinen Hauses trägt. Man kann nachfolgend zwischen fünf thematisch verschiedenen Punkten wählen, welche sich vom Inhalt und der Bezeichnung her unterscheiden, jedoch symbolisch gleich, mit einer Buchseite/Textseite, gestaltet sind. Wieder kann man sich durch Auswahl der jeweiligen Menüpunkte zu folgenden Themenbereichen informieren: „Parasitenzyklus“, „Symptome“, „Nachweismöglichkeiten“, „Bekämpfungsstrategien“ und „Wirkstoffe“. Jeder dieser 5 Menüpunkte bietet den Landwirtinnen/ Landwirten erklärende Informationen zu den benannten Teilthemengebieten. Die Erläuterungen und Textpassagen werden durch die Darstellung von Tabellen ergänzt. Des Weiteren ergibt sich durch Verlinkungen auf einigen Seiten die Möglichkeit auf ergänzende, zusätzlich vertiefende Informationen zu zugreifen. Beim letzten auswählbaren Punkt der App-Menüleiste handelt es sich um einen, graphisch mit einem Stiftsymbol veranschaulichten, Menüpunkt, der die Bezeichnung „Fragenkatalog“ trägt. Durch die Wahl dieses Punktes werden die Nutzer Schritt für Schritt durch einen Fasciolose-Fragenkatalog geleitet. Frage für Frage kann man sich zwischen den Antwortoptionen „Ja“ und „Nein“ entscheiden und die zur eigenen Situation passende Vorgehensweise wählen. Da sich aus der gewählten Antwort die nächste Frage ergibt, zu welcher man automatisch weitergeleitet wird, entsteht für jeden ein eigener individueller Katalog aus Fragen. Anhand des durchgearbeiteten Fragenkataloges lässt sich die individuelle Hof- und Bestandssituation einschätzen und den Landwirten kann am Ende der Befragung, je nach gegebenen Antworten, eine auf ihre bestehende Situation angepasste Strategie dargeboten werden. Diese beinhaltet die für sie passende Bekämpfung und prophylaktische Vorgehensweise gegen den großen Leberegel. Abschließend können sich App-Nutzer, in dem, mit einem Informationssymbol versehenen Passus, der mit „Über“ benannt ist, informierende Angaben zu den Projektverantwortlichen und dem App-Entwickler anzeigen lassen.

Entwicklung und Gestaltung der Begleitbroschüre (liegt bei)

Parallel zur Entwicklung einer Applikation für mobile Endgeräte fand die Entwicklung und Gestaltung einer Begleitbroschüre zum selbigen Thema (der „bovinen Fasciolose“) statt. Sowohl die Formulierungen von Texten, als auch die gestaltenden Zusammenstellungen von Textpassagen und bildlichen Darstellungen erfolgte als kooperierende Zusammenarbeit zwischen Doktorandin und Frau Prof. Dr. Gabriela Knubben-Schweizer.

Namensgebung und inhaltlicher Aufbau der Begleitbroschüre

Die Broschüre trägt den Namen „FLUKE-Broschüre – Entscheidungshilfe für Landwirte und Tierärzte zur Bekämpfung des großen Leberegels beim Rind“ und fungiert in schriftlichem Papierformat als Vergleichsmaterial zur mobilen Applikationsform. Die Bezeichnung der Broschüre blieb auch nach Umbenennung der App als solche bestehen, woraus sich begründend ergibt, weshalb Applikation und Begleitbroschüre

einen voneinander abweichenden Namen tragen. Die Begleitbroschüre besteht aus insgesamt 15, vorderseitig bedruckten DIN A4 Seiten, welche, Textabschnitte, Bilder, Abbildungen und Tabellen in unterschiedlicher Anordnung und Größe zeigen. Die Begleitbroschüre und die App weisen identische Inhalte auf. Daher ist das Inhaltsverzeichnis der Broschüre ebenso wie die Menüleiste der Applikation aufgebaut. Auch die Broschüre beginnt mit einer thematisch einleitenden allgemeinen Informationsseite, welcher Seiten mit den Themengebieten „Parasitenzyklus“, „Symptome“, „Nachweismöglichkeiten“, „Bekämpfungsstrategien“ und „Wirkstoffe“ folgen. Neben den inhaltlich gleichen Texten, finden sich in der Broschüre ebenfalls dieselben Bilder, Abbildungen und Tabellen wie in der Softwareanwendung wieder. Am Ende der Broschüre finden die Leserinnen/ Leser ebenso wie in der App einen, gemäß dem bereits vorhandenen Entscheidungsbaum (Knubben-Schweizer et al., 2011) einen Fragenkatalog, welcher über „Ja/Nein“ – Entscheidungen durchgegangen werden kann und den Landwirtinnen/ Landwirten nach Durchführung des Fragenfließschemas einen hofeigenen Vorschlag zur bekämpfenden und prophylaktischen Vorgehensweise gegen den großen Leberegel bietet. In gleicher Weise wie die App schließt auch die Broschüre mit informierenden Angaben zu Projektverantwortlichen und Ansprechpartnern ab.

