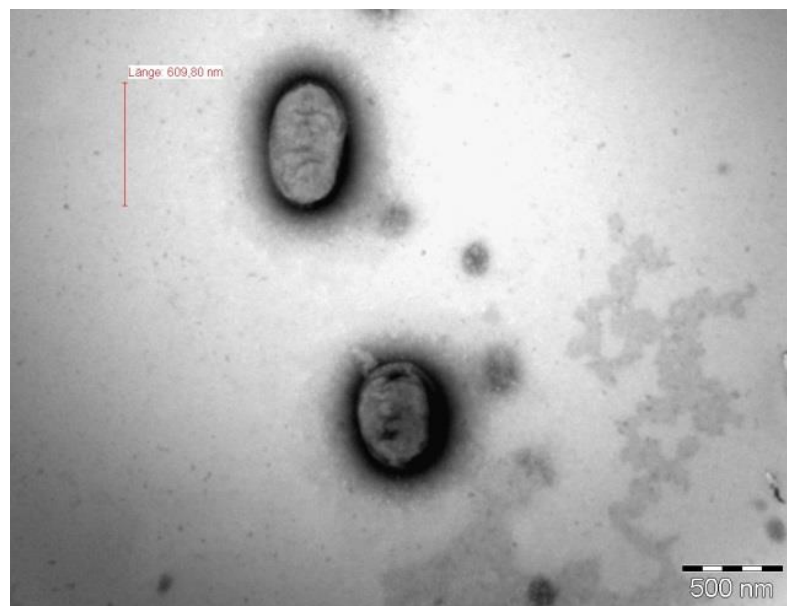


CVUA Stuttgart

Leitfaden zum Q-Fieber Baden-Württemberg

Empfehlungen zur Bekämpfung des Q-Fiebers bei kleinen
Wiederkäuern in Baden-Württemberg



Dr. Reinhard Sting, Dr. Sarah Stalb – Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA) Stuttgart
Prof. Dr. Silke Fischer – Landesgesundheitsamt (LGA) Baden-Württemberg, Konsiliarlabor für Q-Fieber

Dr. Klaus Henning – Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Nationales Referenzlabor für Q-Fieber

Dr. Rita Kuhn, Tierärztin Heidrun Lieb – Abteilung Verbraucherschutz und Veterinärdienst im Landratsamt Calw

Dr. Holger Axt, Schafherdengesundheitsdienst Freiburg der Tierseuchenkasse Baden-Württemberg

Dr. Daniela Bürstel, Schafherdengesundheitsdienst Stuttgart der Tierseuchenkasse Baden-Württemberg

Dr. Christiane Benesch, Task Force Tierseuchenbekämpfung Baden-Württemberg

Prof. Dr. Ludwig E. Hölzle, Fachgebiet Infektions- und Umwelthygiene bei Nutztieren der Universität Hohenheim

Inhalt

1	Einleitung.....	3
1.1	<i>Erläuterungen</i>	4
1.1.1	Definitionen zum Status des Bestandes	4
1.1.2	Begriffsbestimmungen.....	4
1.1.3	Statistische Herdenstichprobe für serologische Untersuchungen	5
1.1.4	Labordiagnostik.....	5
2	Präventive Maßnahmen zum Schutz vor Q-Fieber („ <i>Prophylaxe</i> “).....	6
2.1	<i>Einteilung von Betrieben nach Gefährdungstufen</i>	6
2.2	<i>Monitoring</i>	7
2.3	<i>Herdenmanagement</i>	8
2.4	<i>Impfmaßnahmen</i>	9
2.5	<i>Veranstaltungen mit kleinen Wiederkäuern</i>	9
3	Maßnahmen bei einem Q-Fieber Ausbruch in Herden und beim Menschen („ <i>Notfallplan</i> “)......	10
3.1	<i>Interdisziplinäre Zusammenarbeit und Kommunikation</i>	10
3.2	<i>Betriebsmanagement bei Feststellung der Erregerausscheidung</i>	11
3.2.1	Humankontakt einschränken.....	11
3.2.2	Tiermanagement.....	12
3.2.3	Persönliche Hygiene	12
3.2.4	Pasteurisierung von Milch	12
3.2.5	Umgang mit der Wolle.....	13
3.2.6	Impfung durchführen	13
3.2.7	Indikatortiere	13
3.3	<i>Desinfektion von Personen, Stall und Festmist</i>	13
3.3.1	Händedesinfektion	13
3.3.2	Kleidung.....	14
3.3.3	Vorläufige Desinfektion im belegten Stall	14
3.3.4	Desinfektion von Stall und Gebrauchsgegenständen	14
3.3.5	Desinfektion von Festmist	14
3.3.6	Dekontamination von Weideflächen	15
4	Maßnahmen nach Ausbruch von akutem Q-Fieber („ <i>Rehabilitation</i> “)	15
4.1	<i>Aufhebung der betriebsseitigen Sperrmaßnahmen</i>	15
4.1.1	Kriterien für die Aufhebung der Betriebssperre.....	15
4.1.2	Kriterien für den Verkauf von lebenden Tieren	16
4.2	<i>Überwachung der nachfolgenden Lampperiode(n)</i>	16
5	Literatur	16

1 Einleitung

Q-Fieber ist eine Zoonose, das bedeutet eine vom Tier auf den Menschen übertragbare Infektionskrankheit, die durch das Bakterium *Coxiella (C.) burnetii* hervorgerufen wird. Beim Tier, insbesondere bei kleinen Wiederkäuern (Schaf, Ziege), verläuft die Infektion meist symptomlos, kann aber auch mit Spätaborten und Geburten lebensschwacher Lämmer einhergehen. Infizierte Tiere scheiden während des Geburtsvorgangs große Mengen des Erregers vor allem über das Lochialsekret und Nachgeburten aus. Eine Ausscheidung erfolgt u.a. auch über die Milch, Urin und Kot. *C. burnetii* können durch die Bildung von Dauerformen mehrere Jahre in der Umwelt überleben.

