

Q-FIEBER-LEITFADEN

Gemeinsam stärker gegen Q-Fieber



Informationen und Handlungsempfehlungen
für das öffentliche Gesundheits- und Veterinärwesen
zu Infektionen mit *Coxiella burnetii*
bei Menschen und Hauswiederkäuern



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



FORSCHUNGSNETZ
ZOONOTISCHE INFektionsKRANKHEITEN

Q-FIEBER-LEITFADEN

Gemeinsam stärker gegen Q-Fieber



Informationen und Handlungsempfehlungen
für das öffentliche Gesundheits- und Veterinärwesen
zu Infektionen mit *Coxiella burnetii*
bei Menschen und Hauswiederkäuern

Impressum

Autor:innen Fenja Winter*, Maik Konrad*, Clara Schoneberg, Benjamin U. Bauer, Christian Berens, Amely Campe, Dimitrios Frangoulidis, Andrea Helbich, Michael R. Knittler, Anja Lührmann, Katja Mertens-Scholz, Silke F. Fischer[°], Martin Ganter[°], Martin Runge¹

*= gleichermaßen beigetragen; °=gleichermaßen beigetragen; 1=korrespondierender Autor

Redaktion Q-GAPS

Fotos/Graphiken ©Zummolo/Fotolia (auch Foto Titelblatt); ©VIGE.co/Fotolia; ©VKA/Fotolia

Realisierung Fenja Winter, Julia Große-Kleimann, Maik Konrad, Ilia Semmler

Verlag DVG Service GmbH, Gießen

Auflage 1. Auflage 2023

Bibliografische Informationen der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

© by Verlag:

Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft GmbH, Gießen

Printed in Germany

DRUCKEREI SCHRÖDER Lindauer&Wolny GbR

ISBN 978-3-86345-665-8

Verlag: DVG Service GmbH
An der Alten Post 2, 35390 Gießen
0641 9844460
info@dvgs.de – www.dvgs.de

Dieser Leitfaden basiert auf dem „Leitfaden zum Q-Fieber Baden-Württemberg 2017: Empfehlungen zur Bekämpfung des Q Fiebers bei kleinen Wiederkäuern in Baden-Württemberg“ (Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart, Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg Stuttgart, Friedrich-Loeffler-Institut, Schafherdengesundheitsdienst der Tierseuchenkasse Baden-Württemberg, Task Force Tierseuchenbekämpfung Baden-Württemberg, Abteilung Verbraucherschutz und Veterinärdienst im Landratsamt Calw und Universität Hohenheim). Dieser wurde im Rahmen des Interdisziplinären Deutschen Q-Fieber-Forschungsprogramms (Q fever GermAn Interdisciplinary Program for reSearch – Q-GAPS) überarbeitet und weiterentwickelt

Dieser Leitfaden wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter den Projektnummern 01KI1726A-G, 01KI2008A-E sowie 01KI1731 als Teil des Nationalen Forschungsnetzes zoonotische Infektionskrankheiten finanziert.

Dieser Leitfaden stellt eine Empfehlung der Autor:innen dar und kann nicht als Rechtsgrundlage verwendet werden. Die Autor:innen übernehmen keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Haftungsansprüche gegen die Autor:innen, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen, sofern seitens der Autor:innen kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden vorliegt.

Alle Inhalte des Werkes, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei den Autor:innen. Alle Rechte, einschließlich der Vervielfältigung, Veröffentlichung, Bearbeitung und Übersetzung, bleiben vorbehalten.

Inhalt

HINTERGRUND- INFORMATIONEN	1
Ätiologie	2
<i>Coxiella burnetii</i>	2
Mensch	2
Tier	3
Klinik	4
Mensch	4
Tier	5
Diagnostik	6
Mensch	6
Tier	8
Genomsequenz-Typisierung	10
Behandlung	11
Mensch	11
Tier	12
Epidemiologie	14
Mensch	14
Tier	14
Gesetze, Verordnungen, Richtlinien	15
Infektionsschutzgesetz (IfSG)	15
Animal Health Law (AHL)	15
Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten (TKrMeldpfIV), Tiergesundheitsgesetz (TierGesG)	16
Biostoffverordnung (BioStoffV)	17
Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA)	17
Desinfektionsmittellisten	18
Empfehlungen des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) für hygienische Anforderungen an das Halten von Wiederkäuern	19
Leitfaden zum Q-Fieber Baden-Württemberg	19
Leitfaden Biosicherheit in Rinderhaltungen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen	19

Leitlinie und Stellungnahme der ständigen Impfkommision Veterinärmedizin (StiKo Vet)	19
Stellungnahmen des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR)	20
RKI-Ratgeber „Q-Fieber“	20
Rahmenkonzept: Epidemisch bedeutsame Lagen erkennen, bewerten und gemeinsam erfolgreich bewältigen (RKI)	20
FELASA recommendations for the health monitoring of experimental units of calves, sheep and goats – Report of the Federation of European Laboratory Animal Science Associations (FELASA) Working Group on Animal Health	20
HANDLUNGS- EMPFEHLUNGEN	21
Szenario 1: Q-Fieber-Verdacht in der Bevölkerung	26
Szenario 2: Q-Fieber-Ausbruchs- untersuchung nach Meldungen in der Bevölkerung	30
Szenario 3: <i>C. burnetii</i>-Erreger-Nachweis im Tierbestand	38
Szenario 4: <i>C. burnetii</i>-Antikörper- Nachweis im Tierbestand	44
Szenario 5: Freiwilliges Q-Fieber- Monitoring	50
Szenario 6: Q-Fieber unverdächtiger Tierbestand	58
Szenario 7: Q-Fieber-Verdacht im Tierbestand	64
Szenario 8: Veranstaltungen mit Hauswiederkäuern (auf eigenem Betriebsgelände/externem Gelände)	68
Szenario 9: Tierversuche mit Hauswiederkäuern	72
Q-GAPS- BEGLEITMATERIAL	77
Q-Fieber-Fragebogen: Ausbruchsuntersuchung Bevölkerung	79
Auswertung Fragebogen: Ausbruchsuntersuchung Bevölkerung	85
Q-Fieber-Fragebogen: Ausbruchsuntersuchung Tierbestand	87
Auswertung Fragebogen: Ausbruchsuntersuchung im Tierbestand	94
Vorlage Q-Fieber-Pressemitteilung	97
Q-FIEBER-Info-Flyer	99
Quellen/Weitere Links	103
Autor:innen	111

Abbildungen

Abbildung 1	Q-Fieber-Management – Zu berücksichtigende Personengruppen/Institutionen	23
Abbildung 2	Q-Fieber-Management – Orientierungshilfe zur Auswahl von Kapiteln	24
Abbildung 3	Legende – graphische Darstellung der Szenarien und Handlungsempfehlungen	25
Abbildung 4	Prozessablauf Szenario 1: Q-Fieber-Verdacht in der Bevölkerung	27
Abbildung 5	Prozessablauf Szenario 2: Q-Fieber-Ausbruchsuntersuchung nach Meldungen in der Bevölkerung	31
Abbildung 6	Prozessablauf Szenario 3: <i>C. burnetii</i> -Erreger-Nachweis im Tierbestand	39
Abbildung 7	Prozessablauf Szenario 4: <i>C. burnetii</i> -Antikörper-Nachweis im Tierbestand	45
Abbildung 8	Prozessablauf Szenario 5: Freiwilliges Q-Fieber-Monitoring	51
Abbildung 9	Prozessablauf Szenario 6: Q-Fieber unverdächtiger Bestand	59
Abbildung 10	Prozessablauf Szenario 7: Q-Fieber-Verdacht im Tierbestand	65
Abbildung 11	Prozessablauf Szenario 8: Veranstaltungen mit Hauswiederkäuern (auf eigenem Betriebsgelände/externem Gelände)	69
Abbildung 12	Prozessablauf Szenario 9: Tierversuche mit Hauswiederkäuern	73
Abbildung 13:	Flyer für Ärzt:Innen (copyright www.q-gaps.de)	100
Abbildung 14:	Flyer für Bevölkerung (copyright www.q-gaps.de)	101
Abbildung 15:	Flyer für Tierhalter:Innen und Tierärzt:Innen (copyright www.q-gaps.de)	102

Tabellen

Tabelle 1	Antikörper-Konstellationen im Verlauf einer <i>C. burnetii</i> -Infektion	7
Tabelle 2	Beispiel – Stichprobenumfang freiwilliges Monitoring für den Nachweis der Krankheit/der Freiheit von der Krankheit (Minimale erwartete Prävalenz = 10 %) nach Dohoo et al (2009) Seite 54, Eq.2.17.	54

Abkürzungen

AHL	Animal Health Law
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BioStoffV	Biostoffverordnung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
<i>C. burnetii</i>	<i>Coxiella burnetii</i>
DGHM	Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie
DIVA	Differentiation of Infected and Vaccinated Animals
DNA	Deoxyribonucleic acid
DVG	Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft
EDTA	Ethylene Diamine Tetraacetic Acid
ELISA	Enzyme-linked Immunosorbent Assay
EU	Europäische Union
EWR	Europäische Wirtschaftsraum
FLI	Friedrich-Loeffler-Institut
IBIZ	Institut für bakterielle Infektionen und Zoonosen, FLI
IfSG	Infektionsschutzgesetz
IFT	Indirekter Immunfluoreszenztest
IgA	Immunglobulin A
IgG	Immunglobulin G
IgM	Immunglobulin M
LCV	Large-Cell-Variant
MLVA	Multiple Loci Variable Number of Tandem Repeats (VNTR) Analysis
MST	SNP-basierte Multispacer-Sequence-Typing
PCR	Polymerase Chain Reaction
QFS	Q fever fatigue syndrome; Q-Fieber-Müdigkeitssyndrom
Q-GAPS	Q fever GermAn Interdisciplinary Program for reSearch; Interdisziplinäres Deutsches Q-Fieber Forschungsprogramm
RKI	Robert Koch-Institut

Abkürzungen

SCV	Small-Cell-Variant
SNP	Single Nucleotide Polymorphism
StIKo Vet	Ständige Impfkommission Veterinärmedizin
SurvStat@RKI 2.0	Web-basierte Abfrage der Meldedaten gemäß Infektionsschutzgesetz, RKI
Tier-LMHV	Tierische Lebensmittel-Hygieneverordnung
TKrMeldpfIV	Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten
TRBA	Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe
TSN	Tierseuchen-Nachrichtensystem
USAMRIID	U. S. Army Medical Research Institute of Infectious Diseases
ViehVerkehrsV	Viehverkehrsverordnung
VNTR	Multiple Loci Variable Number of Tandem Repeats
VTN	Verarbeitungsbetriebe Tierische Nebenprodukte

Vorwort

Q-GAPS (Q fever GermAn Interdisciplinary Program for reSearch) ist ein interdisziplinäres Konsortium von Wissenschaftler:innen, die sich die Umsetzung des One Health-Gedankens zum Ziel gesetzt haben. Ein Ziel von Q-GAPS ist es, das öffentliche Gesundheits- und Veterinärwesen bei der Prävention und Bekämpfung von Q-Fieber zu unterstützen. Dieser Q-Fieber-Leitfaden richtet sich daher an Mitarbeiter:innen im öffentlichen Gesundheits- und Veterinärwesen.

Im Sinne des One-Health-Gedankens möchten wir Sie mit diesem Q-Fieber-Leitfaden zu interdisziplinärem Handeln ermutigen – denn nur gemeinsam können wir Q-Fieber bei Menschen und Tieren effektiv bekämpfen!

Der Q-Fieber-Leitfaden bietet Ihnen Hintergrundinformationen zu Q-Fieber beim Menschen und beim Tier, formuliert Handlungsempfehlungen für verschiedene Q-Fieber-Szenarien und stellt Begleitmaterial zur Verfügung. Ein Schwerpunkt dieses Leitfadens liegt dabei auf der interdisziplinären Zusammenarbeit bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen gegen Q-Fieber. Mit Hilfe des Q-GAPS-Begleitmaterials, welches Fragebögen, Pressemitteilungen sowie Info-Flyer für einzelne Personengruppen umfasst, unterstützt dieser Leitfaden die Mitarbeiter:innen im Gesundheits- und Veterinäramt bei Fragen in Zusammenhang mit Q-Fieber.

Die einzelnen Kapitel dieses Leitfadens sowie das Begleitmaterial können einzeln oder als Gesamtdokument auf der Q-GAPS-Website (www.q-gaps.de) heruntergeladen werden. Die zur Verfügung gestellten Begleitmaterialien können als Vorlage frei genutzt werden und benötigen ggf. eine individuelle Anpassung an das Ausbruchsgeschehen vor Ort.