Entwicklung des Fragebogens zur Evaluation

Die Befragung von Landwirten ökologisch bewirtschafteter, bayerischer Rinderbetriebe erfolgte in Form einer telefonischen Befragung. Den Befragten wurden die Fragen, sowie Antwortmöglichkeiten am Telefon wortwörtlich vorgelesen und im Anschluss die Gelegenheit der Antwortgabe erteilt. Der Fragebogen lag den Befragungspersonen sowohl im Vorfeld, als auch zum Zeitpunkt der Befragung nicht in schriftlicher Form vor. Sie wurden im Rahmen der Telefonate erstmalig mit Fragen und Antworten konfrontiert. Alle Landwirte nahmen freiwillig an der Studie und den Befragungen teil. Jedem Betrieb wurde eine Betriebs-Identifikationsnummer zugeordnet (Betriebs-ID), wodurch die erhobenen Daten und Informationen der einzelnen Betriebe vollständig anonym gehalten und absolut vertraulich behandelt wurden. Als Grundlage für die Telefonbefragungen wurde mit dem Textverarbeitungsprogramm von Microsoft – Microsoft Word 2016 (MS Word) – ein Fragenkatalog in Form eines Fragebogens ausgearbeitet. Sowohl bei der Formulierung der Fragen und Antworten, als auch bei der Umfangsgestaltung des Fragebogens erfolgte eine unterstützende Zusammenarbeit mit dem Institut für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung der Tierärztlichen Hochschule Hannover.

Aufbau des Fragebogens zur Evaluation

Der Fragebogen besteht aus zwei Teilen, einem allgemeinen und einem speziellen Befragungsteil. Es erfolgten zwei separate Telefonate, in denen jeweils ein Teil des Bogens mit den Landwirten durchgegangen wurde. Vor der Gruppeneinteilung und somit vor Beginn der App- bzw. Broschüren-Nutzung wurden den Landwirten die Fragen des Allgemeinen Teils gestellt. Nach erfolgter Nutzung der jeweiligen Hilfsmittel fand die spezielle Befragung statt. Beide Teile des Befragungsbogens

bestehen aus Abschnitten, welche mit römischen Ziffern angegeben werden (I-XIV). Jeder Abschnitt baut sich aus mehreren Fragen zusammen, wobei der Fragenumfang sich in den einzelnen Abschnitten voneinander unterscheidet. Die Fragen sind mit arabischen Ziffern durchgängig nummeriert (1-22). Es ergibt sich ein vollständiger Fragebogen mit einem Gesamtumfang von 22 Fragen. Die Fragen weisen Untergliederungsfragen auf, wobei auch hier die einzelnen Fragen aus unterschiedlich vielen Untergliederungsfragen bestehen.

Allen, an der Befragung teilnehmenden Landwirten, sowohl den Angehörigen der App-Gruppe, als auch denjenigen der Broschüren-Gruppe wurden im allgemeinen Teil identische Fragen gestellt. Der allgemeine Teil des Fragebogens beschäftigt sich inhaltlich mit allgemeinen Daten zum Betriebsleiter, sowie dem Betrieb selbst, Angaben zur Leberegelsituation auf dem Hof und mit der Erwartungshaltung der Landwirte an die Toolnutzung und die Studienteilnahme. Es werden einige demographische Daten der Betriebsleiter und des Betriebes erhoben, Tierzahlen und Betriebsgrößenflächen erfragt, man erkundigt sich bei Landwirten nach der allgemeinen Weidesituation, erfragt Punkte im Zusammenhang der Leberegelproblematik (unternommene Diagnostikschritte, Kenntnisse über mögliche Bekämpfungsstrategien, aktuell durchgeführte Behandlungen bezüglich des großen Leberegels auf dem Hof) und erkundigt sich nach den Gründen für die Projektteilnahme, sowie nach den Erwartungshaltungen der Landwirte an die Studienteilnahme und die Nutzung des jeweiligen Hilfsmittels. Dieser Teil des Fragebogens ist aus den Abschnitten I-V aufgebaut und umfasst die Fragen 1-10.

Im speziellen Teil des Fragebogens werden den Landwirten Fragen gestellt, welche sich auf die Nutzung mit dem jeweiligen Hilfsmittel beziehen. Sie sollen das Design, sowie das Layout des Tools bewerten und werden sowohl zur Nutzungshäufigkeit, als auch Nutzungsdauer befragt. Des Weiteren richtet sich der Fragebogen auf Punkte wie Benutzerfreundlichkeit, Inhalt, Informationsgehalt, Wissensvermittlung und Zufriedenheit mit dem Tool. Einige Fragen zielen darauf ab, zu erfahren, ob sich die im Vorfeld geäußerten Erwartungshaltungen der Landwirtinnen/ Landwirte erfüllt haben und ob sie am Vorgehen auf den Höfen durch die App- bzw. Broschüren-Nutzung grundlegend etwas verändern werden. Abschließend erfragt der Bogen, wie die Landwirte dem zukünftigen Einsatz von Hilfsmitteln dieser Art (Apps und Broschüren) gegenüberstehen und ob sie sich eine wiederholte bzw. erweiterte Nutzung solcher Hilfsmittel vorstellen können und sie wünschenswert fänden. Auch wenn die Befragung des speziellen Teils in einem separaten Telefonat erfolgte, stellen die Abschnitte und Fragen des speziellen Teils dennoch eine Fortführung des allgemeinen Teils dar. Daher besteht der spezielle Teil des Fragebogens aus den Abschnitten VI-XIV und aus den Fragen 11-22, die ebenso wie die Fragen im allgemeinen Teil eine unterschiedlich umfangreiche Untergliederung aufweisen. Im Gegensatz zum allgemeinen Teil, der für beide Gruppen identisch aufgebaut ist, wurde für die App- bzw. Broschüren-Gruppe ein eigener spezieller Teil entwickelt, da vereinzelt Fragen speziell für die App-Nutzer bzw. die Broschüren-Nutzer formuliert wurden. Dies erleichterte die Durchführung der Befragung und das Ausfüllen des Bogens.