Als Hauptinfektionsweg für den Menschen gilt das Einatmen von Coxiellen-haltigen Stäuben und Tröpfchen (Aerosolen), wobei Humaninfektionen am häufigsten auf direkten oder indirekten Kontakt mit kleinen Wiederkäuern zurückzuführen sind.

In Baden-Württemberg kommt es immer wieder zu Q-Fieberinfektionen beim Menschen, im Jahr 2014 infizierten sich über 250 Personen bei dem bisher größten Q-Fieberausbruch.

Dieser Leitfaden richtet sich an Human- und Tiermediziner zur gemeinsamen Bekämpfung des Q-Fiebers.

Das wichtigste Ziel ist es, humane Q-Fieberinfektionen zu vermeiden, indem die Erregerausscheidung und -verbreitung durch infizierte Tiere reduziert wird.

Dieser Leitfaden empfiehlt erfahrungsbasierte und verhältnismäßige Maßnahmen für kleine Wiederkäuer (Schaf, Ziege) zu folgenden Punkten:

1. Prävention von Q-Fieber (*Prophylaxe*)
2. Management einer Herde bei einem Q-Fieberausbruch (*Notfallplan*)
3. Management nach einem Q-Fieberausbruch (*Rehabilitation*)

Abhängig von der Haltung der Tiere und der sich daraus ergebenden Expositionsgefahr für den Menschen werden entsprechende Maßnahmen empfohlen.

Für einen nachhaltigen Schutz der Tiere vor Q-Fieberinfektionen wird ein Impfschutz empfohlen.

Auf die Maßnahmen zum Schutz gegen Q-Fieber, die das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft mit der Bekanntmachung von „Empfehlungen des BMEL für hygienische Anforderungen an das Halten von Wiederkäuern“ veröffentlicht hat (BMEL, 2014), wird hingewiesen.

1.1 Erläuterungen

1.1.1 Definitionen zum Status des Bestandes

- Infizierter Bestand (BMEL, 2014)
 - Erregernachweis mittels molekularbiologischer Untersuchungen (PCR)
- Verdächtiger Bestand
 - Gehäuftes Auftreten von Aborten ungeklärter Ursache (mehr als drei Aborte bei Herden mit <100 Muttertieren oder mehr als fünf Aborte bei Herden mit >100 Muttertieren je Ablammsaison) (BMEL, 2014)
 - Positive serologische Untersuchungsergebnisse nicht geimpfter Tiere im ELISA bei mehr als 10% der Tiere einer Herde, die über sechs Monate alt sind oder bei >50% aller Tiere einer Herde
- Unverdächtiger Bestand
 - Serologisch negative Untersuchungsergebnisse im ELISA (nicht geimpfte Tiere):
 - statistische Herdenstichprobe (siehe Kapitel 1.1.2 Begriffsbestimmungen)
 - oder <10% der Tiere einer Herde sind positiv, die über sechs Monate alt sind
 - oder negative Ergebnisse mittels molekularbiologischer Untersuchungen (PCR) von Genitalupfern von mindestens 10 Muttertieren, die innerhalb der letzten drei Monate abgelammt haben

1.1.2 Begriffsbestimmungen

- Tierkontakt: direkter oder indirekter Kontakt von Personen zu Tieren
- Risikopersonen, Risikogruppen: immunsupprimierte Personen, Schwangere, Personen mit Herzklappenerkrankungen und/oder Herzklappenprothese, Kleinkinder
- Muttertiere: alle weiblichen Tiere in einer Herde, die jemals abgelammt haben.
- Zutreter/ Jährlinge: Jungtiere, die zur Zucht ausgewählt wurden vor der ersten Ablammung.
- Indikatortiere:
 - Gruppe A:
Infizierte Muttertiere mit hoher Erregerausscheidung, die nach einem Q-Fieberausbruch regelmäßig mittels PCR getestet werden. Die Menge und Dauer ausgeschiedener Erreger dient als Grundlage für Empfehlungen
 - Gruppe B:
Muttertiere, deren Erregerausscheidung in den einzelnen Ablammperioden/-gruppen innerhalb der ersten sieben Tage nach der Geburt mittels PCR getestet wird. Das Ergebnis dieser Untersuchungen dient als Grundlage für Empfehlungen
- Sentineltiere: empfängliche, nicht geimpfte und nicht infizierte, sowie serologisch negative (kastrierte) Böcke oder Zukauftiere, die optional zum Zweck des Nachweises einer möglichen Infektion in eine Herde eingestellt und in bestimmten Zeitabständen serologisch untersucht werden (ca. vier Wochen nach Einstellung, danach alle 6-12 Wochen oder bei klinischem Verdacht).
(Eventuelle Gegenargumente: Kosten für Kastration und Einkauf, Gefahr der Einschleppung weiterer Infektionskrankheiten, Rangkämpfe)

- **PCR:** alle PCR-Methoden (Empfehlung, die Real-Time PCR anzuwenden aufgrund der hohen Sensitivität und der Möglichkeit der Erregerquantifizierung [quantitative PCR = qPCR])

1.1.3 Statistische Herdenstichprobe für serologische Untersuchungen

Tabelle 1: Statistische Herdenstichprobe für serologische Untersuchungen (Thrusild et al., 2007).