Ihr Q-GAPS-Konsortium

HINTERGRUND- INFORMATIONEN

ÄTIOLOGIE

Coxiella burnetii

Coxiella (C.) burnetii ist ein obligat intrazelluläres, unbewegliches, gramnegatives Bakterium. Es lassen sich mindestens zwei unterschiedliche Formen an Coxiellen beobachten. Hierzu zählt die metabolisch aktive, replikative „Large-Cell-Variant“ (LCV) und die dormante „Small-Cell-Variant“ (SCV) mit Eigenschaften, die funktionell denen von Bakteriensporen ähneln. Die SCV weist eine hohe Resistenz gegenüber chemischen Desinfektionsmitteln und äußeren physikalischen Einflüssen wie Hitze und Austrocknung auf. Dies ermöglicht es dem Erreger teilweise jahrelang, außerhalb eines Wirtes in Staub, Wolle bzw. in Rohmilch zu überdauern. Zudem kann *C. burnetii* mit dem Wind weit verbreitet werden. Clark et al. (2018) fassen in ihrem Review zusammen, dass *C. burnetii* bei stürmischen Winden bis zu 18 km verbreitet

werden kann. Jedoch ist das Infektionsrisiko in ländlichen Gebieten in einem Umkreis von 5 km um die Infektionsquelle am höchsten. Städtische Ausbrüche erfolgen in der Regel über geringere Entfernungen, obwohl es hierfür nur wenige Belege gibt. Windgeschwindigkeit und Windrichtung, die Verbreitung von Tierprodukten und die Tierdichte können die Verbreitung von *C. burnetii* beeinflussen. Der Erreger ist weltweit endemisch, mit Ausnahme von Neuseeland und der Antarktis. In Deutschland wird *C. burnetii* nach Biostoffverordnung (BioStoffV) der Risikogruppe 3 zugeordnet, d. h. der Umgang mit Erregern und erregerhaltigen Materialien erfordert hohe Sicherheitsmaßnahmen (z. B. Atemschutz). [Siehe auch Seite 17: Biostoffverordnung (BioStoffV)]

Mensch

Menschen infizieren sich vor allem durch die Inhalation kontaminierter Aerosole oder Stäube, wobei wenige Bakterien für eine Infektion ausreichen. Das Hauptreservoir für die Zoonose Q-Fieber bilden Hauswiederkäuer (Schafe, Ziegen und Rinder). Andere Haus- und Wildtiere, Vögel, Insekten sowie Zecken können ebenfalls *C. burnetii* ausscheiden, wobei diese Tierarten nur sehr selten mit Infektionen beim Menschen in Verbindung gebracht werden. Die häufigste Quelle eines Q-Fieber-Ausbruchs in der deutschen Bevölkerung sind infizierte kleine Wie-

derkäuer (Schafe und Ziegen), die den Erreger ausscheiden. Diese Erreger-Ausscheidung findet in großen Mengen während der Geburt oder eines Aborts (Fehlgeburt) über Geburtsflüssigkeiten und Nachgeburtmaterial statt. Des Weiteren scheiden die Tiere den Erreger in geringerem Maße über Milch, Urin und Kot aus. Für Personen mit engem Kontakt zu kleinen Wiederkäuern oder tierischen Produkten von Schafen und Ziegen besteht ein erhöhtes Risiko, sich mit *C. burnetii* zu infizieren. Zur Risikogruppe für eine

C. burnetii-Infektion zählen somit die Tierhalter:innen selbst, ihre Mitarbeiter:innen und Familienangehörigen sowie Besucher:innen, Schafscherer:innen, Tierhändler:innen, Schlachthofpersonal sowie Tierärzt:innen und tiermedizinisches Fachpersonal (in Praxen und Laboren). Neben diesen speziellen Berufsgruppen, sind auch Personengruppen einem erhöhten Infektionsrisiko ausgesetzt, die an Veranstaltungen teilnehmen, auf denen kleine Wiederkäuer ausgestellt werden. Hierzu zählen z. B. Zuchtschauen, Bauernmärkte oder Hoffeste. Auch der Besuch eines Streichelzoos, der Urlaub auf dem Bauernhof oder die tiergestützte Therapie (z. B. in Kindergärten, Schulen oder Seniorenheimen), die mit einem Kontakt zu kleinen Wiederkäuern verknüpft sind, bergen ein Risiko

der Erregerübertragung auf den Menschen. Da der Erreger über kontaminierte Stäube aber auch mit dem Wind verbreitet werden kann, stellen ebenso erregerausscheidende Schafe und Ziegen in einer Entfernung im einstelligen Kilometer-Bereich ein Risiko für eine Infektion beim Menschen dar. Zudem ist der Erreger sehr umweltresistent (mehrere Monate bis Jahre). [Siehe auch Seite 2: *Coxiella burnetii*]

Weitere, wenn auch sehr seltene Infektionswege für die Bevölkerung sind der Einsatz von Bluttransfusionen oder Lebendzelltherapie sowie die Geburtshilfe bei infizierten Frauen oder die sexuelle Übertragung. Der Konsum von Rohmilch und Rohmilchprodukten als Infektionsweg ist bisher nicht eindeutig geklärt.

Tier

Tiere infizieren sich ebenfalls hauptsächlich durch das Einatmen von bakterienhaltigen Stäuben und Aerosolen. Eine Einschleppung des Erregers in die Herde kann insbesondere durch Zukauf infizierter Tiere oder durch benachbarte Herden sowie durch andere Haustiere, wie z. B. Katzen erfolgen. Die Übertragung durch den Deckakt ist in der Diskussion. Ebenfalls ist die Übertragung durch Zecken noch nicht eindeutig geklärt. Jedoch dürfte der Zeckenkot eine wesentliche Rolle bei der Verbreitung von *C. burnetii*

spielen. Infizierte Zecken scheiden große Erregermengen mit dem Kot aus. Dies kann zu einer Kontamination der Wolle bzw. des Fells führen. In der Praxis lässt sich der Ursprung einer Infektion häufig nicht mehr nachvollziehen. Infizierte Hauswiederkäuer können den Erreger über mehrere Wochen über Vaginalsekret, Milch, Kot und Urin ausscheiden. Werden auf einem Betrieb mehrere Wiederkäuerarten gehalten, sollten Präventions- und Bekämpfungsmaßnahmen speziesübergreifend durchgeführt werden.

KLINIK

Mensch



Hier finden Sie die Falldefinitionen des Robert Koch-Instituts (RKI) zur Übermittlung von Erkrankungs- oder Todesfällen und Nachweisen von Krankheitserregern.

Akutes Q-Fieber

Etwa 1 – 3 Wochen nach der Infektion können bei etwa 40 % der Infizierten klinische Beschwerden auftreten wie Fieber, Gliederschmerzen und Schüttelfrost, starker Frontalkopfschmerz (hinter den Augen), Schweißausbrüche, trockener, stechender Husten, Gesichtsrötung, Pharyngitis, Brustschmerzen, Gliederschmerzen, Appetitlosigkeit, Mattigkeit. Bei ca. 10 % der Fälle tritt eine atypische Pneumonie mit unproduktivem Husten und/oder granulomatöse akute Hepatitis auf. Die Q-Fieber-Pneumonie zeigt keine

charakteristischen röntgenologischen Veränderungen (gelegentlich pneumonische und interstitielle Infiltrate und vergrößerte Hiluslymphknoten) und ist in der Regel selbstlimitierend. Sehr selten führt die Infektion zu einer Myokarditis, Perikarditis oder Meningoenzephalitis. Wichtig: Bei klinischem Verdacht auf eine Endokarditis (u. a. Herzklappenveränderungen, subfebrile Temperaturen) muss immer eine Abklärung für das Vorliegen eines chronischen Q-Fiebers erfolgen.

Chronisches Q-Fieber

Eine akute *C. burnetii*-Infektion führt in ca. 1 % der Fälle zu einem chronischen Q-Fieber, d. h. einer Chronifizierung (mehr als 6 Monate persistierende Infektion), die sich sehr häufig in Form einer Endokarditis klinisch manifestiert. Generell scheint das Gefäßendothel besonders häufig bei einer chronischen Infektion betroffen zu sein. Hier sind jedoch auch entsprechende Vorerkrankungen als mögliche Risikofaktoren zu berücksichtigen. So zeigten Patient:innen mit bestehenden Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder schwerer Immunsuppression ein stark erhöhtes Risiko für den Übergang in eine chro-

nische *C. burnetii*-Infektion. In einer niederländischen Studie, die in Folge des weltweit bisher größten Q-Fieber-Ausbruches durchgeführt wurde, entwickelten 30 % der Patient:innen, welche eine Kombination von akutem Q-Fieber mit Aorten-/Iliakalveränderungen bzw. sonstigen Gefäßendothelveränderungen aufwiesen, ein chronisches Q-Fieber. Sehr viel seltener treten z. B. eine granulomatöse Hepatitis oder eine Osteomyelitis auf. Die chronische Erkrankung ist langwierig zu therapieren (mehrere Jahre) und weist in Verbindung mit einer hohen Komplikationsrate unbehandelt eine Mortalität von bis zu 40 % auf.

Infektion während der Schwangerschaft

Das Risiko für eine Fehlgeburt (meist bei einer Erstinfektion im ersten Schwangerschaftsdrittel), eine Frühgeburt, eine Plazentitis, die in der Folge zum Abort führen kann, oder ein geringes Geburtsgewicht des Neugeborenen kann in Folge einer akuten Infektion sowie bei chronischem Q-Fieber erhöht sein. Eine Übertragung im Mutterleib mit Spätfolgen für das Kind wurde bisher nicht beschrieben. Schwangere, bei denen eine akute *C. burnetii*-Infektion diagnostiziert wurde,

sollten nach Beendigung der Schwangerschaft den Verlauf der *C. burnetii*-Infektion mittels einer Blutuntersuchung abklären lassen. Frauen mit akuter Q-Fieber-Erkrankung wird vom Stillen abgeraten, unabhängig, ob sie mit Antibiotika behandelt wurden oder nicht, da *C. burnetii* über die Muttermilch ausgeschieden wird und die Antibiotikaeinnahme die Bakterienausscheidung über die Muttermilch ggf. nicht vollständig verhindern kann.

Q-Fieber-Müdigkeitssyndrom (Q fever fatigue syndrome, QFS)

Nach einem akuten Q-Fieber können in bis zu 40 % der Fälle anhaltende Beschwerden sowie Beeinträchtigungen der Lebensqualität auftreten, die über 12 – 24 Monate andauern können. Häufigste Symptome des Q-Fieber-Müdigkeitssyndroms sind Müdigkeit, Konzentrationsschwäche, Muskelschmerzen und Nachtschweiß. Auch wird oft von Betroffenen geschildert, dass das vor der Erkrankung vorhandene Leistungs- und

Arbeitsniveau nach einem Jahr nicht wieder erreicht wurde. Therapeutisch stellt dieser Symptomkomplex eine Herausforderung dar, da sich die Erkrankung durch Antibiotikagabe nicht beeinflussen lässt. Zudem ist kein diagnostischer Labortest zum Nachweis möglich. Deshalb werden psychosomatische und verhaltenstherapeutische Behandlungsansätze empfohlen.

Tier

Die Symptome bei Hauswiederkäuern (Schafe, Ziegen und Rinder) können ganz unterschiedlich ausgeprägt sein. Besonders bei Schafen und Rindern kann eine Infektion mit *C. burnetii* ohne klinische Anzeichen einer Erkrankung verlaufen. Im Gegensatz dazu, kommt es bei Ziegen häufig zum Abort. Generell können Aborte, Totgeburten, Geburten lebensschwacher Lämmer, Kitze bzw. Kälber und der verzögerte Abgang der Nachgeburt mit einer *C. burnetii*-Infektion

bei Hauswiederkäuern in Verbindung gebracht werden. Q-Fieber stellt somit ein unspezifisches Krankheitsgeschehen dar, welches bei Reproduktionsstörungen als Differentialdiagnose berücksichtigt werden und diagnostisch abgeklärt werden sollte. Die Erreger-Ausscheidung kann intermittierend stattfinden.



Hier finden Sie die amtliche Methodensammlung des Friedrich-Loeffler-Instituts (FLI).

DIAGNOSTIK

Mensch

Eine Q-Fieber-Erkrankung kann durch eine Blutuntersuchung auf Antikörper gegen Coxiellen-Antigene nachgewiesen werden.

Indirekter Nachweis

Indirekter Immunfluoreszenztest (IFT)

Der IFT erlaubt die quantitative Bestimmung von *C. burnetii*-Antikörpern gegen Phase II- und Phase I-Antigene. Reaktive Seren im Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA) sollten durch IFT (serologische Referenzmethode) bestätigt werden. Auch bei Verlaufskontrollen zum Ausschluss einer Chronifizierung gilt der IFT als Referenzmethode. Bei Verdacht auf eine Q-Fieber-Erkrankung wird üblicherweise Serum zum spezifischen Antikörper-Nachweis verwendet. Der Proben-transport soll möglichst rasch und gekühlt (nicht gefroren) erfolgen. Die längerfristige Lagerung erfolgt bei -80 °C. Medizinisches Untersuchungsmaterial ist als „Biologische Probe, Kategorie B“ (UN 3373) zu transportieren. [Siehe auch Seite 17: Biostoffverordnung (BioStoffV)]

Interpretation möglicher Ergebnisse:

Der Antikörpertiter-Verlauf der spezifischen Antikörper gegen Phase I und Phase II ermöglicht eine Differenzierung von akutem, zurückliegendem sowie chronischem Q-Fieber. Zur Bewertung des Antikörpertiterverlaufs ist eine gleichzeitige Testung aufeinanderfolgender Serumproben sinnvoll. Antikörperreaktivitäten $\geq 1:16$ gegen Phase II- bzw. Phase I-Antigene werden als positiv gewer-

tet. Beim IgM-Antikörper-Nachweis muss eine Vorbehandlung des Patientenserums erfolgen, um Störeffekte durch Rheumafaktoren und IgG-Antikörper zu vermeiden.

Frühestens 1 – 2 Wochen nach Infektion ist mit einem Nachweis von Antikörpern gegen *C. burnetii* zu rechnen. Der isolierte Phase II-IgM-Nachweis spricht für eine akute Infektion.

Der Nachweis von Phase II-IgM und Phase II-IgG zeigt eine Akutphase oder frühe Rekonvaleszenz. Bei allen Patienten treten im weiteren Verlauf nach ca. 6 – 8 Wochen niedrige Phase I-Antikörpertiter auf. In ca. 20 % der Fälle können in der Rekonvaleszenz auch Antikörper gegen Phase I-IgA nachgewiesen werden (Wagner-Wiening et al., 2006). Folglich darf ein Auftreten von Phase I-IgG- und Phase I-IgA-Antikörpern nicht automatisch als Hinweis für eine Chronifizierung gewertet werden.

Erst bei einem Vorliegen hoher Phase I- und Phase II-IgG-Antikörpertiter (IFT $> 1:512$) ist auch an eine mögliche Chronifizierung zu denken und muss entsprechend ausgeschlossen werden. Ein früher Hinweis auf eine Chronifizierung ergibt sich aus dem Wiederanstieg der Phase I- und Phase II-Antikörpertiter Wochen bzw. Monate nach der Primärinfektion.