Fragen Aufbau und Fragentypen

Bei den Fragen des Bogens handelt es sich, ihrer Form nach, um geschlossene Fragen. Dies bedeutet, dass den Landwirten eine begrenzte, definierte Anzahl möglicher Antwortkategorien zur Verfügung steht. Es gibt Fragen mit nur einer zulässigen Antwort (Fragen mit Einfachnennungen als Antwortmöglichkeit) und Fragen mit mehreren zulässigen Antworten (Fragen mit Mehrfachnennungen als Antwortmöglichkeit). Bei der Mehrzahl der Fragen steht den Befragten eine Antwortskala zur Verfügung. Es finden einerseits dichotome Nominal-Skalen Anwendung, bei denen die befragten Personen zwischen zwei Antwortmöglichkeiten auswählen können und sich für eine vorgegebene Ausprägung zu entscheiden haben. Beispielhaft für dichotome Nominal-Skalen sind die Frage nach dem Geschlecht (dichotome Nominal-Skala mit 2 Ausprägungen – „männlich“, „weiblich“) und Fragen zu nennen, bei denen die Landwirte zwischen den Antworten „Ja“ und „Nein“ wählen können (dichotome Nominal-Skala mit 2 Ausprägungen – „Ja“, „Nein“). Neben dichotomen Nominal-Skalen besteht der Fragebogen aus Antwortskalen die in ihrem Aufbau einer sogenannten Ordinal-Skala entsprechen. Die Befragungspersonen entscheiden sich für eine Ausprägungsrichtung, wobei die Merkmalsausprägungen in einer relationalen Beziehung zueinander stehen und einer Rangordnung unterliegen. Gemäß der Anzahl und Verbalisierung der Skalenpunkte handelt es sich um verbalisierte, geradzahlige 4er-Skalen. Dies bedeutet, dass die Landwirte zwischen 4 Antwortmöglichkeiten wählen können, welche alle einzeln verbal benannt sind. Gemäß der formulierten Richtung der Skalen handelt es sich um Skalen, die „von rechts nach links“ verlaufen, der höchste Skalenwert steht auf der linken, der niedrigste Skalenwert auf der rechten Seite der Skala. (Beispiele für Fragen, bei denen eine von rechts nach links verlaufende verbalisierte 4er Ordinal-Skala als Antwortauswahlmöglichkeit genutzt wird, sind formulierte Aussagen, bei denen die Befragten zu entscheiden haben, ob die genannte Aussage für sie „absolut zutreffend“, „eher zutreffend“, „eher nicht zutreffend“ oder „überhaupt nicht zutreffend“ ist. Man erkennt 4 Antwortmöglichkeiten, von denen jede einzelne benannt wird. Die Antwortgebenden haben die Möglichkeit von einer Zustimmung hin zu einer Nichtzustimmung zu wählen, wobei sich der höchste Skalenpunkt („absolut zutreffend“) ganz links und der niedrigste Skalenpunkt („überhaupt nicht zutreffend“) ganz rechts auf der Antwortskala befindet. Ein weiteres Beispiel für die Verwendung einer solch beschriebenen Antwortskala sind Aussagenformulierungen, bei denen sich die befragten Personen zwischen den Skalenantwortpunkten „Ich stimme absolut zu“, „Ich stimme eher zu“, „Ich stimme eher nicht zu“ und „Ich stimme überhaupt nicht zu“ entscheiden können. Lediglich die Formulierungen der Verbalisierungen der einzelnen Skalenpunkte unterscheiden sich zum vorherigen Beispiel. Die gewählte gerade Anzahl von Skalenpunkten dient dem Kenntlichmachen einer eindeutigen Meinungsrichtung der Befragungspersonen. Die Skalenpunkte sind einzeln verbalisiert, um den Befragten eindeutig die Bedeutung der einzelnen Skalenpunkte anzugeben und ihnen somit die Antworterteilung zu erleichtern. Den Landwirten ist eine Beantwortung der gestellten Fragen immer freigestellt. Sie haben bei jeder Frage die Chance die Antworten „weiß nicht“ oder „keine Angaben“ zu nennen und behalten somit stets die Option eine meinungsanzeigende Antwort zu verweigern.

Pretest des Fragebogens

Mit dem entwickelten Fragebogen wurde ein Testdurchlauf mit einzelnen Personen aus dem privaten Umfeld und mit einem Mitarbeiter des Instituts für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung der Tierärztlichen Hochschule Hannover durchgeführt. Die Zielsetzungen der durchgeführten Pretest-Befragungen waren einerseits die Abschätzung des für die Befragung benötigten Zeitumfanges, andererseits sollten Eindeutigkeit, sowie Verständlichkeit der formulierten Fragen und Antwortmöglichkeiten überprüft werden. Aus bei den Testdurchläufen gestoppten Befragungsdurchführungszeiten, sowie erhobenen Anregungen der befragten Testpersonen resultierten gemeinsam mit eigenen erlangten Erfahrungen während des Ausfüllens vom Fragebogen eine Kürzung des Fragebogengesamtumfanges und einige Fragen- sowie Antwortumformulierungen. Die Änderungsvorschläge wurden in die Fragebogengestaltung aufgenommen und eingearbeitet und ergaben den endgültigen Fragebogen.