Vorgaben: 10% Prävalenz (Anteil positiver Tiere), Sensitivität und Spezifität des verwendeten Tests 95% (ELISA), Konfidenzniveau von 95%.

Größe der Herde (Populationsgröße)	Stichprobenumfang
30	alle Tiere
50	49
100	79
150	91
200	94
300	104
500	106
1000	108
5000	109
10000	109

1.1.4 Labordiagnostik

Der direkte Erregernachweis hat Priorität (Meldepflicht) gegenüber serologischen Untersuchungen und ist insbesondere bei geimpften Tieren Mittel der Wahl.

Molekularbiologischer Erregernachweis (PCR):

- **Probenmatrix:** Genitaltupfer (Vaginal- oder Präputialtupfer), Nachgeburtmaterial/ -tupfer, EDTA-Blut, Milch
- **Anwendungsbereich:** Einzeltieruntersuchungen (eindeutige Kennzeichnungen beachten), Screening- und Monitoringuntersuchungen von Herden

Serologische Untersuchungen:

- **Probenmatrix:** Serum, Milch
- **Probenanzahl:** Untersuchung statistischer Herdenstichprobe (siehe Kapitel 1.1.3) oder Sentineltiere (sofern vorhanden, siehe Kapitel 1.1.2 Begriffsbestimmungen)
- **Anwendungsbereich:** Screening- und Monitoringuntersuchungen (Bestandsstatus); Tiere ohne Erregerausscheidung (Tiere vor der Geburt, Jungtiere, Böcke, Zukauf Tiere, Sentineltiere)

Tabelle 2: Übersicht Labordiagnostik des Q-Fiebers beim Tier.

Methoden	Hauptprobenmatrix	Bemerkung
Molekularbiologie (direkter Erregernachweis)		
PCR (qPCR)	Genitalupfer, Nachgeburtmaterial	Erregerquantifizierung mittels qPCR möglich
STAMP-Färbung, Immunfluoreszenz	Genitalabstrich, Nachgeburtmaterial	Hilfreiche Schnelldiagnostik Deutlich geringere Sensitivität und Spezifität als die PCR
Serologie (indirekter Erregernachweis, Impfungen beachten!)		
ELISA	Serum, Milch	Untersuchung einer statistischen Herdenstichprobe (Kapitel 1.1.3)
KBR	Serum (mit Hilfe von Serumpaaren, die im Abstand von zwei bis vier 4 Wochen entnommen werden, kann der Infektionsstatus genauer bestimmt werden)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Titer $\leq 1:10$ = negativ ▪ Titer $\geq 1:20$ bei 50 % der untersuchten Stichprobe = Hinweis auf Infektionsgeschehen im Bestand (länger zurück liegend oder akut) ▪ Titer $< 1:40$ = Infektion länger zurück liegend oder beginnende Infektion ▪ Titer $\geq 1:40$ = kürzlich stattgefundenene Infektion

Erläuterungen ELISA = Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
 KBR = Komplementbindungsreaktion

2 Präventive Maßnahmen zum Schutz vor Q-Fieber („*Prophylaxe*“)

2.1 Einteilung von Betrieben nach Gefährdungsstufen

Abhängig vom Risiko der Erregerübertragung auf den Menschen sind die Betriebe in Gefährdungsstufen eingeteilt (Tabelle 3).

Die Zuordnung eines Betriebs zu einer Gefährdungsstufe ist stets eine Einzelfallentscheidung und liegt im Ermessen des Tierarztes. Hierzu sind Kriterien als Hilfestellung zu jeder Situation aufgeführt. Als Ermessenshilfe kann dabei eine Zusammenfassung der überprüften Einzelsituationen dienen.

Tabelle 3: Gefährdungsstufen ausgehend von Beständen.

Je nach Haltungform und dem davon abhängigen humanen Expositionsrisiko werden die Herden zwei Gefährdungsstufen zugeordnet.

Situation	Gefährdungsstufe 1	Gefährdungsstufe 2
Expositionsgefahr für den Mensch	mittel bis hoch	gering
akutes Infektionsgeschehen im Tierbestand	ja	nein
Endemiegebiet	ja	nein
Haltungform	Weide/ Stall in der Nähe von Wohngebieten, Kindergärten, Seniorenheimen, Freizeiteinrichtungen, Wanderrouen, etc. (z.B. ortsnahe, standortgebundene Hüte- und Koppelhaltung)	Ortsferne Tierhaltung (z.B. Standortgebundene Hüte- und Koppelhaltung weit außerhalb von Wohngebieten/ Siedlungen)
	Wanderschafherde	Reine Stallhaltung
Ablammungen	Im Freien	Keine oder im Stall
Veranstaltungen mit Tieren	Ausbildung, Schülergruppen, Tag der offenen Tür, Fremdenverkehr, Dorf-/ Hoffeste, etc.	keine
Impfung	Nicht geimpfte Tiere	Geimpfte Tiere

2.2 Monitoring

Ziel:

- Erhebung des Infektionsstatus eines Bestandes durch diagnostische Maßnahmen
- Frühzeitige Erkennung der Einschleppung des Q-Fiebererregers
- Erhebung epidemiologischer Daten zur aktuellen Q-Fiebersituation als Grundlage für Risikoanalysen

Tabelle 4: Empfehlungen zum Monitoring für Herden der Gefährdungsstufe 1 und 2. Regelmäßige Erhebung des Infektionsstatus einer Herde.