Tabelle 1 Antikörper-Konstellationen im Verlauf einer *C. burnetii*-Infektion

Status der <i>C. burnetii</i> -Infektion	Antikörper-Konstellationen			
	Phase II		Phase I	
	IgG (quant.)	IgM	IgG	IgA
Verdacht frische <i>C. burnetii</i> -Infektion	–	+	–	–/+ / ++
Akutes Q-Fieber	++/+++	++/+++	–	–/+
Rekonvaleszenz	++/+++	++	–/+	–/+
Zurückliegende <i>C. burnetii</i> -Infektion	+ / ++	– / +	– / +	–
Verdacht Chronisches Q-Fieber	++/+++	– / ++	++/+++	– / ++

– nicht nachweisbar, + nachweisbar, ++ erhöhter Titer, +++ stark erhöhter Titer; nach Frangoulidis D, Fischer SF (2015).

Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA)

Mittels kommerziell erhältlichen ELISAs können qualitative bzw. semiquantitative Nachweise und eine Differenzierung zwischen spezifischen IgG-, IgA- und IgM-Antikörpern erfolgen. Mit diesem Test kann nicht-komplementbindendes IgM bereits in der ersten Krankheitswoche nachgewiesen werden. Als Suchreaktion besonders im Ausbruchsgeschehen sind diese ELISAs sinnvoll, insbesondere wegen der Schnelligkeit der Methode und der Möglichkeit zur Automatisierung.

Allerdings erfordern alle ELISA-Ergebnisse eine Bestätigung mittels IFT, der als Referenzmethode gilt. Auch hier kommt Serum zum spezifischen Antikörper-Nachweis zum Einsatz in Verbindung mit einem möglichst raschen und gekühlten (nicht gefroren) Probentransport. Die längerfristige Lagerung erfolgt bei -80 °C. Medizinisches Untersuchungsmaterial ist als „Biologische Probe, Kategorie B“ (UN 3373) zu transportieren. [Siehe auch Seite 17: Biostoffverordnung (BioStoffV)]

Direkter Nachweis

Polymerase-Kettenreaktion (Polymerase Chain Reaction, PCR)

Bei der PCR werden genomische Sequenzen des *IS1111* Elements detektiert, das als Transposon-ähnliches Element in bis zu ca. 110 Kopien im Coxiellengenom vorkommt. Verschiedene Protokolle wurden auch für die Real-time-PCR mit spezifischer online-Detektion der Amplifikate (LightCycler®, TaqMan®) publiziert, die eine Identifizierung binnen weniger Stunden aus verschiedenen

Proben (Blut, Serum, Gewebe, Knochenmark) ermöglicht. Neben der *IS1111*-Gensequenz können auch die Gene *com1*, *sod* und *icd* als Zielsequenzen verwendet werden. Der DNA-Nachweis auf Coxiellen kann mit Patientenserum durchgeführt werden; besser geeignet sind jedoch EDTA- oder Citrat-Blut (auch für die Anzucht aus der Leukozytenschicht), Knochenmarkaspirat, Sputum, Urin und Gewebeprobe.

Auch hier ist ein möglichst rascher und gekühlter (nicht gefrorener) Probentransport wichtig. Die längerfristige Lagerung erfolgt bei -80 °C. Medizinisches

Untersuchungsmaterial ist als „Biologische Probe, Kategorie B“ (UN 3373) zu transportieren. [Siehe auch Seite 17: Biostoffverordnung (BioStoffV)]

Konsiliarlabor

Ministerium für Soziales, Gesundheit und Integration, Abteilung 7, Referat 73

Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg

Konsiliarlabor für Q Fieber / Coxiella burnetii

Leitung Prof. Dr. med. Silke Fischer

e-Mail <mailto:silke.fischer@sm.bwl.de>

Adresse Nordbahnhofstr. 135
D-70191 Stuttgart

http  Hier finden Sie die Website des Konsiliarlabors.

Telefon +49 711 25859-301

Fax +49 711 25859-265

Tier

Eine Infektion sollte durch den direkten Nachweis von *C. burnetii* (PCR oder Kultur) im Zusammenhang mit serologischen Untersuchungen nachgewiesen werden. In Deutschland ist Q-Fieber bzw. der Nachweis von *C. burnetii* insbesondere bei Rindern, Schafen und Ziegen meldepflichtig.



Hier finden Sie die amtliche Methodensammlung des Friedrich Loeffler-Instituts (FLI).

Indirekter Nachweis

Eine serologische Untersuchung zum Nachweis von Coxiellen-Antikörpern erfasst eine akute Infektion nicht sicher, zeigt jedoch eine zurückliegende Infektion an. Bei dieser Untersuchung muss außerdem der Impfstatus

der Tiere berücksichtigt werden, da kein DIVA-Impfstoff für *C. burnetii* verfügbar ist („DIVA“ vom engl. differentiation of infected and vaccinated animals; Unterscheidung von infizierten und geimpften Tieren).

Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA)



Hier finden Sie die amtliche Methodensammlung des Friedrich Loeffler-Instituts (FLI).



Hier finden Sie die Liste der nach § 11 Abs. 2 TierGesG zugelassenen Mittel, Stand: 2022-03-09.

Direkter Nachweis

Der aussagekräftigste Test zum Nachweis einer *C. burnetii*-Infektion ist die Untersuchung von Nachgeburtsmaterial, Organmaterial von abortierten oder tot geborenen Lämmern/Kitzen/Kälbern, Milchproben oder Scheidentupfern mittels real-time PCR zum Nachweis der Erreger-DNA.

Mit dieser Untersuchung kann eine aktuelle Ausscheidung von *C. burnetii* nachgewiesen werden. Es stehen verschiedene kommerzielle, vom FLI zugelassene PCR-Methoden zur Verfügung. Zu beachten ist, dass die Erregerausscheidung intermittierend stattfinden kann.

Kultur und real-time Polymerase-Kettenreaktion (PCR)



Hier finden Sie die amtliche Methodensammlung des Friedrich Loeffler-Instituts (FLI).



Hier finden Sie die Liste der nach § 11 Abs. 2 TierGesG zugelassenen Mittel, Stand: 2022-03-09.

Referenzlabor

Friedrich-Loeffler-Institut, Institut für bakterielle Infektionen und Zoonosen (IBIZ)

Nationales Referenzlabor für Q-Fieber

Leitung Dr. rer. nat. Katja Mertens-Scholz

Adresse Naumburger Str. 96a
D-07743 Jena

Telefon +49 3641 804-2499

Fax +49 3641 804-2228

e-Mail



Hier finden Sie das Mail-Formular des Referenzlabors.

http



Hier finden Sie die Website des Referenzlabors.

Genomsequenz-Typisierung

Die sogenannte Multiple Loci Variable Number of Tandem Repeats Analysis (MLVA/VNTR) ermöglicht die Typisierung von gesamten Genomsequenzen mit hoher diskriminierender Kraft. Als weitere Methode wird auch das Single Nucleotide Polymorphism (SNP)-basierte Multispacer-Sequence-Typing (MST)-Verfahren verwendet, das allerdings nur eine grobe Auflösung in Bezug auf regionale Verteilungen erreicht. Zwar spielen diese Methoden bei der Akutdiagnostik keine Rolle, können jedoch im Ausbruchsgeschehen von Bedeutung sein. So hat sich z. B. die MLVA/VNTR-Methode bei der Auf-

klärung von Infektketten prinzipiell als geeignet erwiesen. Beim bisher weltgrößten Q-Fieber-Ausbruch in den Niederlanden (2007 – 2010) war diese Typisierung sogar direkt aus klinischen Proben möglich. Aufgrund nicht ausreichender Standardisierung werden diese Verfahren allerdings momentan ausschließlich in wissenschaftlich darauf spezialisierten Einrichtungen angewandt.

Weiterführende Informationen zu verschiedenen Typisierungsverfahren von *C. burnetii* und deren Bedeutung finden Sie auch in einem Review von Frangoulidis et al. (2022).

BEHANDLUNG

Mensch

Akutes Q-Fieber

Eine akute Q-Fieber-Erkrankung wird mit Antibiotika behandelt. Die Behandlungsdauer beträgt 14 Tage (1. Wahl: Doxycyclin). Kinder werden mit Antibiotika aus anderen Wirkstoffgruppen (z. B. Makrolide) behandelt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Dosierung an das Gewicht des Kindes angepasst werden muss.

Bei Anzeichen einer akuten Q-Fieber-Erkrankung in der Schwangerschaft ist ein Antibiotikum aus einer anderen Wirkstoffgruppe (z. B. Cotrimoxazol) empfohlen (**ACHTUNG:** Cotrimoxazol-Gabe bis maximal zur 32. Schwangerschaftswoche). Bei Schwangeren ist bei der Behandlung mit Cotrimoxazol (enthält Folsäureantagonisten) der erhöhte

Folsäurebedarf durch eine entsprechende Substitution mit Folsäure (nicht Folsäure!) anzupassen. Bitte auch beachten, dass bei einer gleichzeitigen Einnahme von ACE-Hemmern oder Angiotensin-II-Rezeptorblocker eine klinisch relevante Hyperkaliämie entstehen kann, die das Risiko für einen plötzlichen Herztod erhöht.

Frauen mit akuter *C. burnetii*-Infektion wird vom Stillen abgeraten, unabhängig davon, ob sie mit Antibiotika behandelt wurden oder nicht, da der Erreger des Q-Fiebers in die Muttermilch übertreten kann und die Antibiotikaeinnahme die Ausscheidung von Bakterien in die Muttermilch ggf. nicht vollständig verhindern kann.

Chronisches Q-Fieber

Die Behandlung der chronischen Infektion ist langwierig, erfordert daher vom Patienten eine hohe Selbstdisziplin und sollte von erfahrenen Fachärzt:innen durchgeführt werden. Bei einer Chronifizierung erfolgt eine mindestens 24 Monate andauernde Kombinationstherapie mit z. B. Doxycyclin und Hydroxychloroquin. Alternative Antibiotika-Regimes sind möglich und müssen individuell

angepasst werden. Therapiebegleitend sind regelmäßige Verlaufskontrollen der Antikörperspiegel im Blut notwendig. Zudem sollten Spiegelkontrollen (Doxycyclin und Hydroxychloroquin) im Blut, durchgeführt werden. Außerdem sollte eine regelmäßige Untersuchung des Augenhintergrundes erfolgen, da Chloroquin dosisabhängig zu einer Schädigung der Augen führen kann.

Q-Fieber-Müdigkeitssyndrom (Q fever fatigue syndrome, QFS)

Therapeutisch stellt dieser Symptomkomplex eine Herausforderung dar, da sich die Erkrankung durch Antibiotikagabe nicht beeinflussen lässt. Zudem ist kein diagnostischer

Labortest zum Nachweis möglich. Deshalb werden psychosomatische und verhaltenstherapeutische Behandlungsansätze empfohlen.

Postexpositionsprophylaxe bei Q-Fieber

In Deutschland gibt es für Menschen keinen zugelassenen Impfstoff. Weltweit existiert nur ein in Australien zugelassener Impfstoff. Es besteht jedoch die Möglichkeit, wenn ein Kontakt zu *C. burnetii* nicht ausgeschlossen werden kann, eine vom U. S. Army Medical

Research Institute of Infectious Diseases (USAMRIID) empfohlene Postexpositionsprophylaxe durchzuführen. Mit der Einnahme von Doxycyclin über 5 – 7 Tage sollte etwa am 8. – 12. Tag nach Exposition begonnen werden.

Tier

Die Behandlung von Tieren mit dem Ziel die Erreger-Ausscheidung entscheidend zu reduzieren oder gar zu unterbinden, ist nach aktuellem Wissensstand nicht möglich. Eine Behandlung mit Oxytetracyclin führt nicht zu einer signifikanten Reduzierung der Erreger-Ausscheidung. Allerdings reduziert eine Imp-

fung gegen *C. burnetii* langfristig die Ausscheidung des Erregers bei infizierten Tieren. Damit es nicht zu einem akuten Q-Fieber-Geschehen in Beständen mit Hauswiederkäuern (Schafe, Ziegen und Rinder) kommt, sollten die Tiere prophylaktisch geimpft werden.

Prophylaxe beim Tier

Für Rinder und Ziegen gibt es einen zugelassenen Impfstoff in Deutschland. Für Schafe kann dieser Impfstoff ebenfalls verwendet werden (Umwidmung).

Zusammen mit den betreuenden Tierärzt:innen sollte ein Impfkonzepth erstellt werden. Grundsätzlich muss jedes Tier zuerst grundimmunisiert werden (zweimalige Impfung im Abstand von 3 Wochen). Anschließend wird eine regelmäßige Auffrischung empfohlen.

Abhängig vom Infektionsgeschehen und -risiko kann das Impfbegime auch angepasst werden.

Die Tierseuchenkassen einzelner Bundesländer übernehmen die Kosten für den Impfstoff und die Impfung durch die Tierärzt:innen teilweise oder sogar komplett. Die Voraussetzungen für eine Kostenübernahme sollte mit der jeweiligen Tierseuchenkasse vorab geklärt werden.



Hier finden Sie die Leitlinie vom Arbeitskreis Wiederkäuer der Ständigen Impfkommission Veterinärmedizin (StiKo Vet), die eine Entscheidungshilfe für die betreuenden Tierärzt:innen darstellt.



Hier finden Sie die „Stellungnahme zur Umwidmung von immunologischen Tierarzneimitteln“ der StiKo Vet.

EPIDEMIOLOGIE

Mensch

Q-Fieber beim Menschen kommt weltweit vor, mit Ausnahme von Neuseeland und der Antarktis. In Europa wurde zwischen 2012 und 2016 ein steigender Trend von Q-Fieber in der Bevölkerung beobachtet, während die Zahl der bestätigten Q-Fieber-Fälle ab 2017 wieder zurückging. Im Jahr 2018 meldeten 29 EU-/EWR-Länder 794 bestätigte Q-Fieber-Fälle. Die drei Länder mit den meisten bestätigten Fällen im Jahr 2018 waren Spanien, Frankreich und Deutschland. Im Jahr 2021 wurden aus 25 Mitgliedsstaaten 264 Fälle gemeldet. In Deutschland werden sporadische Fälle bundesweit, Ausbrüche in der Bevölkerung jedoch häufiger in südlichen Bundesländern gemeldet und können oft mit

Q-Fieber bei kleinen Wiederkäuern in Verbindung gebracht werden. Aufgrund des Konzepts der passiven Überwachung hängt die Zahl der gemeldeten Fälle jedoch auch von der Sensibilisierung der relevanten Personengruppen ab und kann bei größeren Ausbrüchen weit über den durchschnittlichen Zahlen liegen. [\[Siehe auch Seite 2: ÄTIOLOGIE\]](#)



Hier finden Sie die Infektionsepidemiologischen Jahrbücher des RKI.