Auswahl der Studienteilnehmer und Kontaktaufnahme mit den teilnehmenden Landwirten

Die Auswahl der, an der Studie teilnehmenden, landwirtschaftlichen Höfe erfolgte in unterschiedlicher Art und Weise. Einige Landwirte wurden bei gehaltenen Tagungsvorträgen auf die Studie aufmerksam und äußerten ihr Interesse an der Studienteilnahme. Vereinzelt erfuhren Teilnehmer auch durch befreundete Landwirte, welche ebenfalls an der Studie teilnahmen, von dem Projekt und brachten ihr Interesse am Mitwirken zum Ausdruck. Zur Überprüfung eines bestehenden Leberegelproblems wurden von jedem interessierten Betrieb fünf Kotproben von Jungtieren und fünf Kotproben von Kühen im Labor der Klinik für Wiederkäuer mit Ambulanz und Bestandsbetreuung, der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) untersucht.

Es fanden diverse Telefonate mit den Landwirten statt um Ergebnisse mitzuteilen, über den Stand des Projekts und die Gruppeneinteilung zu informieren und sich nach erfolgreicher Installation der Applikation, sowie den angekommenen Begleitbroschüren zu erkundigen. Die beiden Haupttelefonate fanden statt, um den allgemeinen und den speziellen Teil der Befragung durchzuführen.

Durchführung der telefonischen Befragungen

Um die Befragungen des allgemeinen Teils durchzuführen wurden die Landwirte telefonisch kontaktiert. Bei günstigen Zeitverhältnissen wurde die Befragung sofort durchgeführt, anderenfalls bestand die Möglichkeit einen passenden Termin zu vereinbaren. Nach Abschluss der durchgeführten allgemeinen Befragungstelefonate wurden die Applikation zur Verfügung gestellt und die Begleitbroschüre zugesandt. Die Studienteilnehmer zum Weideaustrieb 2018 zwei Monate lang Zeit, mit der Applikation bzw. der Begleitbroschüre zu arbeiten. Im Anschluss wurden mittels telefonischem und schriftlichem Kontakt Termine für die speziellen Befragungen vereinbart. Der Zeitumfang für den allgemeinen Befragungsteil lag bei ungefähr 20 Minuten. Um die spezielle Befragung durchzugehen benötigte man annähernd 30 Minuten. Während

der telefonischen Befragungen wurde für jeden Betrieb separat ein einzelner Fragebogen manuell ausgefüllt.

Datenerfassung und statistische Auswertung

Während der telefonischen Befragungen wurden die Daten für jeden Betrieb separat erfasst, indem jeder Fragebogen manuell bearbeitet und ausgefüllt wurde. Die, während der Befragung in die Fragebögen eingetragenen Daten wurden anschließend in eine Datentabelle überführt. Die Datentabelle wurde mit Hilfe des Tabellenkalkulationsprogrammes von Microsoft – Microsoft Excel 2016 (MS Excel) erstellt.

Anschließend wurden die erhobenen Daten mittels der Programme Microsoft Excel, dem Fisher-Test und dem Mann-Whitney-Test ausgewertet.

Die Daten wurden anhand von Histogrammen veranschaulichend dargestellt und durch Angaben von Mittelwerten, Medianen, Minima, Maxima und Standardabweichungen erläutert und beschrieben.

Die Berechnungen von prozentualen Anteilen erfolgte durch Verwendung des Fisher-Testes.

4. Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse

Teilprojekt „Bovine Fasciolose in Bayerischen „Bio-Betrieben“: Prävalenz und Risikofaktoren“

Es wird auf das Kapitel „Ergebnisse“ in der Dissertation von Herrn Dr. Schäffer verwiesen (Dissertation liegt bei).

Teilprojekt „Eine Applikation für mobile Endgeräte als Entscheidungshilfe für Landwirte und Tierärzte bei der Bekämpfung und Prophylaxe der bovinen Fasciolose“

- Applikation: s. <http://www.wdk.vetmed.uni-muenchen.de/forschung/propara/installation>
- Evaluation: Die Befragungen sind abgeschlossen. Die Auswertungen sind jedoch noch in Arbeit, weshalb hier vorläufige Ergebnisse dargestellt sind. Nach einer 8-wöchigen Nutzungszeit wurde mit 17 Landwirten, die die ProPara-App verwendeten, eine 25-minütige telefonische Befragung zu verschiedenen Themen – die Applikationsarbeit betreffend – durchgeführt. Drei Landwirte wurden trotz mehrmaliger Versuche nicht erreicht. Die Befragung ergab, dass die Landwirte die App während der gesamten Zeit durchschnittlich insgesamt 1-2 Stunden genutzt hatten und sie zwischen 3-5 x öffneten um in ihr etwas nachzulesen. Insgesamt waren die befragten Landwirte mit der App-Arbeit zufrieden und erteilten ein positives Feedback. Zum Design und dem Layout der App wurde eine zufriedene Rückmeldung erteilt. Die Menge, sowie der Umfang der Texte und die Menge an bildlichen Darstellungen (Bilder, Abbildungen und Tabellen) wurden als angenehm empfunden. Sowohl die Schrift, als auch die bildlichen Darstellungen wurden als ausreichend groß angegeben und als gut erkenn- und lesbar benannt. Den Aussagen nach einer ansprechenden, insgesamt logischen und übersichtlichen

Gesamtgestaltung der App stimmten die Nutzer zu. Die App wurde als benutzerfreundlich angesehen. Die Auswahl-Buttons jeglicher Art empfanden die Landwirte als ausreichend groß, sowie gut und eindeutig wählbar. Alle App-Funktionen ließen sich, mit einzelnen Ausnahmen, ohne Einschränkung ausführen.