	Risikoorientierte Beprobung	
Gefährdungsstufe 1	Mindestens einmal jährlich molekularbiologische (PCR) und ergänzend serologische Untersuchungen	
	PCR	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Genitaltupfer von 10 Muttertieren, die innerhalb der letzten drei Monate abgelammt haben ▪ milchliefernde Tiere (Milchproduktion): evtl. zusätzlich Milchproben von 10 Tieren im letzten Drittel der Laktation
	Serologie (Beachte Impfung)	Ergänzend möglich zur Erkennung immunologisch ungeschützter Herden (Probenzahl siehe Kapitel 1.1.3)
Gefährdungsstufe 2	Serologische Untersuchung von Proben, die im Rahmen von Programmen entnommen worden sind (z.B. Brucellose, CAE, etc.)	

Untersuchungs- ergebnisse	PCR negativ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine weiteren Maßnahmen ▪ Ablammungen der untersuchten Ablampperiode/ -gruppe können auf der Weide erfolgen
	PCR positiv	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nachweis einer Infektion; Maßnahmen siehe Kapitel 3
	Serologie negativ	Impfung empfohlen
	Serologie positiv	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verdacht auf Vorliegen einer Infektion, sofern kein Impftiter ▪ Untersuchung zur Erregerausscheidung mittels PCR von Genitalupferproben von 10 Muttertieren, die innerhalb der letzten drei Monate abgelammt haben. Bei positivem Ergebnis Nachweis einer Infektion; Maßnahmen siehe Kapitel 3

2.3 Herdenmanagement

Ziel:

- Erregereintrag in eine Herde vermeiden
- Erregerverschleppung aus einer infizierten Herde vermeiden

Tabelle 5: Allgemeine Empfehlungen für Gefährdungsstufe 1 und 2.

	Gefährdungsstufe 1 und Gefährdungsstufe 2	
Hygiene	Arbeitskleidung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Betriebseigene Kleidung tragen; Kleidungs- und Schuhwechsel bei Besuch fremder Betriebe und für Besucher ▪ Regelmäßige Reinigung und Desinfektion betriebseigener Kleidung
	Direkten Kontakt der Tiere vermeiden zu:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ anderen Schaf- und Ziegenherden ▪ Equipment (Geräte, Ausrüstungsgegenstände, etc.) aus anderen Ställen/ Beständen ▪ betriebsfremden Personen in der Ablammphase
	Reinigung und Desinfektion	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Möglichkeiten für Reinigung und Desinfektion einrichten (z.B. Einwegdesinfektionstücher) ▪ Regelmäßige Reinigung und Desinfektion von Stall, Zubehör, Geräten, etc.
Labor- diagnostik		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Untersuchungen bei gehäuften Aborten (Definition siehe Begriffsbestimmung Kapitel 1.1.2) ▪ oder bei Verdacht auf Q-Fieberinfektion ▪ Untersuchung vor Ausstellungen, etc. mit Humankontakt
Information		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regelmäßige Information des Tierhalters nach aktuellem Wissensstand zum Q-Fieber
Einstellen von Tieren in eine Herde (z.B. Zukauf, Rückkehr aus Veranstaltung, etc.)	Untersuchungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Status des Herkunftsbestandes erfragen oder aktuell ermitteln (Impfen, serologische und/ oder PCR-Untersuchungen) ▪ Genitalupferproben sollten in der PCR negative Ergebnisse aufweisen ▪ Kein Einstellen von trächtigen Tieren aus verdächtigen, ungeimpften Beständen
	Quarantäne	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impfung von ungeimpften Tieren in der Quarantäne vor Eingliederung in die Herde

Tabelle 6: Weitergehende Empfehlungen für Gefährdungsstufe 1.
Erregerübertragung auf Mensch und Tier verhindern

	Gefährdungsstufe 1
Geburtsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Direkten Tierkontakt für betriebsfremde Personen auf das Unvermeidliche beschränken ▪ Ablammungen, wenn möglich, im Stall oder an Orten mit wenig Humankontakt ▪ Mindestens 1 mal täglich Nachgeburten einsammeln ▪ Bei Zeckenbefall ist eine Zeckenbehandlung zu empfehlen (beachte Wartezeiten bei Umwidmung)
Labordiagnostische Abklärung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindestens einmal jährlich den Ist-Status zu Q-Fieber erheben (siehe Tabelle 4)
Impfung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Genereller Impfschutz (Kapitel 2.4)

2.4 Impfmaßnahmen

Ziel: Vor Erregereintrag einen belastbaren und möglichst weitgehenden Impfschutz der Schaf- und Ziegenherden aufbauen, um eine Erregerausscheidung zu verhindern.

Generell gilt:

- Tiere möglichst vor einem Erregereintrag und vor der ersten Trächtigkeit impfen
- Wenn Impfungen während einer Q-Fieberinfektion vorgenommen werden, ist die Überprüfung des Impferfolgs während der nachfolgenden Ablammperiode(n)/-gruppe(n) sinnvoll (siehe Kapitel 4.2 Überwachung der nachfolgenden Lampperiode(n))
- Die Impfung aller Herden innerhalb eines Radius von mindestens fünf Kilometern um den infizierten Betrieb wird empfohlen

Tabelle 7: Impfschema

1. Jahr	Grundimmunisierung aller Zuchttiere einschließlich Zutreter (Nachzucht) und Zukauftiere
2. Jahr	Booster-Impfung aller Zuchttiere und Grundimmunisierung aller Zutreter und Zukauftiere
ab 3. Jahr	Booster-Impfung aller Zuchttiere (ggf. Ausnahmen bei Gefährdungsstufe 2) und Grundimmunisierung aller Zutreter und Zukauftiere

2.5 Veranstaltungen mit kleinen Wiederkäuern

Beschreibung: Die Expositionsgefahr für den Mensch ist aufgrund des intensiven Tierkontaktes (Streicheln, Anfassen, etc.) hoch einzuschätzen.