Hier finden Sie die Web-basierte Abfrage der Meldedaten gemäß Infektionsschutzgesetz (SurvStat@RKI 2.0).

Tier

Q-Fieber bei Tieren kommt ebenfalls weltweit vor, mit Ausnahme von Neuseeland und der Antarktis. In Deutschland ist Q-Fieber bzw. der Nachweis von *C. burnetii* insbesondere bei Rindern, Schafen und Ziegen meldepflichtig, wobei die meisten Q-Fieber-Fälle bei Rindern gemeldet werden. Dies lässt sich nicht nur durch die Gesamtzahl der Rinder im Vergleich zu Schafen und Ziegen erklären, sondern auch durch häufigere Untersuchungen von Rindern in der Routinediagnostik und den unterschiedlichen Krankheitsverlauf bei Rindern, was dazu führt, dass diese Tierart häufiger untersucht wird als kleine Wiederkäuer.

Hier ist ebenso wie in der Humanmedizin die Sensibilisierung für die Krankheit wichtig, wie z. B. die Zunahme der gemeldeten Fälle bei Rindern, Schafen und Ziegen nach den Ausbrüchen in der Bevölkerung in Bad Sassen-dorf/Soest im Jahr 2003 und in Jena im Jahr 2005 zeigt. [\[Siehe auch Seite 2: ÄTIOLOGIE\]](#)



Hier finden Sie die Tiergesundheitsjahresberichte des FLI.



Hier finden Sie das Tierseuchen-Nachrichtensystem (TSN) des FLI.

GESETZE, VERORDNUNGEN, RICHTLINIEN

Infektionsschutzgesetz (IfSG)

Gemäß Infektionsschutzgesetz (IfSG) § 3 ist die Aufklärung der Allgemeinheit über die Gefahren und Möglichkeiten zur Verhütung übertragbarer Krankheiten eine öffentliche Aufgabe. Q-Fieber beim Menschen ist eine in Deutschland nach dem IfSG meldepflichtige Erkrankung. Dem Gesundheitsamt wird gemäß IfSG § 7 Abs. 1 und § 8 Abs. 2 der direkte oder indirekte Nachweis von *C. burnetii*, soweit er auf eine akute Infektion hinweist, vom feststellenden Labor namentlich gemeldet. Das zuständige Gesundheitsamt kann unter Verwendung des IfSG (§ 16 in Verbindung mit § 25, § 69) Maßnahmen im Tierbestand der zuständigen Behörde vorschlagen oder bei Gefahr im Verzug selbst anordnen, sofern von einem Tierbestand eine Gefahr für die Bevölkerung ausgeht.

Weiterhin sind die Befugnisse der Beauftragten der zuständigen Behörde und des Gesundheitsamtes zur „Durchführung von Ermittlungen und Überwachung der angeordneten Maßnahmen“ im § 16 geregelt. Die Befugnisse des Gesundheitsamtes im Rahmen einer Ausbruchsuntersuchung und dem dazu notwendigen Befragen von Personen insbesondere über Art, Ursache, Ansteckungsquelle und Ausbreitung der Krankheit sind in den §§ 25, 26 festgelegt. Eine enge Kooperation zwischen Gesundheitsamt und Veterinäramt ist an dieser Stelle dringend empfohlen.



Hier finden Sie das IfSG in der jeweils gültigen Fassung.

Animal Health Law (AHL)

Das Europäische Parlament und der Rat haben im März 2016 das Animal Health Law (AHL) verabschiedet. Es gilt seit dem 21. April 2021. Insgesamt unterstützt das einheitliche, umfassende neue AHL den EU-Tierhaltungssektor in seinem Streben nach Wettbewerbsfähigkeit und einem sicheren und reibungslosen EU-Markt für Tiere und ihre Erzeugnisse, auch im Sinne des One-Health-Gedanken. Q-Fieber ist entsprechend Anhang II der

Durchführungsverordnung (EU) 2018/1882 und gemäß der VO (EU) 2016/429 innerhalb der EU eine überwachungspflichtige Seuche der Kategorie E. Vorschriften zur Prävention und Bekämpfung der in der Tabelle der Durchführungsverordnung gelisteten Seuchen sollten nur für die jeweils angegebenen Arten und Artengruppen gelten. Bei Q-Fieber sind dies *Bison*, *Bos*, *Bubalus*, *Ovis* und *Capra*. Es sind keine Vektoren angegeben.

Das Auftreten der Erkrankung ist seitens der Unternehmer (insb. Tierhalter:innen) und anderer betroffener natürlicher oder juristischer Personen so bald wie möglich der zuständigen Behörde zu melden. Diese leitet jede Meldung über das Tierseuchen-Nachrichtensystem (TSN) an das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) weiter. Über das BMEL erfolgt eine Meldung an die Europäische Kommission und die übrigen Mitgliedstaaten bei einem Seuchenausbruch. Ein Ausbruch ist unverzüglich dem zuständigen Veterinäramt zu melden, damit erforderliche Risikomanagementmaßnahmen rechtzeitig umgesetzt werden können. Nationale Bekämpfungsmaßnahmen sind möglich, sofern aus ihnen kein Hemmnis für innergemeinschaftliche Verbringungen hervorgeht.



Hier finden Sie die EU Verordnung 2016/429 EU-Tiergesundheitsrechtsakt/Animal Health

Law (AHL) in der jeweils gültigen Fassung.



Hier finden Sie die EU Durchführungsverordnung 2018/1882 (Liste der relevanten Tierarten) in der jeweils geltenden Fassung.



Hier finden Sie die EU Durchführungsverordnung 2020/2002 (Meldepflicht) in der jeweils geltenden Fassung.



Hier finden Sie die Delegierte Verordnung EU 2018/1629 (Liste der Tierseuchen) in der jeweils gültigen Fassung.



Hier finden Sie die Delegierte Verordnung EU 2020/689 (Diagnostik/Überwachung) in der jeweils gültigen Fassung.

Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten (TKrMeldpflV), Tiergesundheitsgesetz (TierGesG)

Der Nachweis von Q-Fieber oder *C. burnetii* insbesondere bei Hauswiederkäuern (Rinder, Schafe und Ziegen) ist in Deutschland nach der Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten (TKrMeldpflV) meldepflichtig. Dabei sind die Leiter der Veterinäruntersuchungsämter, der Tiergesundheitsämter oder sonstiger öffentlicher oder privater Untersuchungsstellen sowie Tierärzt:innen, die in Ausübung ihres Berufes meldepflichtige Krankheiten feststellen, verpflichtet, das Auftreten der Krankheit oder des Erregers unverzüglich der nach Landesrecht zuständigen Behörde unter Angabe des Datums der Fest-

stellung, der betroffenen Tierarten, des betroffenen Bestandes und des Kreises oder der kreisfreien Stadt zu melden.

Außerdem regelt § 5 des Tiergesundheitsgesetzes (TierGesG) die Maßnahmen zur Ermittlung einer Tierseuche, auch im Falle *nicht-anzeigepflichtiger Tierseuchen*. Auch wird im TierGesG § 35 die gegenseitige Unterrichtung zuständiger Behörden geregelt. Die Unterrichtungspflicht an das Gesundheitsamt umfasst anzeigepflichtige Tierseuchen bzw. meldepflichtige Tierkrankheiten, die auf den Menschen übertragen werden können. Zusätzlich wird hier die Art der Daten, die ausgetauscht werden dürfen und die Umstände

die dies erlauben, erläutert. Im § 25 des TierGesG ist die Überwachung bestimmter Veran­staltungen und Einrichtungen, die auch bei der Ausbreitung von Q-Fieber eine Rolle spielen können geregelt.



Hier finden Sie die TKrMeldpfIV in der jeweils gültigen Fassung.



Hier finden Sie das TierGesG in der jeweils gültigen Fassung.

Biostoffverordnung (BioStoffV)

Die Biostoffverordnung (Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen/ BioStoffV) ist eine Verordnung zum Schutz von Arbeitnehmer:innen sowie der Umwelt bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen. In Deutschland wird *C. burnetii* der Risikogruppe 3 BioStoffV zugeordnet, d. h. der

Umgang mit Erregern und erregerehaltigen Materialien erfordern hohe Sicherheitsmaßnahmen (z. B. Atemschutz). Die ungezielte Diagnostik ist der Risikogruppe 2 zugeordnet.



Hier finden Sie die BioStoffV in der jeweils geltenden Fassung.

Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA)

Folgende Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) sollten im Umgang mit Q-Fieber berücksichtigt werden:

- Die **TRBA 100** und **TRBA 500** beschreiben Schutzmaßnahmen und Maßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien.
- **TRBA 120** beschreibt Maßnahmen zum Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe beim Umgang mit Versuchstieren.
- **TRBA 200** beschreibt Anforderungen an die Fachkunde nach Biostoffverordnung.
- **TRBA 260** behandelt Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Veterinärmedizin und bei vergleichbaren Tätigkeiten. Sie ist hier von besonderer Bedeutung.
- **TRBA 400** ist eine Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und für die Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen.
- *C. burnetii* ist entsprechend § 3 BioStoffV und nach den Einstufungskriterien für Biologische Arbeitsstoffe/Risikogruppen (**TRBA 450**) durch die **TRBA 466** in Risikogruppe 3 eingestuft. Das bezieht sich allerdings auf gezielte Tätigkeiten mit dem Erreger.

- Entsprechend der BioStoffV sollte zunächst eine Gefährdungsbeurteilung erfolgen (§ 4 BioStoffV). Eine Anleitung dazu, die verschiedene Kriterien wie u. a. den Erreger, Risikogruppeneinteilung und Übertragungswege, die Art der Tätigkeit (Betriebsabläufe, Arbeitsverfahren, Arbeitsmittel), Art, Dauer und Häufigkeit der Exposition der Beschäftigten und tätigkeitsbezogene Erkenntnisse (z.B. Belastungs-/Expositionssituation) heranzieht, ist in **TRBA 400** und **TRBA 500** beschrieben.
- Anschließend sollte die Schutzstufenzuordnung (§ 5 BioStoffV) vorgenommen werden. Für nicht gezielte Tätigkeiten ist der Grad der Infektionsgefährdung entsprechend der Risikogruppen potentieller Biostoffe, der Wahrscheinlichkeit des Auftretens, der Art der Tätigkeit und der Art, Dauer, Höhe und Häufigkeit der ermittelten Exposition (**Schutzstufen nach BioStoffV im Gesundheitsdienst**) geregelt.



Hier finden Sie die TRBAs in der jeweils gültigen Fassung.

Desinfektionsmittellisten

Zur Desinfektion von *C. burnetii*-kontaminierten Oberflächen/Materialien stehen Empfehlungen unterschiedlicher Institutionen zur Verfügung:



Hier finden Sie die Desinfektionsmittelliste der Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) in der jeweils gültigen Fassung.



Hier finden Sie die Desinfektionsmittelliste des RKI in der jeweils gültigen Fassung.



Hier finden Sie die Empfehlungen zur Desinfektion bei Tierseuchen des FLI.



Hier finden Sie das Kapitel „Empfehlungen zur Desinfektion bei Tierseuchen/Q-Fieber“ des FLI in der jeweils gültigen Fassung.



Hier finden Sie die Desinfektionsmittelliste der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) in der jeweils gültigen Fassung.

Empfehlungen des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) für hygienische Anforderungen an das Halten von Wiederkäuern



Hier finden Sie die „Bekanntmachung von Empfehlungen für hygienische Anforderungen an das Halten von Wiederkäuern“ des BMEL vom 7. Juli 2014 (BAnz. AT 01.08.2014 B1).

Leitfaden zum Q-Fieber Baden-Württemberg



Hier finden Sie Empfehlungen zur Bekämpfung des Q-Fiebers bei kleinen Wiederkäuern in Baden-Württemberg.

Leitfaden Biosicherheit in Rinderhaltungen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen



Hier finden Sie einen Leitfaden der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, welcher eine Analyse bestehender Gefahren der Erregereinschleppung in Tierhaltungen sowie Empfehlungen zur Entwicklung von Maßnahmen enthält.

Leitlinie und Stellungnahme der ständigen Impfkommission Veterinärmedizin (StiKo Vet)



Hier finden Sie die Leitlinie vom Arbeitskreis Wiederkäuer der StiKo Vet, die eine Entscheidungshilfe für die anwendenden Tierärzt:innen darstellt.



Hier finden Sie die „Stellungnahme zur Umwidmung von immunologischen Tierarzneimitteln“ der StiKo Vet.

Stellungnahmen des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR)



Hier finden Sie die Stellungnahme Nr. 018/2010 des BfR vom 15.03.2010 „Q-Fieber: Übertragung von *Coxiella burnetii* durch den Verzehr von Lebensmitteln tierischer Herkunft unwahrscheinlich“.



Hier finden Sie die Stellungnahme des BfR vom 17.06.2003 „Q-Fieber: Übertragung des Erregers *Coxiella (C.) burnetii* in Tierbeständen und durch Lebensmittel auf den Menschen“.

RKI-Ratgeber „Q-Fieber“



Hier finden Sie den RKI-Ratgeber „Q-Fieber“.

Rahmenkonzept: Epidemisch bedeutsame Lagen erkennen, bewerten und gemeinsam erfolgreich bewältigen (RKI)



Hier finden Sie das Rahmenkonzept des RKI, welches die bestehenden Strukturen, Prozesse und Empfehlungen zum Vorgehen bei epidemisch bedeutsamen Lagen beschreibt.