Die Fragen nach den Inhalten, dem Informationsgehalt und der Wissensvermittlung durch die App ergaben eine absolute bis eher formulierte Zustimmung zu den Aussagen bezüglich neu erlangter Kenntnisse über den Parasiten, seinem Zwischenwirt und über mögliche bekämpfende Vorgehensweisen. Die erläuternden Texte und bildlichen Darstellungen wurden als gut verständlich, interessant und hilfreich beschrieben. Die meisten Landwirte gaben an, durch den Erkenntnisgewinn aus der App-Nutzung, eine Veränderung der, gegen den großen Leberegel vorgehenden, Maßnahmen auf ihrem Hof vorzunehmen. Sie vertraten ebenso die Ansicht, durch die Umsetzung der in der App beschriebenen Handlungsweisen, eine Reduzierung der mit Leberegeln befallenen Tiere auf ihren Höfen erzielen zu können.

Für den Großteil der App-Nutzer wurden alle Leberegel bezogenen Themengebiete in guter Ausführlichkeit behandelt und erläutert. Einzelne Landwirte benannten das Interesse an einer ausführlicheren Darlegung des Themengebietes „Bekämpfung“ – Weidemanagement/ Medikamente, sie äußerten den Wunsch nach zusätzlichen Informationen zu alternativen, pflanzlich/ homöopathischen Behandlungsstrategien und Vorgehensweisen gegen das Fasciolose-Bestandsproblem. Für keinen der Landwirte wurde eines der App-enthaltenen Themen zu ausführlich behandelt oder gar als unwichtig und überflüssig angesehen. Für alle App-verwendenden Landwirte stellte sich der Themenumfang als sinnvoll dar, um die Gesamtheit der Zusammenhänge der parasitären Problematik erfassen und nachvollziehen zu können.

Im Anschluss an die Befragung erhielten die Landwirte die Möglichkeit sich bezüglich Verbesserungsvorschlägen für erweiterte App-Versionen auszusprechen. Hierbei ließen sich deutlich 2 Gruppen von Landwirten mit unterschiedlichen Ansichten und Wünschen erkennen und einteilen. Die eine Gruppe beschrieb ihre Zufriedenheit über die App, genau in der Form und dem Umfang wie sie ihnen zur Verfügung gestellt wurde. Sie empfanden es als vorteilhaft, dass die App als übersichtliches, kurzes Nachschlagewerk alle wichtigen Zusammenhänge der bovinen Fasciolose kompakt und prägnant erklärend veranschaulicht. Sie wünschten sich keine Veränderungen an der Applikation. Die andere Gruppe von Landwirten gaben einige Verbesserungsvorschläge und wünschenswerte Erweiterungsfunktionen für eine zukünftige Version der App an. Sie wünschten vor allem eine Zunahme an Interaktionsmöglichkeit innerhalb der Applikation. Beispielhaft erwähnten sie mögliche Zusatzoptionen wie: Die Möglichkeit Untersuchungsergebnisse in der App hinterlegen zu können, um die Resultatentwicklungen und den Krankheitsverlauf von einzelnen Tieren besser nachvollziehen zu können. Eine Eintragungsoption von Behandlungen mit gleichzeitig angezeigtem Ablauf der Wartezeitfrist war eine ebenfalls beschriebene zusätzlich wünschenswerte

Funktion. Auch wurde der Hinweis erteilt, dass eine Terminkalenderfunktion praktisch wäre. Der Kalender könnte die Landwirte an Beprobungen, sowie Behandlungen erinnern und anzeigen, wann die Beweidung welcher Weidefläche sinnvoll ist. Viele wünschten sich noch zusätzliche Verlinkungen zu Informationshomepages, um aktuellste Wirkstoffdaten einsehen zu können und den Verweis auf Telefonnummern von zum Thema spezialisierten Tierärzten und Ansprechpartnern.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich bei den Telefonaten eine positive Meinung der Landwirte gegenüber der App erkennen ließ und sich die im Vorfeld erfragten Erwartungshaltungen an die App und die Studienteilnahme für die Nutzer größtenteils erfüllt haben.

Bezüglich einer erneuten ProPara-App-Nutzung in der Zukunft äußerten die Landwirte ihre Zustimmung und ihr Interesse. Nicht nur eine zukünftige App-Nutzung zur Thematik des großen Leberegels, sondern auch zu anderen rinderbezogenen Krankheitsthematiken konnten sich die befragten Landwirte gut vorstellen. Sie gaben es als wünschenswert an, Hilfsmittel dieser Art zukünftig zunehmend zu verbreiten und einzusetzen. Sie vertraten die Meinung, dass Applikationen die Chance haben die Zukunft auf den landwirtschaftlichen Höfen zu gestalten und durch sie eine verbesserte nutztierärztliche Praxis auf den Höfen zu erreichen ist.

5. Diskussion der Ergebnisse

Teilprojekt „Bovine Fasciolose in Bayerischen „Bio-Betrieben“: Prävalenz und Risikofaktoren“

Es wird auf das Kapitel „Diskussion“ in der Dissertation von Herrn Dr. Schäffer verwiesen (Dissertation liegt bei).

Teilprojekt „Eine Applikation für mobile Endgeräte als Entscheidungshilfe für Landwirte und Tierärzte bei der Bekämpfung und Prophylaxe der bovinen Fasciolose“

Die Arbeit befindet sich im Abschluss. Das Kapitel Diskussion wird voraussichtlich im November 2018 abgeschlossen sein. Die gesamte Dissertation liegt voraussichtlich im Januar 2019 vor und soll im Februar 2019 bei der Tierärztlichen Fakultät der LMU München eingereicht werden. Die finale Form der Dissertation wird nachgereicht.