Ziel: Keine erregerausscheidenden und hochträchtigen Tiere auf Veranstaltungen.

Beispielhaft gehören folgende Veranstaltungen dazu:

Weihnachtsmärkte, Gartenschauen, Freilichtmuseen, etc. (ungezielter Tierkontakt), Auktionen, Tierschauen, Tieraussstellungen, Ferienhöfe, Dorf-/ Hoffeste (Tag der offenen Tür, etc.), Schafschurkurse, Zoos, Streichelzoos, Tourismus, etc. (gezielter Tierkontakt).

Eine Erregerübertragung durch Böcke findet nur beim Deckakt statt.

Tabelle 8: Empfehlungen für Veranstaltungen mit kleinen Wiederkäuern.

Erhebung des Infektionsstatus des Einzeltieres bzw. des Bestandes.

Basisanforderungen für Veranstaltungen mit kleinen Wiederkäuern		
Allgemein	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiere sollten aus Q-Fieber unverdächtigen (siehe Kapitel 1.1.1) oder geimpften Herden stammen. Tiere aus anderen Herden sollten untersucht werden (PCR, Serologie, siehe unten) Zusätzliche Untersuchungen ergeben sich aus einer Risikoanalyse des Veterinäramtes ▪ Tiere im letzten Trächtigkeitsdrittel sind nicht ausstellungsfähig ▪ Muttertiere und deren Lämmer sind nur ausstellungsfähig, sofern die Muttertiere innerhalb von 14 Tagen vor der Veranstaltung negative PCR-Ergebnisse der Genitaltupferuntersuchungen aufweisen 	
Vor Veranstaltung/ Ausstellung	PCR	Genitaltupfer bei Muttertieren
	Serologie (Beachte Impfung)	bei Tieren, die nicht über Genitaltupfer beprobt werden

Untersuchungsergebnisse	PCR negativ	Ausstellen der Tiere ist möglich
	PCR positiv	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nachweis einer Infektion; Maßnahmen siehe Kapitel 3 ▪ Kein Ausstellen des Tieres/ der Tiere
	Serologie negativ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausstellen von Tieren, deren Infektionsstatus nur über die Serologie ermittelt werden kann, ist möglich ▪ Impfung wird empfohlen
	Serologie positiv	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verdacht auf Vorliegen einer Infektion, sofern kein Impftiter ▪ Kein Ausstellen der Tiere ▪ Untersuchung von Genitaltupferproben mittels PCR von 10 Muttertieren aus der Herde der Ausstellungstiere, die innerhalb der letzten drei Monate abgelammt haben. Bei positivem Ergebnis: Nachweis einer Infektion; Maßnahmen siehe Kapitel 3

3 Maßnahmen bei einem Q-Fieber Ausbruch in Herden und beim Menschen („Notfallplan“)

Dieser Abschnitt enthält Handlungsempfehlungen im Falle eines akuten Q-Fieberausbruchs. Für den nachhaltigen Erfolg bei der Bekämpfung des Q-Fiebers sind die Beratung des Tierhalters und das Erarbeiten eines Diagnostik- und Maßnahmenplans mit dem zuständigen Veterinär- und Gesundheitsamt, dem Schafherdengesundheitsdienst und dem betreuenden Tierarzt unter Berücksichtigung der spezifischen betrieblichen Gegebenheiten von zentraler Bedeutung.

3.1 Interdisziplinäre Zusammenarbeit und Kommunikation

Ziel: Gemeinsame Abklärung der Infektionsquelle und Eindämmung des Ausbruchs

Gesundheitsamt:

- Serologische Laboruntersuchung klinisch verdächtiger Patienten; Sicherung der Diagnose „Q-Fieber“ beim Menschen
- Beim gehäuften Auftreten humaner Fälle Informationsweitergabe an das zuständige Veterinäramt und im erweiterten Ausbruchgebiet liegende Arztpraxen
- Epidemiologische Ursachenforschung:
 - Befragung der Patienten nach gemeinsamen Veranstaltungen
 - Ermittlung von Tierhaltungen in der Nähe von Wohngebieten/ Siedlungen
 - Aktive Suche nach weiteren Infektionen bei Menschen

Veterinäramt:

- Nach Benachrichtigung durch das zuständige Gesundheitsamt über humane Q-Fieberfälle aktive Suche nach Betrieben mit *C. burnetii*-Infektionen unter Einbeziehung des Hoftierarztes und des Schafherdengesundheitsdienstes
- Epidemiologische Ursachenforschung:
 - Befragung von Tierhaltern (insbesondere Schäfern) zu Aborten
 - Erhebungen des Infektionsstatus durch Beprobung von epidemiologisch verdächtigen Herden (siehe Kapitel 2.2 Monitoring)
- Informationsweitergabe an das zuständige Gesundheitsamt

Tabelle 9: Empfehlungen zur Ermittlung der Infektionsquelle(n) in Tierbeständen.

Erhebung des Infektionsstatus verdächtiger Bestände.