FELASA recommendations for the health monitoring of experimental units of calves, sheep and goats – Report of the Federation of European Laboratory Animal Science Associations (FELASA) Working Group on Animal Health



Hier finden den Bericht „FELASA-Empfehlungen für die Gesundheitsüberwachung von Versuchseinheiten mit Kälbern, Schafen und Ziegen“ der Arbeitsgruppe für Tiergesundheit der Federation of European Laboratory Animal Science Associations (FELASA).

HANDLUNGS- EMPFEHLUNGEN

Dieses Kapitel konkretisiert Handlungsempfehlungen für das Gesundheits- sowie das Veterinäramt und unterstützt damit gezielt die Mitarbeiter:innen bei der gemeinsamen Kommunikation, Planung und Durchführung von Maßnahmen gegen Q-Fieber bei Menschen und Hauswiederkäuern (Schafe, Ziegen und Rinder). Ziel dieses Kapitels ist ein schnelles und effektives Handeln, um Q-Fieber-Fälle in der Bevölkerung und bei Tieren zu reduzieren bzw. zu verhindern.

Für jedes Szenario, das in diesem Kapitel beschrieben wird, steht das Q-GAPS-Begleitmaterial in Form von Fragebögen, Pressemitteilungen und Info-Flyern für einzelne Personengruppen zur Verfügung. Die zur Verfügung gestellten Handlungsempfehlungen sowie die Begleitmaterialien können als Vorlage frei genutzt werden und benötigen ggf. eine individuelle Anpassung an das Ausbruchsgeschehen vor Ort. [\[Siehe auch ab Seite 77: Q-GAPS-Begleitmaterial\]](#)

Ein Schwerpunkt dieses Leitfadens liegt auf der interdisziplinären Zusammenarbeit bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen gegen Q-Fieber. Im Fall einer Ausbruchsuntersuchung sind die hierarchischen Strukturen zu berücksichtigen, daher sollte sich der Wirkungskreis der Maßnahmen zunächst auf einen Landkreis beziehen. Zusätzlich wird empfohlen mit Vertreter:innen aus benachbarten Landkreisen bzw. Ländern in Kontakt zu treten, da durch die aerogene Ausbreitung diese auch betroffen sein können.

Die **Abbildung 1** zeigt alle Personengruppen und Institutionen, die beim Q-Fieber-Management innerhalb eines Landkreises/einer kreisfreien Stadt berücksichtigt werden sollten.

Für den nachhaltigen Erfolg bei der Bekämpfung des Q-Fiebers ist die Erarbeitung eines Diagnostik- und Maßnahmenplans unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten von zentraler Bedeutung (Risikogruppen, Art und Management von Tierhaltungen, Geographie, etc.). Ausbruchsuntersuchungen und anschließende Maßnahmen müssen daher individuell auf die Ausgangssituation vor Ort angepasst werden. In diesem Kapitel werden daher Handlungsempfehlungen für verschiedene Q-Fieber-Szenarien formuliert. Die **Abbildung 2** listet verschiedene Ausgangssituationen auf und hilft dem Leser, das jeweils relevante Szenario inkl. Handlungsempfehlungen sowie mögliche Anschluss-Szenarien zu finden.

Die Szenarien und Handlungsempfehlungen werden als Prozessabläufe graphisch und in Textform dargestellt.

Die **Abbildung 3** zeigt die Symbole inkl. ihrer Bedeutung in den graphischen Darstellungen.

Aus Gründen der Lesbarkeit wurde bei der graphischen Darstellung der Prozessabläufe auf den folgenden Seiten ausschließlich die männliche Form gewählt, nichtsdestoweniger beziehen sich die Angaben auf Angehörige aller Geschlechter.

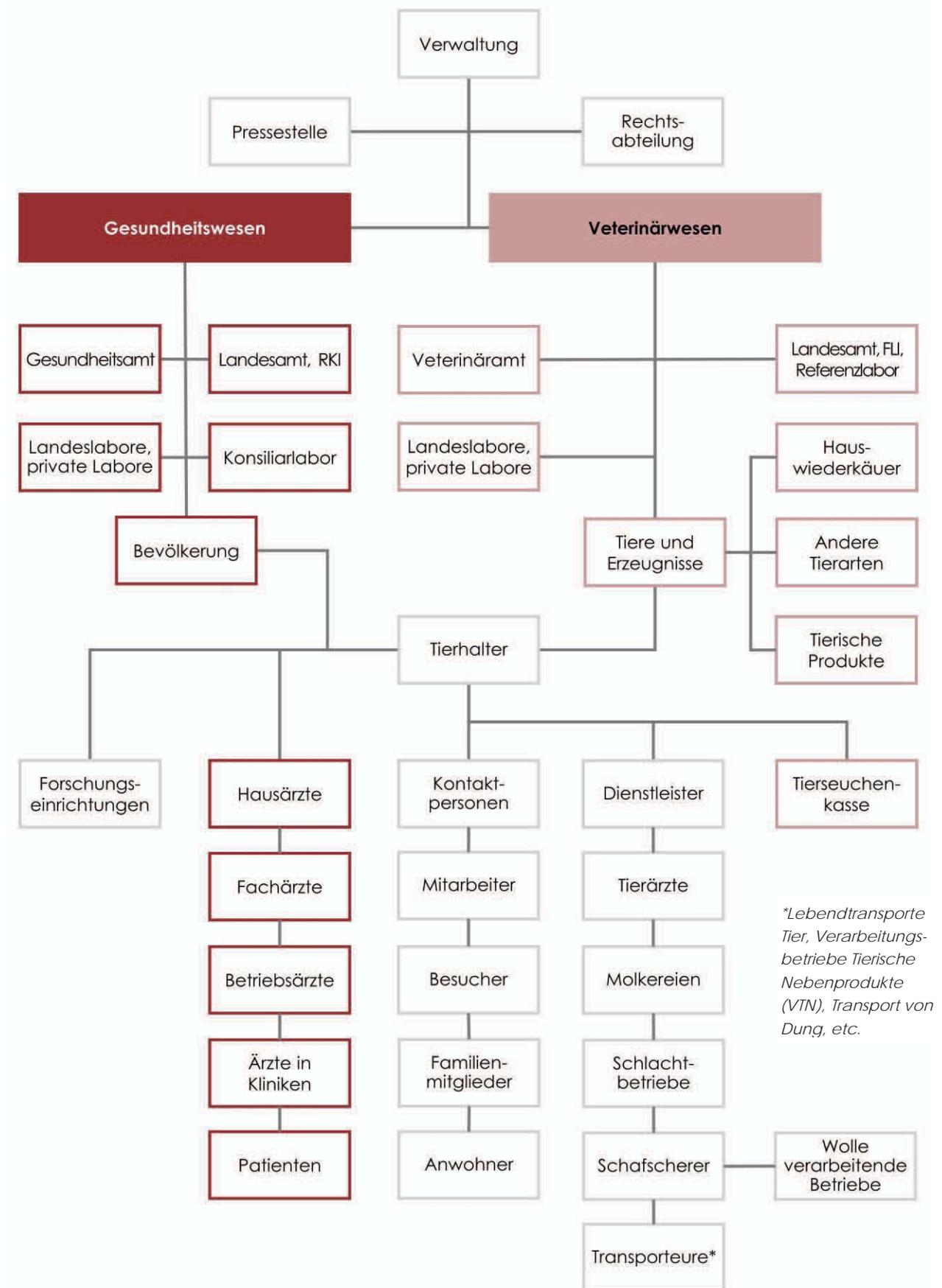


Abbildung 1 Q-Fieber-Management – Zu berücksichtigende Personengruppen/Institutionen

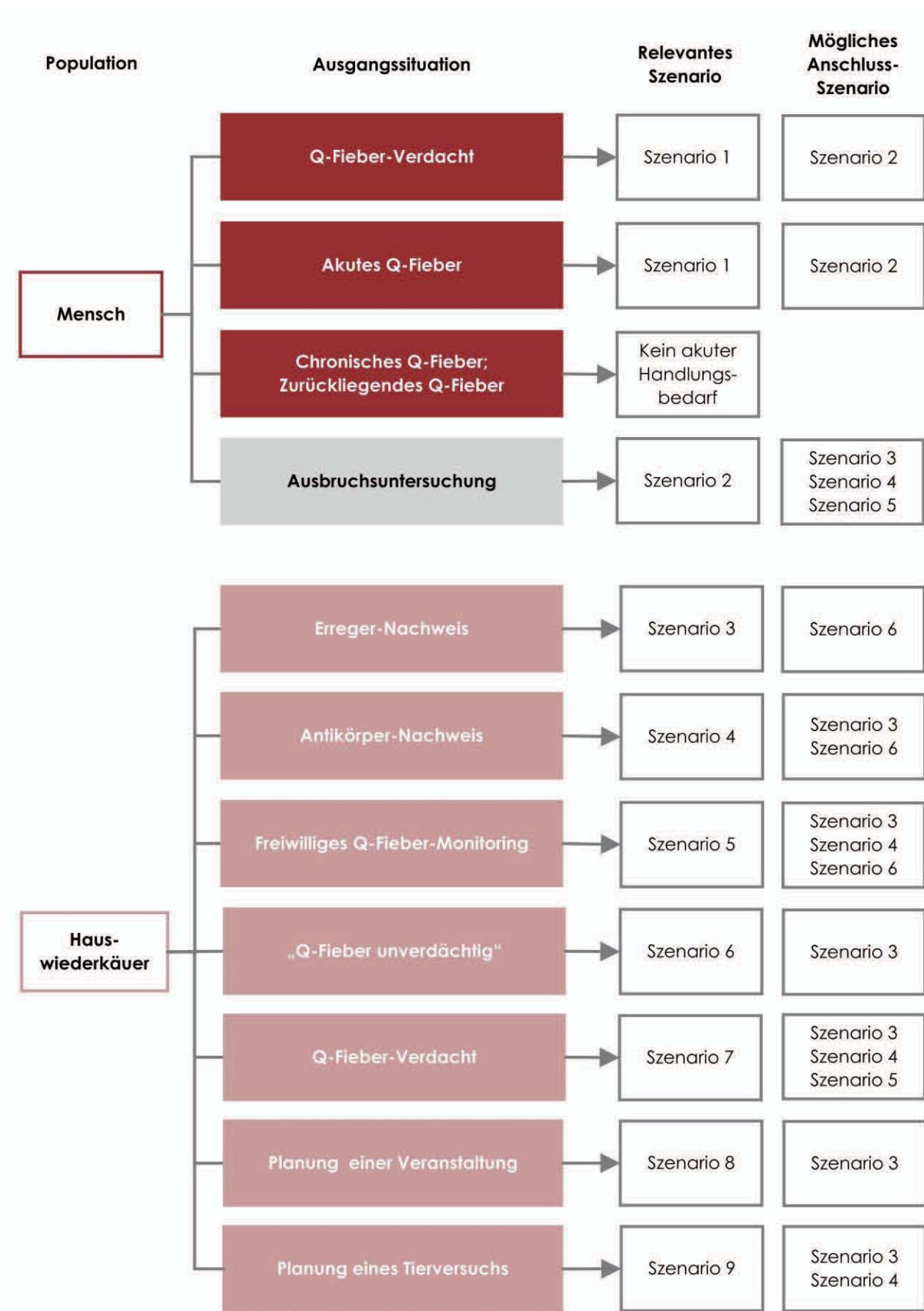


Abbildung 2 Q-Fieber-Management – Orientierungshilfe zur Auswahl von Kapiteln

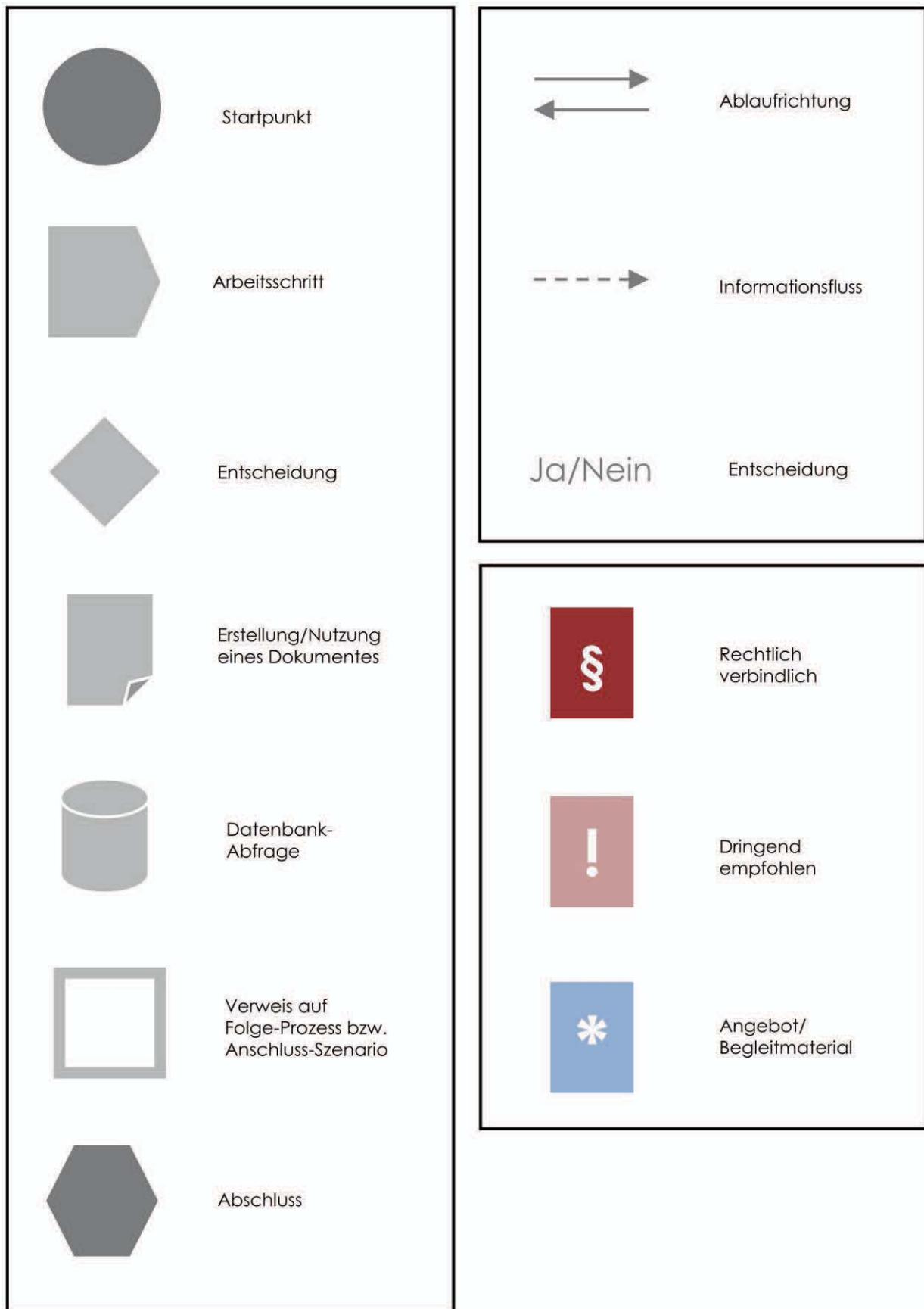


Abbildung 3 Legende – graphische Darstellung der Szenarien und Handlungsempfehlungen

SZENARIO 1: Q-FIEBER-VERDACHT IN DER BEVÖLKERUNG

Der Verdacht auf einzelne Q-Fieber-Fälle in der Bevölkerung ist ernst zu nehmen, da Kleinraumepidemien möglich sind, jedoch aufgrund der unspezifischen Symptomatik nur selten bzw. spät detektiert werden. Vom Auftreten der Leitsymptome für Q-Fieber bis hin zu einer Ausbruchsuntersuchung ist die Zusammenarbeit von Ärzt:innen und Patient:innen sowie Mitarbeiter:innen im Labor, im Konsiliarlabor für *C. burnetii*, im Gesundheitsamt sowie im RKI notwendig.