6. Angaben zum voraussichtlichen Nutzen und der Verwertbarkeit der Ergebnisse

Die Teilprojekte, die im Rahmen des „ProPara“ Projekts in Deutschland durchgeführt wurden, haben ein besseres Verständnis über das Ausmaß der Fasciolose und zum Verständnis der Epidemiologie dieser Parasitose in ökologisch wirtschaftenden Milchkuhbetrieben sowie eine optimierte und benutzerfreundliche Bekämpfung der Fasciolose für Landwirte, die nach ökologischen Richtlinien produzieren, ermöglicht. Der Wissenstransfer in Form der Applikation für mobile Endgeräte, die direkt Landwirten, Beratern und Tierärzten zu Gute kommt, ist über öffentliche Zugänge (App

Store, Google Playstore, Homepage der Klinik für Wiederkäuer mit Ambulanz und Bestandsbetreuung) geplant. Da die App aktuell noch überarbeitet wird – so wird beispielsweise eine Animation des Zyklus eingebaut werden (s. <https://www.wdk.vetmed.uni-muenchen.de/forschung/fasciola/index.html>) - ist die App aktuell noch nicht öffentlich zugänglich. Wir rechnen damit, dass sie ab 2019 öffentlich werden wird.

7. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen

Geplantes Ziel	Erreichtes Ziel
1. Erfassung der Prävalenz bei ökologisch produzierenden Milchviehbetrieben in Bayern zum besseren Verständnis des Ausmaßes des Problems und in der Folge der Schäden im ökologischen Landbau	Ziel unverändert erreicht
2. Ermittlung von Risikofaktoren für die Übertragung von <i>F. hepatica</i> in ökologisch produzierenden Milchviehbetrieben für eine optimierte Bekämpfung und Prophylaxe der Fasciolose in Biobetrieben	Ziel unverändert erreicht
3. Entwicklung einer Applikation zur Bekämpfung und Prophylaxe der Fasciolose für mobile Endgeräte: Basierend auf dem Entscheidungsbaum von Knubben-Schweizer et al. (2011, 2015) soll eine Applikation für elektronische Geräte entwickelt und von betroffenen Landwirten evaluiert werden. Dies dient einerseits der Verbesserung des Wissenstransfers aus der Wissenschaft in die Praxis, andererseits kann am Beispiel der Biobetriebe die Nachhaltigkeit einer benutzerfreundlichen und praxisorientierten Methode bei der Unterstützung zur Bekämpfung des großen Leberegels auch in konventionellen Betrieben helfen, das zunehmende Problem der Resistenzen gegen gewisse Flukizide (Fairweather, 2011) zu verlangsamen.	Ziel unverändert erreicht

8. Zusammenfassung

Teilprojekt „Bovine Fasciolose in Bayerischen „Bio-Betrieben“: Prävalenz und Risikofaktoren“

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, die Prävalenz von *Fasciola hepatica* gezielt für ökologisch geführte Milchviehbetriebe bayernweit zu erheben. Da die Übertragung des großen Leberegels im Wesentlichen über die Weide oder über im Stall verfüttertes Gras stattfindet und dieser Weidegang in ökologisch produzierenden Rinderbetrieben besonders häufig zu finden ist, sind Tiere dieser Betriebe besonders gefährdet sich mit diesem Endoparasiten zu infizieren (Schlemmer et al., 2015). Auf Grund dessen sollte durch eine Fragebogenstudie ermittelt werden, ob in ökologisch produzierenden Betrieben, außer dem Weidegang, weitere Risikofaktoren für die Infektion mit dem großen Leberegel erkannt werden können. Hierdurch könnte es möglich sein, Prophylaxemaßnahmen zu ermitteln, die in ökologisch produzierenden Milchviehbetrieben helfen könnten, den Einsatz von Medikamenten zu reduzieren.

In der Prävalenzstudie wurden bayernweit sowohl 366 ökologisch geführte Milchviehbetriebe als auch 366 konventionelle Rinderbetriebe durch Tankmilchproben per ELISA auf *Fasciola hepatica* serologisch untersucht. Die Prävalenz der ökologisch wirtschaftenden Rinderbetriebe von 46,99 % wick statistisch signifikant ($p = 0,0021$) von der Prävalenz der konventionellen Rinderbetriebe von 35,79 % ab.

Durch die Risikofaktorenstudie sollten mit Hilfe von 70 teilnehmenden Rinderbetrieben durch einen Fragebogen mögliche Risikofaktoren für die Übertragung des großen Leberegels analysiert werden, die speziell in der ökologischen Produktionsweise eine bedeutende Rolle spielen. Es konnten einige Risikofaktoren mittels diesem Studienteil erkannt werden, jedoch wichen diese nicht bedeutend von bekannten Risikofaktoren der Übertragung der Fasciolose bisheriger Publikationen ab. Diese Studie bestärkt die Landwirte in ihrer Bemühung, durch Veränderung bestimmter Parameter, die hier als Risikofaktoren der Übertragung des großen Leberegels erkannt wurden, zu versuchen, eine Neuinfektion bzw. Reinfektion ihrer Rinder einzuschränken oder gar zu verhindern.

Teilprojekt „Eine Applikation für mobile Endgeräte als Entscheidungshilfe für Landwirte und Tierärzte bei der Bekämpfung und Prophylaxe der bovinen Fasciolose“

Die Applikation wurde mittels „Cordova“ entwickelt und durch 17 ökologisch produzierende Landwirte evaluiert (20 ökologisch produzierende Landwirte nutzten die App, 20 ökologisch produzierende Landwirte nutzten zum Vergleich eine Informationsbroschüre aus Papier; drei Teilnehmer der App-Gruppe konnten für die zweite Befragung trotz mehrfacher Versuche nicht erreicht werden).