Epidemiologisch verdächtige Herden	PCR	<ul style="list-style-type: none">▪ Genitaltupfer von 10 Muttertieren, die innerhalb der letzten drei Monate abgelammt haben
	Serologie (Beachte Impfung)	<ul style="list-style-type: none">▪ ergänzend möglich, insbesondere wenn Ablammungen länger zurückliegen▪ Probenzahl gemäß statistischer Herdenstichprobe (siehe Kapitel 1.1.3)

Untersuchungsergebnisse	PCR negativ	<ul style="list-style-type: none">▪ Herde gilt als unverdächtig, keine weiteren Maßnahmen
	PCR positiv	<ul style="list-style-type: none">▪ Nachweis einer Infektion; Maßnahmen siehe Kapitel 3
	Serologie negativ	<ul style="list-style-type: none">▪ Impfung empfohlen
	Serologie positiv	<ul style="list-style-type: none">▪ Verdacht einer Infektion, sofern kein Impftiter▪ Untersuchung zur Erregerausscheidung mittels PCR von 10 Muttertieren, die innerhalb der letzten drei Monate abgelammt haben. Bei positivem Ergebnis: Nachweis einer Infektion; Maßnahmen siehe Kapitel 3

3.2 Betriebsmanagement bei Feststellung der Erregerausscheidung

Ziel: Verhinderung weiterer Erregerexpositionen bei Menschen durch Reduktion der Erregerausscheidung und Verbreitung durch infizierte Tiere.

3.2.1 Humankontakt einschränken

Zutrittsbeschränkungen

- Betriebssperrung für Besucher für mindestens drei Monate und Verbot der Dungausringung
- Zutrittsbeschränkung für betriebsfremde Personen zu den Ställen (insbesondere während der Ablammperiode)
- Risikopersonen (siehe Kapitel 1.1.2 Begriffsbestimmungen) sollten Kontakt mit den Tieren vermeiden sowie Bereiche, in denen Ablammungen stattfinden/ stattgefunden haben, nicht betreten
- Verbot der Teilnahme von Tieren an Veranstaltungen/ Ausstellungen

Informationen zum Q-Fieber

- Soweit bekannt, Bevölkerung, insbesondere Risikogruppen (siehe Kapitel 1.1.2 Begriffsbestimmungen) zur Vermeidung von Tierkontakt informieren (z.B. Warn- und Informationsschild am Stall anbringen)

3.2.2 Tiermanagement

- Beratung durch zuständiges Veterinäramt und Gesundheitsamt, Schafherdengesundheitsdienst, Hoftierarzt
- Trächtige Tiere und Muttertiere mit potentiell starker Erregerausscheidung (Untersuchung von Genitalupfern mittels PCR) möglichst in ortsfernen Stall oder an Standorte mit geringem Publikumsverkehr bringen
- Möglichst Ablammungen in geschlossenem Stall ohne betriebsfremde Personen
- Sofern Ablammungen im Freien stattfinden, möglichst an Orten in ausreichender Entfernung zu Wohngebieten/ Siedlungen, ohne oder mit wenig Publikumsverkehr
- Mindestens zweimal täglich Nachgeburten einsammeln und unschädlich entsorgen (ggf. kurzfristige Lagerung in flüssigkeitsdichten Behältern und durch Betrieb für die Entsorgung tierischer Nebenprodukte unschädlich entsorgen lassen). Behälter nach Entleerung reinigen und mit geprüftem Desinfektionsmittel desinfizieren
- Für Ablammungen möglichst kleine Stallareale (Ablammbuchten) zur Verfügung stellen und diese regelmäßig reinigen und desinfizieren (siehe Kapitel 3.3 Desinfektion von Personen, Stall und Festmist)
- Kein Transport der Tiere, mit Ausnahme zur Vermeidung humaner Infektionen (z.B. Hochausscheider von Wohngebiets-/ Siedlungsnähe entfernen; Transport möglichst in geschlossenem Anhänger; Staub- und Aerosolbildung vermeiden)
- Von männlichen Tieren und Tieren vor der Geschlechtsreife geht eine vernachlässigbare Infektionsgefahr aus; Tiere vor der Geschlechtsreife und männlichen Tiere dürfen auf der Weide verbleiben

3.2.3 Persönliche Hygiene

- Geburtshilfe in Schutzkleidung (abwasch- und desinfizierbar) durchführen, ggf. geeigneten Atemschutz und Handschuhe tragen
- Handschuhe tragen, um Schmierinfektionen zu vermeiden (z.B. beim Einsammeln von Nachgeburten) und anschließend Hände waschen und desinfizieren
- Bei Arbeiten, die Staub oder Tröpfchen (Aerosole) aufwirbeln (z.B. Ausmisten) Atemmaske tragen

3.2.4 Pasteurisierung von Milch

- Verbot der Abgabe von Rohmilch/ -produkten (Tier-LMHV, §17 und §18)
- Milch vor Abgabe pasteurisieren

3.2.5 Umgang mit der Wolle

- Schur in geschlossenen Räumen durchführen, mindestens jedoch an Orten ohne oder mit wenig Publikumsverkehr (z.B. außerhalb von Wohngebieten)
- Bei der Schafschur wird das Tragen einer geeigneten Atemschutzmaske und von Handschuhen bzw. anschließende Händedesinfektion empfohlen (siehe Kapitel 3.3.1 Händedesinfektion)
- Umgang mit der Wolle: beim Verpacken und Transport von Wolle Atemschutzmasken tragen; Lagerung der Wolle vor Abtransport in geschlossenen Säcken und in geschlossenen Räumen; Säcke ggf. mit „potentiell infektiöses Material“ oder mit „Q-Fieber“ markieren; die Wolle ist zu behandeln oder unschädlich zu beseitigen