Die **Abbildung 4** stellt einen möglichen Prozessablauf zum Vorgehen bei einem Q-Fieber-Verdacht in der Bevölkerung dar.

Im Folgenden werden die Prozess-Schritte für alle Beteiligte ausführlich beschrieben und Empfehlungen für das Gesundheitsamt ausgesprochen.

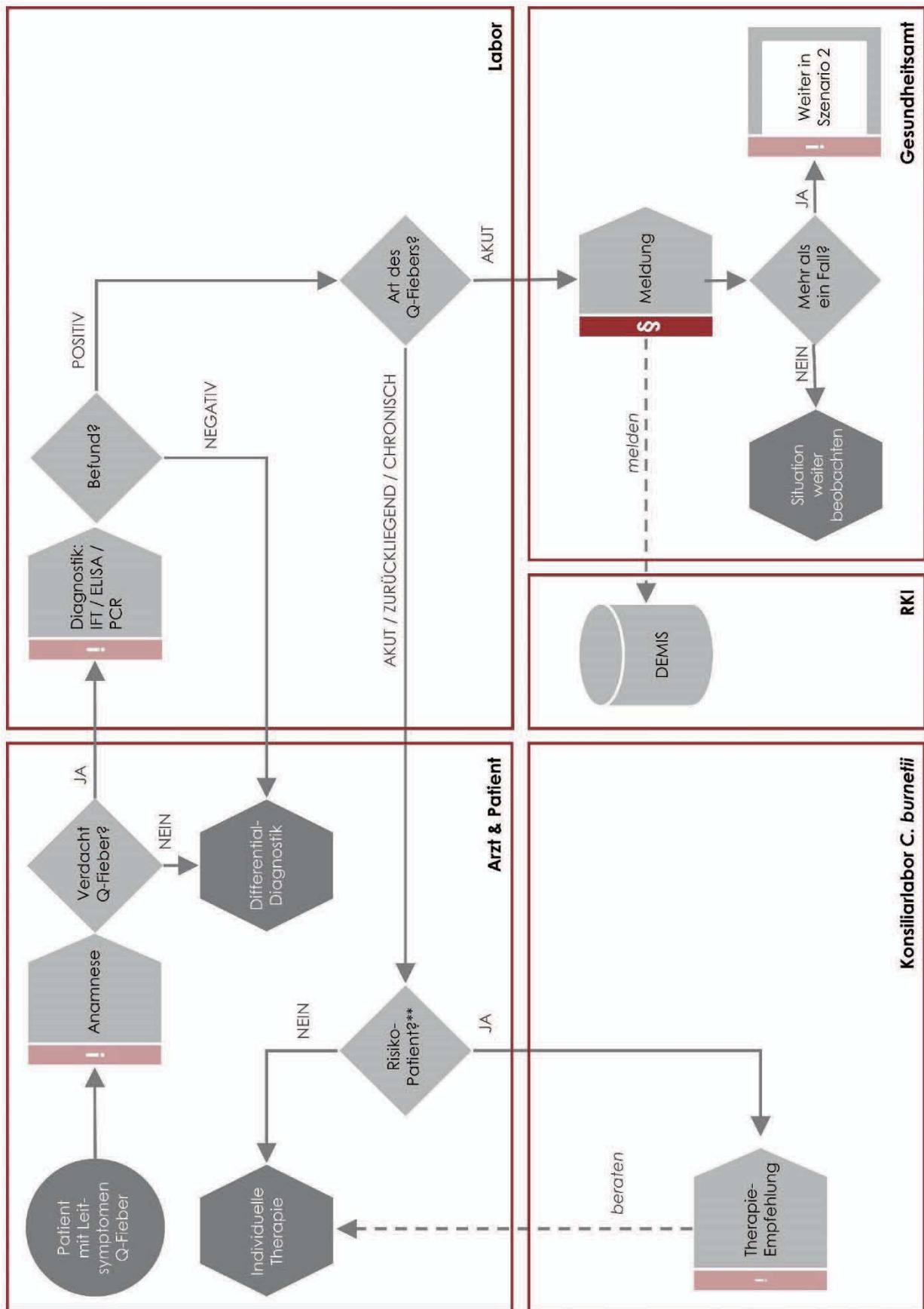


Abbildung 4 Prozessablauf Szenario 1: Q-Fieber-Verdacht in der Bevölkerung

» Ärzt:innen & Patient:innen

Leitsymptome für Q-Fieber beim Menschen sind grippeartige Symptome (Fieber, Gliederschmerzen und Schüttelfrost, starker Frontalkopfschmerz (hinter den Augen), aber auch atypische Pneumonie, granulomatöse akute Hepatitis. Sehr selten sind auch Myokarditis, Perikarditis oder Meningoenzephalitis. Asymptomatisches akutes Q-Fieber ist zu berücksichtigen. [Siehe auch Seite 4: KLINIK] Für die Anamnese sind diese Leitsymptome wichtige Hinweise auf eine mögliche *C. burnetii*-Infektion. Meist wird Q-Fieber jedoch erst als Differentialdiagnose berücksichtigt, sobald es zu einer Häufung von atypischen Pneumonien, welche eine Hospitalisierung notwendig machen, in der Bevölkerung kommt. Für Personen mit engem Kontakt zu Hauswiederkäuern besteht ein erhöhtes Risiko, sich mit dem Erreger *C. burnetii* zu infizieren. Da der Erreger über kontaminierte Stäube aber auch mit dem Wind verbreitet werden kann, stellen ebenso erregerausscheidende Schafe und Ziegen in einer Entfernung im einstelligen Kilometer-Bereich ein Risiko für eine Infektion beim Menschen dar.

» Labor

Für die Q-Fieber-Diagnostik, ist eine Blutuntersuchung mittels Immunfluoreszenztest, ELISA oder ggf. PCR notwendig. Der serologische Nachweis von *C. burnetii* Phase I- und Phase II-Antikörpern ist notwendig, um zu unterscheiden, ob ein akutes, chronisches oder zurückliegendes Q-Fieber vorliegt. Wichtig ist Mitarbeiter:innen vor Laborinfektionen zu schützen! [Siehe auch Seite 6: DIAGNOSTIK]

Zudem ist der Erreger sehr umweltresistent (mehrere Monate bis Jahre). [Siehe auch Seite 2: ÄTIOLOGIE]

Um die Differentialdiagnose Q-Fieber zu bestätigen ist eine Q-Fieber-Diagnostik in Form einer Blutuntersuchung mittels Immunfluoreszenztest, ELISA oder gegebenenfalls PCR notwendig. Dazu sollte eine Serumprobe an ein Labor gesandt werden. Auf den Q-Fieber-Verdacht sollte im begleitenden Vorbericht für das Labor hingewiesen werden! Der serologische Nachweis von *C. burnetii* Phase I- und Phase II-Antikörpern ist notwendig, um zu unterscheiden, ob ein akutes, chronisches oder zurückliegendes Q-Fieber vorliegt. [Siehe auch Seite 6: DIAGNOSTIK] Im Fall eines positiven Befundes sollte die Art des Q-Fiebers sowie das Risiko für die jeweiligen Patient:innen für die ggf. notwendige individuelle Therapie berücksichtigt werden. [Siehe auch Seite 11: BEHANDLUNG] Zusätzlich ist eine Kontaktaufnahme zum Konsiliarlabor für *C. burnetii* für eine Therapieempfehlung möglich. [Siehe auch Seite 8: Konsiliarlabor]

Das Labor informiert die behandelnden Ärzt:innen über das Laborergebnis. Akutes Q-Fieber beim Menschen ist eine in Deutschland nach dem IfSG meldepflichtige Erkrankung. Dem Gesundheitsamt wird gemäß § 7 Abs. 1 IfSG der direkte oder indirekte Nachweis von *C. burnetii*, soweit er auf eine akute Infektion hinweist, namentlich gemeldet. [Siehe auch Seite 15: IfSG]

» Konsiliarlabor für Q-Fieber / *C. burnetii*

Das Konsiliarlabor ist durch das RKI designiert und steht mit seiner Expertise zu Q-Fieber beratend zur Verfügung. [Siehe auch Seite 8: Konsiliarlabor]



Hier finden Sie weitere Informationen des RKI zum Aufgabenspektrum des Konsiliarlabors.

» Gesundheitsamt

Im Fall eines Labornachweises von akutem Q-Fieber findet eine Meldung

an das Gesundheitsamt statt. [Siehe auch Seite 15: IfSG]



Empfehlung für das Gesundheitsamt



Wenn nur ein Fall gemeldet wurde, dann beobachten Sie die Situation weiter.

Wenn mehr als ein Fall gemeldet wurde, wird eine Ausbruchsuntersuchung dringend empfohlen.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen **Szenario 2: Ausbruchsuntersuchung**

SZENARIO 2: Q-FIEBER-AUSBRUCHS- UNTERSUCHUNG NACH MELDUNGEN IN DER BEVÖLKERUNG

Das Auftreten von mehr als einem bestätigten akuten Q-Fieber-Fall gilt als Ausbruch. Häufigste Infektionsquelle für Q-Fieber in der Bevölkerung sind infizierte Hauswiederkäuer. Eine gemeinsame Ausbruchsuntersuchung von (Landes-) Gesundheits- und Veterinärämtern in Absprache mit dem Landeslabor/privatem Labor, der zuständigen (Kreis-/Stadt-) Verwaltung sowie mit Tierhalter:innen und Haustierärzt:innen ist daher sehr sinnvoll, um die Bevölkerung vor möglichen weiteren Infektionen zu schützen.

Die **Abbildung 5** stellt einen möglichen Prozessablauf für eine Ausbruchsuntersuchung dar.

Im Folgenden werden die Prozess-Schritte für alle Beteiligte ausführlich beschrieben und Empfehlungen für das Gesundheitsamt und das Veterinäramt ausgesprochen.

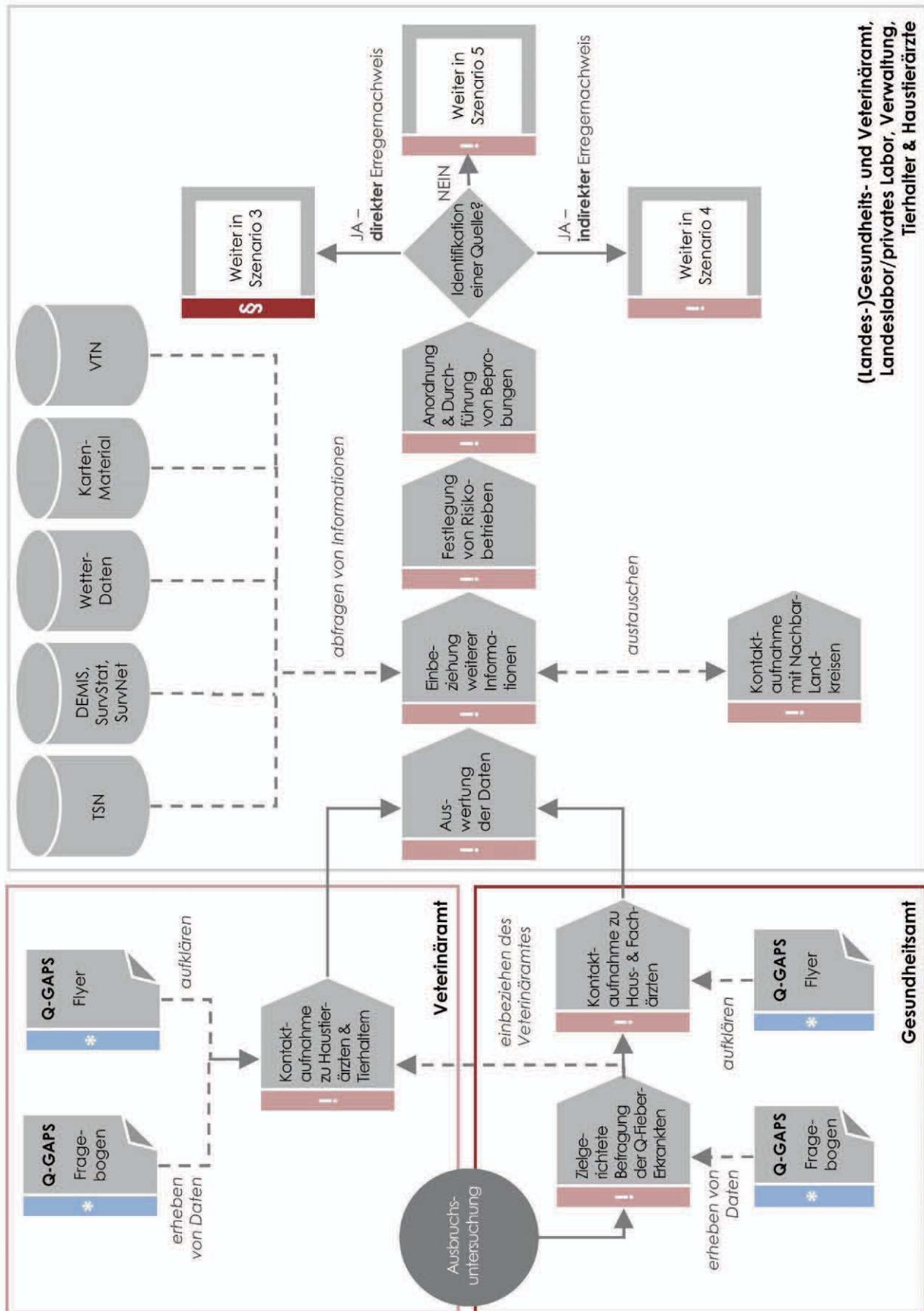


Abbildung 5 Prozessablauf Szenario 2: Q-Fieber-Ausbruchsuntersuchung nach Meldungen in der Bevölkerung

» Gesundheitsamt

Im Fall von mehr als einem gemeldeten Q-Fieber-Fall

ist eine Ausbruchsuntersuchung dringend empfohlen.