Link zur App: <http://www.wdk.vetmed.uni-muenchen.de/forschung/propara/installation>
Erste Ergebnisse der telefonischen Evaluation:

- Zum Design und dem Layout der App wurde eine zufriedene Rückmeldung erteilt. Die Menge, sowie der Umfang der Texte und die Menge an bildlichen Darstellungen (Bilder, Abbildungen und Tabellen) wurden als angenehm empfunden. Sowohl die Schrift, als auch die bildlichen Darstellungen wurden als ausreichend groß

angegeben und als gut erkenn- und lesbar benannt. Den Aussagen nach einer ansprechenden, insgesamt logischen und übersichtlichen Gesamtgestaltung der App stimmten die Nutzer zu. Die App wurde als benutzerfreundlich angesehen. Die Auswahl-Buttons jeglicher Art empfanden die Landwirte als ausreichend groß, sowie gut und eindeutig wählbar. Alle App-Funktionen ließen sich, mit einzelnen Ausnahmen, ohne Einschränkung ausführen.

- Die Fragen nach den Inhalten, dem Informationsgehalt und der Wissensvermittlung durch die App ergaben eine absolute bis eher formulierte Zustimmung zu den Aussagen bezüglich neu erlangter Kenntnisse über den Parasiten, seinem Zwischenwirt und über mögliche bekämpfende Vorgehensweisen. Die erläuternden Texte und bildlichen Darstellungen wurden als gut verständlich, interessant und hilfreich beschrieben. Die meisten Landwirte gaben an, durch den Erkenntnisgewinn aus der App-Nutzung, eine Veränderung der, gegen den großen Leberegel vorgehenden, Maßnahmen auf ihrem Hof vorzunehmen. Sie vertraten ebenso die Ansicht, durch die Umsetzung der, in der App beschriebenen Handlungsweisen, eine Reduzierung der mit Leberegeln befallenen Tiere auf ihren Höfen erzielen zu können.

- Für den Großteil der App-Nutzer wurden alle Leberegel bezogenen Themengebiete in guter Ausführlichkeit behandelt und erläutert. Einzelne Landwirte benannten das Interesse an einer ausführlicheren Darlegung des Themengebietes „Bekämpfung“ – Weidemanagement/ Medikamente, sie äußerten den Wunsch nach zusätzlichen Informationen zu alternativen, pflanzlich/ homöopathischen Behandlungsstrategien und Vorgehensweisen gegen das Fasciolose-Bestandsproblem. Für keinen der Landwirte wurde eines der App-enthaltenen Themen zu ausführlich behandelt oder gar als unwichtig und überflüssig angesehen. Für alle App-verwendenden Landwirte stellte sich der Themenumfang als sinnvoll dar, um die Gesamtheit der Zusammenhänge der parasitären Problematik erfassen und nachvollziehen zu können.

Zusammenfassend gesagt werden, dass sich eine positive Meinung der Landwirte gegenüber der App erkennen ließ und sich die im Vorfeld erfragten Erwartungshaltungen an die App und die Studienteilnahme für die Nutzer größtenteils erfüllt haben.

9. Literaturverzeichnis

Azevedo, A. R. P., de Sousa, H. M. L., Monteiro, J. A. F., Lima, A. R. N. P., 2014. Future perspectives of Smartphone applications for rheumatic diseases self-management. *Rheumatol. Int.*, DOI 10.1007/s00296-014-3117-9.

Boray, J. C., 1971. Fortschritte in der Bekämpfung der Fasciolose. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 113, 361-386.

- Duscher, R., Duscher, G., Hofer, J., Tichy, A., Prosl, H., Joachim, A., 2011. *Fasciola hepatica* - monitoring the milky way? The use of tank milk for liver fluke monitoring in dairy herds as base for treatment strategies. *Vet. Parasitol.* 178, 273-278.
- Epe, C., Coati, N., Schnieder, T., 2004. Ergebnisse parasitologischer Kotuntersuchungen von Pferden, Wiederkäuern, Schweinen, Hunden, Katzen, Igel und Kaninchen. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* 111, 243-247.
- Fairweather, I., 2011. Reducing the future threat from (liver) fluke: realistic prospect or quixotic fantasy? *Vet. Parasitol.* 180, 133-143.
- Frömming, E., 1956. *L. (Galba) truncatula* Müller, In: *Biologie der mitteleuropäischen Süßwasserschnecken*. Duncker & Humblot, Berlin, pp. 120-129.
- Knubben-Schweizer, G., Rüegg, S., Torgerson, P.R., Rapsch, C., Grimm, F., Hässig, M., Deplazes, P., Braun, U., 2010. Control of bovine fasciolosis in dairy cattle in Switzerland with emphasis on pasture management. *Vet. J.* 186, 188-191.
- Knubben-Schweizer, G., Scheuerle, M., Pfister, K., 2011. Die Bekämpfung des grossen Leberegels beim Rind. *Tierärztl. Prax.* 39(G), 289-298.
- Knubben-Schweizer, G., P. R. Torgerson, 2015. Bovine fasciolosis: Control strategies based on the location of *Galba truncatula* habitats on farms. *Vet. Parasitol.* 208, 77-83.
- Koch, S., 2005. Untersuchungen zur Verbreitung von *Fasciola hepatica* im bayerischen Milchviehbestand. Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- Kuerpick, B., Schnieder, T., Strube, C., 2012. Seasonal pattern of *Fasciola hepatica* antibodies in dairy herds in Northern Germany. *Parasitol. Res.* 111, 1085 - 1092.
- Kuerpick, B., Conraths, F. J., Staubach, C., Fröhlich, A., Schnieder, T., Strube, C., 2013. Seroprevalence and GIS-supported risk factor analysis of *Fasciola hepatica* infections in dairy herds in Germany. *Parasitol.* 140, 1051-1060.
- Mosa, A. B. S. M., Yoo, I., Sheets, L., 2012. A Systematic Review of Healthcare Applications for Smartphones. *BMC Med. Inform. Decis. Mak.* 12, doi: 10.1186/1472-6947-12-67.
- Perrucci, S., Pinello, E., Fichi, E., Bàrberi, P., Moonen, C., Ragaglini, G., Bibbiani, C., 2007. Parasitic infections in an organic grazing cattle herd in Tuscany using geographic information systems to determine risk factors. *Vet. Ital.* 43, 415-424.