3.2.6 Impfung durchführen

- Grundimmunisierung der gesamten Herde durchführen (siehe Kapitel 2.4 Impfmaßnahmen)
- Kontrolle des Impferfolges durch Untersuchungen in der nachfolgenden Ablampperiode (z.B. Genitaltupfer von 10 abgelampten Muttertieren (siehe Kapitel 4.2 Überwachung der nachfolgenden Lampperiode(n))

3.2.7 Indikatortiere

(siehe Kapitel 1.1.2 Begriffsbestimmung)

- Gruppe A
 - Ziel: regelmäßige Beobachtung der Menge und der Dauer ausgeschiedener Erreger
 - Regelmäßige Untersuchung von infizierten Muttertieren, die anfänglich eine hohe Erregerausscheidung aufweisen, mittels Genitaltupfern. Es soll festgestellt werden, wie rasch und auf welches Niveau die Erregerausscheidung abnimmt. Tiere, die dauerhaft hohe Erregermengen ausscheiden, sollten aus der Herde entfernt werden.
- Gruppe B
 - Ziel: Feststellung der Erregerausscheidung in den einzelnen Ablampperioden/ -gruppen
 - Regelmäßige Untersuchung von fünf bis zehn Muttertieren aus jeder Ablampperiode/ -gruppe mittels Genitaltupfern innerhalb der ersten sieben Tage nach der Geburt. Anhand der Ergebnisse kann das weitere Vorgehen betreffs Stallpflicht, Weidegang und Wanderung für die jeweils beprobte Ablampperiode/ -gruppe festgelegt werden.

3.3 Desinfektion von Personen, Stall und Festmist

3.3.1 Händedesinfektion

- Vor Ort: Anwendung eines alkoholischen Präparates aus der Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren (RKI-Desinfektionsmittelliste); auf die angegebenen Einwirkungsmengen und -zeiten ist zu achten)

3.3.2 Kleidung

- Vor Ort: Kontaminierte Kleidung desinfizieren (siehe Wäschedesinfektion gemäß RKI-Desinfektionsmittelliste) und anschließend in Kunststoffsäcke verpacken und getrennt von „normaler“ Wäsche wie folgt waschen: optimal bei 95°C, mindestens jedoch 70°C und Zusatz von Desinfektionswaschmittel (siehe RKI-Desinfektionsmittelliste)
- Im Labor muss eine vorherige Dekontamination analog zu den Krankenhausregularien erfolgen (siehe RKI-Desinfektionsmittelliste)
- Einmalschutzkleidung unschädlich beseitigen

3.3.3 Vorläufige Desinfektion im belegten Stall

- Einsatz von Kalkpräparaten oder Kalkmilch im Ablammbereich oder in den Einzelbuchten, dann Stroh/ Mist entfernen und mit Folie abgedeckt bis zur endgültigen Entsorgung an einem geeigneten Platz zwischenlagern (siehe Festmist aus dem Ablammbereich)

3.3.4 Desinfektion von Stall und Gebrauchsgegenständen

- Vor der Desinfektion gründliche Reinigung (Atemschutzmaske tragen)
- Geeignete Wirkstoffe: Ameisensäure, Peressigsäure, Glutaraldehyd, Wasserstoffperoxid, Chlorkresol
- Die spezifischen Anwendungsbedingungen der in der DVG-Desinfektionsmittelliste für den Tierhaltungsbereich aufgeführten Präparate sind in der Spalte 4a „Spezielle Desinfektion“ genannt

3.3.5 Desinfektion von Festmist

Aufgrund der hohen Widerstandsfähigkeit des Erregers in der Umwelt ist der Umgang mit Mist von besonderer Bedeutung.

- Festmist aus dem Ablammbereich
 - Aufbau einer Festmistpackung mit Branntkalk (gekörnt, ca. 100 kg/m³) auf einer mit Löschkalk bedeckten Strohschicht; Abdeckung der Packung mit Silofolie (Wärmeentwicklung!). Aufgrund der potentiellen Brandgefahr empfiehlt es sich, für den Aufbau der Packung aus Sicherheitsgründen die Feuerwehr beratend hinzuzuziehen
 - Lagerzeit der Festmistpackung mindestens fünf Wochen
 - Ausbringung auf Ackerland und sofortiges Unterpflügen. Ansonsten Lagerzeit mindestens 10 Wochen und Ausbringung auf Ackerland oder Grünland (Beschreibung der Festmistpackung im Abschnitt VI Kapitel 1.5 der *Richtlinie des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz über Mittel und Verfahren für die Durchführung der Desinfektion bei anzeigepflichtigen Tierseuchen* vom Februar 2007, zuletzt aktualisiert im November 2009)
- Festmist aus dem übrigen Stallbereich
 - Stapelung des Mistes in einer Festmistpackung (ohne Branntkalk) und Abdeckung mit einer atmungsaktiven Folie oder Stroh
 - Lagerzeit mindestens sechs Monate; bei Anwendung einer nicht atmungsaktiven Folie (Silofolie) beträgt die Lagerzeit mindestens neun Monate

- Ausbringung nur auf Ackerflächen bei unverzüglichem Unterpflügen (nicht bei Wind und Trockenheit)
- Festmist aus einem Stall, in dem der Ablambbereich nicht abgetrennt ist
 - Die Behandlung/ Nutzung des Festmistes erfolgt analog zu Festmist, der aus dem Ablambbereich stammt (siehe oben)
- Behandlung von Festmist durch Langzeitlagerung
 - Mit *C. burnetii* kontaminierter Festmist kann durch Lagerung in einer Festmistpackung ohne Branntkalk unter einer Abdeckung mit nicht atmungsaktiver Folie (Silofolie) behandelt werden
 - Lagerzeit mindestens 18 Monate
 - Das Ausbringen des Mistes hast auf Ackerflächen mit unverzüglichem Unterpflügen zu erfolgen (nicht bei Wind und Trockenheit)