Empfehlung für das Gesundheitsamt



Führen Sie eine zielgerichtete Befragung der Q-Fieber-Erkrankten durch, indem Sie die bereits bekannten Patient:innen systematisch nach Gemeinsamkeiten befragen, wie z. B. Wohnort, Kontakt zu Tieren, die einen Hinweis auf eine mögliche Infektionsquelle liefern.

Beziehen Sie das zuständige Veterinäramt in die Ausbruchsuntersuchung mit ein. Mit Hilfe einer parallelen bzw. konsekutiven Untersuchung in Tierbeständen kann die Infektionsquelle möglicherweise schnell identifiziert werden, um notwendige Schutzmaßnahmen einzuleiten und den Ausbruch einzudämmen.

Nehmen Sie Kontakt zu Haus- und Fachärzt:innen in Praxen und Krankenhäusern der betroffenen Region auf, um diese über Symptome, Spätfolgen und Behandlungsempfehlungen aufzuklären. Hier ist besonders auf Risikogruppen (Personen mit Vorerkrankungen, Schwangere) hinzuweisen. Bitten Sie die Kolleg:innen um ihre Unterstützung, weitere betroffene Personen zu finden. [Siehe auch Seite 11: HINTERGRUNDINFORMATIONEN]



→ Nutzen Sie den **Q-Fieber-Fragebogen „Ausbruchsuntersuchung Bevölkerung“**

→ Nutzen Sie die **Q-Fieber-Info-Flyer für „Ärzt:innen“ und „Bevölkerung“**

» Veterinäramt

Hinweise für eine Infektionsquelle sind Veränderungen in der Tierpopulation wie z. B. Ver-lammungen/Verkalbungen oder ortsfremde Tiere in der betroffenen Region (Wander-schäfereien, Ausstellungen). Ein besonderes Risiko für Q-Fieber-Ausbrüche bildet die Lammzeit von Schafen und Ziegen, da

große Erregermengen mit den Geburtspro-dukten ausgeschieden werden können. Möglicherweise liegt das Auftreten der Q-Fieber-Fälle in der Bevölkerung im Zeit-raum der Lammzeit (Saisonale/Asaisonale Lammzeit beachten). Wichtig ist Personen mit Tierkontakt vor Infektionen zu schützen!



Empfehlung für das Veterinäramt



Unterstützen Sie das Gesundheitsamt bei der Ausbruchsuntersuchung. Mit Hilfe einer parallelen bzw. konsekutiven Untersuchung in Tierbeständen kann die Infektionsquelle möglicherweise schnell identifiziert werden, um notwendige Schutzmaßnahmen einzuleiten und den Ausbruch einzudämmen. Damit schützen Sie nicht nur die Bevölkerung, sondern auch Tierhalter:innen und Kolleg:innen!

Nehmen Sie Kontakt zu Haustierärzt:innen und Tierhalter:innen in der betroffenen Region auf, um diese über Symptome, (Spät-)folgen und Behandlungsempfehlungen für Mensch und Tier aufzuklären. Beim Menschen ist besonders auf Risiko-gruppen (Personen mit Vorerkrankungen, Schwangere) hinzuweisen. Bitten Sie die Kolleg:innen um ihre Unterstützung, eine mögliche Infektionsquelle zu identifizieren sowie weitere betroffene Personen zu finden.

Führen Sie eine zielgerichtete Befragung zum Tierbestand in der betroffenen Re-gion durch, indem Sie die Tierhalter:innen systematisch zu ihren Tieren und dem Betriebsmanagement befragen. Die erhobenen Informationen können einen Hin-weis auf eine mögliche Infektionsquelle liefern.



- Nutzen Sie den **Q-Fieber-Fragebogen „Ausbruchsuntersuchung Tierbestand“**
- Nutzen Sie den **Q-Fieber-Info-Flyer für „Tierhalter:innen & Tierärzt:innen“**

» (Landes-)Gesundheitsamt, Veterinäramt, Landeslabor/privates Labor, Verwaltung, Tierhalter:innen & Haustierärzt:innen

Die Daten aus der Befragung von Patient:innen und Tierhalter:innen bilden die Grundlage für die Identifikation der Infektionsquelle eines Ausbruchs. Die Auswertung dieser Daten und die Kommunikation der Ergebnisse in einem interdisziplinären Team aus (Landes-) Gesundheitsamt und Veterinäramt wird empfohlen. Die Vorteile dieser interdisziplinären Zusammenarbeit sind, dass verschiedene fachliche Blickwinkel auf die Zoonose Q-Fieber ausgetauscht werden und Vertrauen zwischen den beteiligten Personengruppen/Institutionen aufgebaut wird, welches wiederum für ein weiteres Vorgehen von großem Nutzen ist.

Zusätzlich zu den genannten Daten aus der Befragung können weitere Informationen für die Ausbruchsuntersuchung genutzt werden. Das Tierseuchen-Nachrichtensystem (TSN) des Friedrich-Loeffler-Instituts (FLI) ist das Meldesystem zur Erfassung von Tierseuchen in Deutschland und enthält folgende Informationen: das Datum der Feststellung, die betroffene Tierart, den betroffenen Bestand und den Kreis oder die kreisfreie Stadt. Der Zugang zu TSN ist personenbezogen und kann von Mitarbeiter:innen der Veterinärbehörden, aber auch von den Mitarbeiter:innen des öffentlichen Gesundheitswesens, also interdisziplinär beantragt werden. Ein Ausbruch einer Tierseuche, der amtlich bestätigte Verdachtsfall oder – wie im Falle von Q-Fieber – die Feststellung einer meldepflichtigen Tierkrankheit kann jedoch nur von Mitarbeiter:innen der Veterinärbehörden auf Kreisebene eingegeben werden.

DEMIS, SurvStat@RKI und SurvNet sind die Melde-Tools des RKI. SurvStat@RKI bietet die Möglichkeit, Daten über meldepflichtige Krankheitsfälle und Erreger-Nachweise abzufragen. Ein vereinfachter Datensatz ist als Open Access zugänglich.

Da erregerhaltige Stäube mit dem Wind weit

verbreitet werden, können Daten des Deutschen Wetterdienstes Aufschluss über die klimatischen Voraussetzungen im Zeitraum des Q-Fieber-Ausbruchs geben. Hier ist vor allem auf trockenes, windiges Wetter in den vorangegangenen Wochen zu achten und die Windrichtung zu berücksichtigen.

Ebenso empfiehlt es sich Kartenmaterial für die Ausbruchsuntersuchung zu nutzen. Hier ist besonders auf die räumliche Distanz von Tierhaltungen zu Aufenthalts-/Wohnorten der befragten Patient:innen zu achten. Dabei geben auch die Vegetation/Topographie der Region (z. B. offene Flächen/Wälder, Berge/Täler) sowie die Nähe zu Freizeiteinrichtungen (z. B. Naturschutzgebiete, Campingplätze) Hinweise auf eine mögliche Infektionsquelle des Ausbruchs.

Daten aus Verarbeitungsbetrieben Tierische Nebenprodukte (VTN) enthalten z. B. Informationen zu Anlieferungen von Abortmaterialien. Diese Daten können ggf. abgefragt werden, um Betriebe mit auffälligem Abortgeschehen zu identifizieren. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass besonders bei Schafen und Rindern eine Infektion mit *C. burnetii* ohne klinische Anzeichen einer Erkrankung, also auch ohne Abort, verlaufen kann.

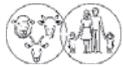
Da Coxiellen vor Landesgrenzen keinen Halt machen, empfiehlt sich der Austausch mit Vertreter:innen des öffentlichen Gesundheits- und Veterinärwesens aus benachbarten Landkreisen bzw. Ländern, um die Kolleg:innen über den vorliegenden Ausbruch zu informieren und Kenntnisse über ein mögliches Infektionsgeschehen in den benachbarten Landkreisen bzw. Ländern zu erlangen.

Nach Auswertung aller erhobenen Daten, können Risikobetriebe als mögliche Infektionsquelle festgelegt werden.

Die Planung des weiteren Vorgehens sowie der Finanzierung der Untersuchungen und

eventueller Schutzmaßnahmen empfiehlt sich in einem interdisziplinären Team – aus (Landes-) Gesundheitsamt, Veterinäramt, Landeslabor/privatem Labor und Verwaltung. Anschließend kann die Beprobung der Risikobetriebe angeordnet und durchgeführt

werden. Tierhalter:innen und Haustierärzt:innen sollten ebenfalls über die geplanten Untersuchungen und mögliche Folgen aufgeklärt werden.



Empfehlung für das Gesundheits- und Veterinäramt

Führen Sie die Auswertung der Fragebögen im interdisziplinären Team – Gesundheitsamt und Veterinäramt – durch.

Berücksichtigen Sie weitere Informationen zur Identifikation der möglichen Infektionsquelle. Informieren Sie sich über Daten zu zurückliegende Q-Fieber-Meldungen in der Bevölkerung sowie in Tierbeständen für die betreffende Region, um einen möglichen Zusammenhang zu den aktuellen Fällen zu entdecken. Informieren Sie sich, über die Daten zu Windrichtung und Niederschlag der vergangenen Wochen. So können Sie abschätzen, aus welcher Richtung die Coxiellen (möglicherweise) mit dem Wind verbreitet wurden. Beachten Sie auch die Vegetation/Topographie der Region, die eine Ausbreitung fördern bzw. behindern kann.

! Nehmen Sie Kontakt mit Vertreter:innen des öffentlichen Gesundheits- und Veterinärwesens aus benachbarten Landkreisen bzw. Ländern auf und tauschen Sie sich über den vorliegenden Ausbruch und ein mögliches Infektionsgeschehen in den benachbarten Landkreisen bzw. Ländern aus.

Legen Sie Risikobetriebe als mögliche Infektionsquelle fest, nachdem Sie alle erhobenen Daten ausgewertet haben. Beachten Sie, dass für die Identifizierung einer Infektionsquelle IMMER eine Q-Fieber-Diagnostik durchzuführen ist! Die Festlegung von Risikobetrieben reicht als Identifikation nicht aus.

Planen Sie das weitere Vorgehen sowie die Finanzierung der Beprobungen und eventueller Schutzmaßnahmen in einem interdisziplinären Team – aus (Landes-) Gesundheits- und Veterinäramt, Landeslabor/privatem Labor und Verwaltung. Ordnen Sie die Beprobung der Risikobetriebe an und betreuen Sie die Durchführung. Informieren Sie Tierhalter:innen und Haustierärzt:innen über die geplanten Untersuchungen und mögliche Folgen. Achten Sie darauf, dass eine Stigmatisierung der Tierhalter:innen verhindert wird.

Beprobieren Sie folgende Herden:

- Alle Herden, die als Risikobetriebe identifiziert wurden:
 - Herden, zu denen die Patient:innen mit akutem Q-Fieber vor der Infektion engen Kontakt und bewusst/unbewusst entfernten Kontakt hatten.

Denken Sie daran, dass...

... Geburten und Aborte bei Hauswiederkäuern in Zusammenhang mit Infektionen beim Menschen stehen. Die Inkubationszeit beim Menschen beträgt ca. 1 – 3 Wochen.

... erregerehaltige Stäube auch mit dem Wind verbreitet werden können. Erregerausscheidende Schafe und Ziegen in einer Entfernung im einstelligen Kilometer-Bereich können somit ein Risiko für eine Infektion beim Menschen darstellen.

... der Erreger sehr umweltresistent ist (mehrere Monate bis Jahre).

... ein Betrieb verschiedene Standorte/Wanderrouten hat.
- Herden, von denen Tiere ausgestellt wurden.
- Herden, von denen Tiere für Therapie/Pädagogik genutzt wurden.