Rabeler, M., 2011. Untersuchungen zum Vorkommen und zur wirtschaftlichen Bedeutung der Fasciolose in Milchkuhherden Norddeutschlands. Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen.

Rapsch, C., Schweizer, G., Grimm, F., Kohler, L., Deplazes, P., Braun, U., Bauer, Torgerson, P. R., 2006. Estimating the true prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered in Switzerland in the absence of an absolute diagnostic test. Int. J. Parasitol. 36, 1153-1158.

Rondelaud, D., Hourdin, P., Vignoles, P., Dreyfuss, G., Caberet, J., 2011. The detection of snail host habitats in liver fluke infected farms by use of plant indicators. Vet. Parasitol. 181, 166-173.

Schlemmer, I., Sauter-Louis, C., Martin, R., Schmaußner, M., Aichinger, C., Scharlach, A., Mansfeld, R., Pfister, K., Knubben-Schweizer, G., 2015. Endoparasitenprävalenz bei Rindern in Abhängigkeit von Haltung und Fütterung. Tierärztl. Umschau 70, 72-76.

Schweizer, G., Braun, U., Deplazes, P., Torgerson, P. R., 2005a. Estimating the financial losses due to bovine fasciolosis in Switzerland. Vet. Rec. 157, 188-193.

Schweizer, G., Hässig, M., Braun, U., 2005b. Das Problembewusstsein von Landwirten in Bezug auf die Fasciolose des Rindes. Schweiz. Arch. Tierheilk. 147, 253-257.

Schweizer, G., Meli, M. L., Torgerson, P. R., Lutz, H., Deplazes, P., Braun, U., 2007. Prevalence of *Fasciola hepatica* in the intermediate host *Lymnaea truncatula* detected by real time TaqMan PCR in populations from 70 Swiss farms with cattle husbandry. Vet. Parasitol. 150, 164-169.

Taylor, M.A., 2012. Emerging parasitic diseases of sheep. Vet. Parasitol. 189, 2-7.

10. Übersicht über alle im Berichtszeitraum vom Projektnehmer realisierten Veröffentlichungen zum Projekt

Alle Quellen sind in Organic Eprints eingegeben.

Dissertation

Schäffer, M.

Bovine Fasciolose in Bayerischen „Bio-Betrieben“: Prävalenz und Risikofaktoren
Inaugural-Dissertation, 2018, Tierärztliche Fakultät der LMU München

Wissenschaftliche Vorträge

- Schäffer, M., A. Rieger, G. Knubben-Schweizer
Bovine Fasciolose in bayerischen „Bio-Milchkuhbetrieben“: Prävalenz und Risikofaktoren
14. Oberschleißheimer Wiederkäuertagung, Oberschleißheim, 16. 3. 2017

- Schäffer, M., A. Rieger, G. Knubben-Schweizer
Bovine Fasciolose in bayerischen „Bio-Milchkuhbetrieben“: Prävalenz und Risikofaktoren (Poster Präsentation)
14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Freising, 8. 3. 2017
Abstract:
<http://orgprints.org/31598/1/Bovine%20Fasciolose%20in%20bayerischen%20Bio-Milchkuh-Betrieben.pdf>

Vorträge für ökologisch produzierende Landwirte

- Knubben-Schweizer, G.
Die Bekämpfung des großen Leberegels beim Rind
Naturland Milchtage, Irschenberg, 20. 2. 2018
- Knubben-Schweizer, G.
Leberegel – haben sie Bedeutung für Öko-Betriebe?
Fortbildung für Demeter Landwirte, Schwifting, 9. 3. 2017

Vorträge für Tierärzte

- Knubben-Schweizer, G.
Bekämpfung der bovinen Fasciolose
CattleCamp Haus Düsse, Bad Sassendorf, 7. 3. 2018
- Knubben-Schweizer, G.
Parasitenmanagement beim Rind (Vortrag und Fasciolose workshop
Fortbildung für praktizierende Tierärzte (Arbeitskreis Oberschwäbischer Rinderpraktiker), Bodnegg, 21. 7. 2017
- Knubben-Schweizer, G.
Bekämpfung der bovinen Fasciolose
Fortbildung für praktizierende Tierärzte (TBV Oberbayern), Sindelsdorf, 25. 1. 2017
- Knubben-Schweizer, G.
Bovine fasciolosis: Control strategies based on the location of *Galba truncatula* habitats on farms
Slovenian cattle association congress, Logarska, Slovenia, 11. 3. 2016

Applikation für mobile Endgeräte

<http://www.wdk.vetmed.uni-muenchen.de/forschung/propara/installation>

Lehrvideo für Landwirte zum Zyklus von Fasciola hepatica

<https://www.wdk.vetmed.uni-muenchen.de/forschung/fasciola/index.html>

Informationsveranstaltung für die teilnehmenden Landwirte

Findet am 6. 12. 2018 im Rahmen des Süddeutschen Milchviehtags Bioland statt.