3.3.6 Dekontamination von Weideflächen

- Die Dekontamination von Weideflächen, z.B. mit Kalkstickstoff, ist nach derzeitigem wissenschaftlichem Kenntnisstand nicht sicher möglich. Daher sollten Weideflächen, auf denen Schafe/ Ziegen in der vorangegangenen Saison abgelammt haben, in der folgenden Weideperiode nicht von immunologisch naiven/ ungeimpften Tieren genutzt werden.

4 Maßnahmen nach Ausbruch von akutem Q-Fieber („Rehabilitation“)

Das Kapitel umfasst Maßnahmen zur Aufhebung der Betriebssperre zur Überwachung und zur Sanierung eines Betriebs nach einer Q-Fieberinfektion.

Ziel: Status „unverdächtiger Bestand“ herstellen (siehe Kapitel 1.1.1 Definitionen zum Status des Bestandes)

4.1 Aufhebung der betriebsseitigen Sperrmaßnahmen

Generell gilt:

- Die Aufhebung der Betriebssperre für betriebsfremde Personen ist möglich, wenn nicht mehr von einer Infektionsgefahr durch Tiere und den Haltungsbetrieb auszugehen ist
- Zur wirksamen Durchführung von Vorsichtsmaßnahmen und Kontrollen ist die Beratung des Tierhalters durch das zuständige Veterinär- und Gesundheitsamt, den Schafherdengesundheitsdienst und den Hoftierarzt unter Berücksichtigung der spezifischen betrieblichen Gegebenheiten von zentraler Bedeutung

4.1.1 Kriterien für die Aufhebung der Betriebssperre

- Frühestens sechs Monate nach Grundimmunisierung aller Tiere und nach erfolgter Entmistung, Reinigung und Desinfektion des Stalls sowie nach Ende der für den Ausbruch verantwortlichen Ablammung
- Für Betriebe der Gefährdungsstufe 1: Genitaltupferproben von 10 Muttertieren, die längstens sieben Tage zuvor abgelammt haben. Anhand der Ergebnisse kann das weitere Vorgehen betreffs Stallpflicht, Weidegang und Wanderung festgelegt werden

4.1.2 Kriterien für den Verkauf von lebenden Tieren

- Tiere, die vor dem Decken geimpft wurden oder geimpfte Böcke, jeweils frühestens 14 Tage nach Grundimmunisierung
- Tiere, die mittels Genitalupfer (PCR) nach der Geburt mit negativem Ergebnis untersucht wurden

4.2 Überwachung der nachfolgenden Lampperiode(n)

Ziel: Erfolgskontrolle der umgesetzten Maßnahmen und der Impfung der Herde

- Die Zuständigkeit liegt beim Tierhalter in Abstimmung mit dem zuständigen Veterinäramt, dem Schafherdengesundheitsdienst und dem Hoftierarzt
- Untersuchung von Genitalupfern mittels PCR (10 Muttertiere pro Herde, die in den nachfolgenden Lampperiode(n)/-gruppe(n) abgelaamt haben)
- Aborte oder Totgeburten sind labordiagnostisch abzuklären und die Untersuchungsergebnisse dem zuständigen Veterinäramt, dem Schafherdengesundheitsdienst und dem Hoftierarzt mitzuteilen
- Optional: Einstellen von Sentineltieren (siehe Kapitel 1.1.2 Begriffsbestimmungen)

5 Literatur

BMEL (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz) (2014):

Bekanntmachung von Empfehlungen des BMEL für hygienische Anforderungen an das Halten von Wiederkäuern. Bundesanzeiger AT 01.08.2014 B1 vom 7. Juli 2014.

<https://www.bmel.de/DE/Tier/Tiergesundheit/texte/EmpfehlungenHygiene.html>

DVG-Desinfektionsmittelliste: Liste der nach Richtlinien der DVG geprüften und als wirksam befundenen Desinfektionsmittel für den Tierhaltungsbereich (Handelspräparate) in der jeweils gültigen Fassung.

<http://www.desinfektion-dvg.de>

Richtlinie des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz über Mittel und Verfahren für die Durchführung der Desinfektion bei anzeigepflichtigen Tierseuchen (323-35130/0001, Stand Februar 2007; zuletzt aktualisiert im November 2009.

https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Tier/Tiergesundheit/Tierseuchen/Desinfektionsrichtlinie.pdf?__blob=publicationFile

RKI-Desinfektionsmittelliste: Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren. In der jeweils aktuellen Fassung.

http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Desinfektionsmittel/Desinfektionsmittelliste/Desinfektionsmittelliste_node.html

Tier-LMHV (2015): Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von bestimmten Lebensmitteln tierischen Ursprungs (Tierische Lebensmittel-Hygieneverordnung - Tier-LMHV). Tierische Lebensmittel-Hygieneverordnung vom 8. August 2007 (BGBl. I S. 1816, 1828), die zuletzt durch

Artikel 140 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist.

<http://www.gesetze-im-internet.de/tier-lmhv/>

Thrusfield, M. (2007): Veterinary Epidemiology, 3rd Edition, Wiley-Blackwell Publishing.

ISBN: 978-1-4051-5627-1