Beprobieren Sie folgende Tiere innerhalb der ausgewählten Herden:

- Alle weiblichen Zutreter/Färsen und Mutttern/Kühe innerhalb von 8 Tagen nach der Lammung/Kalbung. [Siehe auch Seite 2: ÄTIOLOGIE]

Führen Sie folgende Diagnostik durch:

- Nehmen Sie peripartal Scheidentupfer und lassen Sie die Proben mittels real-time PCR zum Nachweis der Erreger-DNA untersuchen. Je nach Zulassung eines Test-Kit können Proben gepoolt werden. Mit dieser Untersuchung kann eine aktuelle Ausscheidung von *C. burnetii* nachgewiesen werden.
- Nehmen Sie zusätzlich Blutproben zum Nachweis von Coxiellen-Antikörpern. Mit dieser Untersuchung kann eine akute Infektion nicht sicher nachgewiesen werden, zeigt jedoch eine zurückliegende Infektion und eine mögliche Ausscheidung zu einem früheren Zeitpunkt an. Bei dieser Untersuchung muss außerdem der Impfstatus der Tiere berücksichtigt werden, da kein DIVA-Impfstoff für *C. burnetii* verfügbar ist. [Siehe auch Seite 8: DIAGNOSTIK/Tier]



Wenn die Beprobung einen indirekten Nachweis ergeben hat, wird ein weiteres Vorgehen dringend empfohlen.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen

Szenario 4: *C. burnetii*-Antikörper-Nachweis in der Tierpopulation

Wenn die Beprobung nur negative Test-Ergebnisse ergeben hat, wird ein weiteres Vorgehen trotzdem dringend empfohlen.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen

Szenario 5: Freiwilliges Q-Fieber-Monitoring



Wenn die Beprobung einen direkten Erreger-Nachweis ergeben hat, ist eine Meldung rechtlich verbindlich.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen

Szenario 3: *C. burnetii*-Erreger-Nachweis in der Tierpopulation



→ Nutzen Sie den **Q-Fieber-Fragebogen „Ausbruchsuntersuchung Bevölkerung“**

→ Nutzen Sie den **Q-Fieber-Fragebogen „Ausbruchsuntersuchung Tierbestand“**

→ Nutzen Sie TSN und SurvStat@RKI [Siehe auch Seite 14: EPIDEMIOLOGIE]

→ Nutzen Sie die Daten des Deutschen Wetterdienstes (www.dwd.de)

→ Nutzen Sie vorhandenes Kartenmaterial der entsprechenden Region

→ Nutzen Sie Daten der VTN

SZENARIO 3:

C. BURNETII-ERREGER- NACHWEIS IM TIERBESTAND

Die Identifikation einer möglichen Infektionsquelle durch einen direkten Erreger-Nachweis bedeutet, dass Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung notwendig sind. Damit diese Maßnahmen effektiv wirken können, ist eine enge Zusammenarbeit von Mitarbeiter:innen im (Landes-) Gesundheits- und Veterinäramt, im FLI, im Landeslabor/privatem Labor, in der zuständigen (Kreis-/Stadt-) Verwaltung sowie mit Tierhalter:innen und Haustierärzt:innen sehr sinnvoll.

Die **Abbildung 6** stellt einen möglichen Prozessablauf nach *C. burnetii*-Erreger-Nachweis in einem Tierbestand dar.

Im Folgenden werden die Prozess-Schritte für alle Beteiligte ausführlich beschrieben und Empfehlungen für das Gesundheitsamt und das Veterinäramt ausgesprochen.

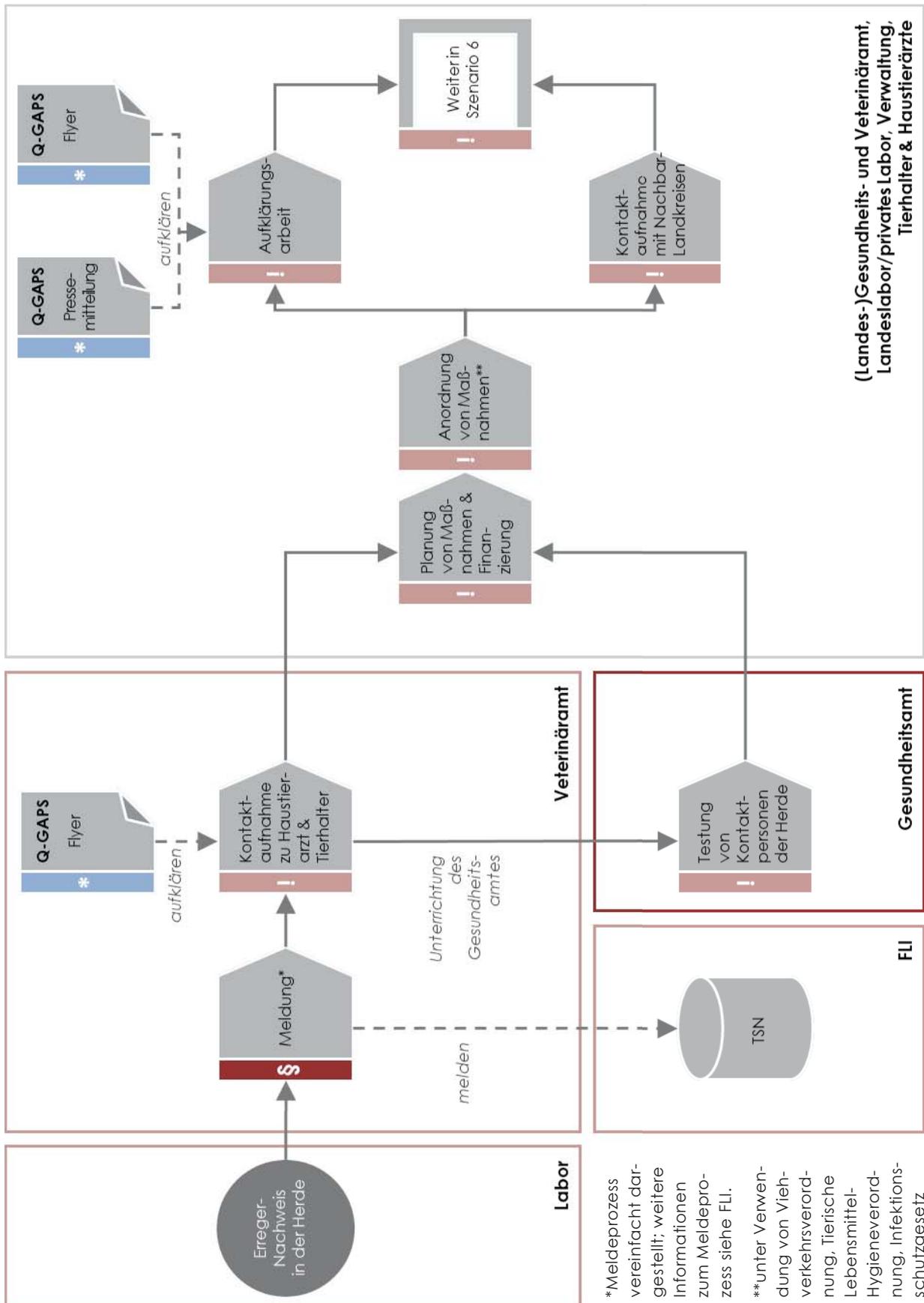


Abbildung 6 Prozessablauf Szenario 3: *C. burnetii*-Erreger-Nachweis im Tierbestand

» Labor

Ein Erreger-Nachweis in einer Herde muss laut TKrMeldpfIV gemeldet werden, da Q-Fieber eine meldepflichtige Tierkrankheit darstellt. [Siehe auch Seite 16: TKrMeldpfIV, TierGesG]

» FLI

TSN des FLI ist das Meldesystem für Tierseuchen in Deutschland und enthält bei einer Q-Fieber-Meldung folgende Informationen: das Datum der Feststellung, die betroffene Tierart, den betroffenen Bestand und den Kreis oder die kreisfreie Stadt.

Der Zugang zu TSN ist personenbezogen und kann von Mitarbeiter:innen des öffentlichen Veterinärwesens, aber auch von den Mitarbeiter:innen des öffentlichen Gesundheitswesens, also interdisziplinär beantragt werden. [Siehe auch Seite 14: EPIDEMIOLOGIE]

» Veterinäramt

Nach dem Nachweis von *C. burnetii* in einem Tierbestand, ist es dringend notwendig die Ausbreitung der Infektion auf weitere

Tiere sowie auf den Menschen zu verhindern. Wichtig ist, Personen mit Tierkontakt vor Infektionen zu schützen!



Empfehlung für das Veterinäramt

Melden Sie einen Erreger-Nachweis via TSN an das FLI.



Nehmen Sie Kontakt zu Tierhalter:in und Haustierärzt:innen der betroffenen Herde auf, um diese über den Zoonose-Charakter von Q-Fieber hinzuweisen. Motivieren Sie Tierhalter:in und Haustierärzt:innen sich selbst, ihre Familienangehörigen und Mitarbeiter:innen auf Q-Fieber untersuchen zu lassen sowie bei der Planung und Durchführung von Maßnahmen aktiv mitzuarbeiten. Erklären Sie ggf. dem/der Tierhalter:in, dass Maßnahmen in dem betroffenen Betrieb unter Verwendung von ViehVerkehrsV, Tier-LMHV und IfSG angeordnet werden können, um die Bevölkerung vor Q-Fieber zu schützen.

Unterrichten Sie das zuständige Gesundheitsamt über den Ausbruch einer meldepflichtigen Tierkrankheit (TierGesG §35) und unterstützen Sie nach Einleitung einer Ermittlung durch das Gesundheitsamt die weiteren Untersuchungen und Maßnahmen im Tierbestand bzw. bei den Kontaktpersonen.



→ Nutzen Sie den **Q-Fieber-Info-Flyer für „Tierhalter:innen & Tierärzt:innen“**

» Gesundheitsamt

Nach der Unterrichtung durch das Veterinäramt über den Nachweis von *C. burnetii* in einer Hauswiederkäuer-Herde (direkter Erreger-Nachweis!), ist es dringend notwendig die Ausbreitung der Infektion auf den Menschen zu verhindern und eine entsprechende Ermittlung einzuleiten. Das zuständige Gesundheitsamt kann unter Verwendung des IfSG (§16 in Verbindung mit § 25,

§ 69) der zuständigen Behörde Maßnahmen im Tierbestand vorschlagen oder bei Gefahr im Verzug selbst anordnen, sofern von einem Tierbestand eine Gefahr für die Bevölkerung ausgeht. Neben dem Schutz der allgemeinen Bevölkerung ist es sinnvoll, Personen mit engem Kontakt zu der betroffenen Herde (z. B. Tierhalter:in, Haustierärzt:innen, etc.) auf Q-Fieber zu testen.



Empfehlung für das Gesundheitsamt



Leiten Sie eine entsprechende Ausbruchsermittlung zusammen mit dem Veterinäramt ein und bieten Untersuchungen auf Q-Fieber für Personen an, die engen Kontakt zu der betroffenen Herde hatten. Besprechen Sie mit dem Veterinäramt die ggf. notwendigen Tierbestandsuntersuchungen.

» Gesundheitsamt, Veterinäramt, Landeslabor/privatem Labor, Verwaltung, Tierhalter:innen & Haustierärzt:innen



Empfehlung für das Gesundheits- und Veterinäramt



Planen Sie das weitere Vorgehen sowie die Finanzierung der Untersuchungen und eventueller Schutzmaßnahmen in einem interdisziplinären Team – aus (Landes-) Gesundheits- und Veterinäramt, Landeslabor/privatem Labor und Verwaltung.

Aufgrund der großen Diversität bezüglich Haltung und Management von Schafen, Ziegen und Rindern ist ein individueller Maßnahmenplan zu erstellen. Beachten Sie auch den Impfstatus des Tierbestandes! [Siehe auch Seite 8: Indirekter Nachweis]



Berücksichtigen Sie folgende kurzfristige Maßnahmen:

- Lammungen/Kalbungen und Schur in geschlossenen Räumen.
- Tragen einer persönlichen Schutzausrüstung: Das Tragen einer FFP3-Atemschutzmaske ist besonders wichtig während der Lammzeit/Kalbezeit; Arbeitschutzkleidung sollte nur innerhalb der jeweiligen Herde getragen werden.
- Lagerung der Nachgeburten in einem geschlossenen Behältnis bis zur Entsorgung über die Verarbeitungsbetriebe Tierische Nebenprodukte (VTN).
- Reinigung und Desinfektion von Stallungen, Melkstand, Betriebsräumen, Arbeitskleidung, Arbeitsmaterialien und Behältnissen zur Entsorgung von Nachgeburten.
- Aufklärung von Mitarbeiter:innen und Familienangehörigen über Risiken und erforderliche Hygienemaßnahmen.
- Kennzeichnung der Stallungen durch Beschilderung:
„Wertvoller Tierbestand – für Unbefugte betreten verboten“.
- Kein Zutritt für betriebsfremde Personen zum Tierbestand.
- Keine Abgabe von Rohmilch oder Rohmilchprodukten an Verbraucher:innen und Verzicht auf den Verzehr von Rohmilch und Rohmilchprodukten. Pasteurisieren führt zur Inaktivierung des Bakteriums.
- Lagerung des Mistes für 9 Monate unter Folie sowie abseits der Bevölkerung. Anschließend kann der Mist auf Ackerflächen ausgebracht und sollte sofort in den Boden eingearbeitet werden. Die Mistausbringung sollte nicht bei trockener Witterung und Wind stattfinden.
- Impfung der Schafe, Ziegen und Rinder gegen Q-Fieber mit Coxevac®.

ACHTUNG:

- Einzelne Tierseuchenkassen übernehmen ganz/teilweise die Kosten für den Impfstoff.

Berücksichtigen Sie folgende langfristige Maßnahmen:



- Überwachen Sie Tierbestände, die als mögliche Infektionsquelle für die Bevölkerung identifiziert worden sind, über mehrere Jahre (mindestens die nächsten 2 Jahre). Hier ist eine enge Kooperation und Kommunikation mit Tierhalter:innen und Haustierärzt:innen empfohlen, um eine erneute Erreger-Ausscheidung durch die Tiere frühestmöglich zu detektieren und einen neuen Ausbruch in der Bevölkerung zu verhindern.
- Testen Sie die Herde regelmäßig auf eine *C. burnetii*-Infektion.

- Untersuchungen insbesondere von Muttertieren, deren Geburten/ Aborte erst kurz zurückliegen.
- Beraten Sie Tierhalter:innen und Tierärzt:innen zu folgenden Maßnahmen:
 - Impfung der Herde
 - Quarantäne und PCR-Testung aller Zukauf-Tiere
 - Quarantäne und PCR-Testung aller Böcke/Bullen, die in der Herde zur Reproduktion eingesetzt werden sollen.

Ordnen Sie die Maßnahmen in dem Tierbestand unter Verwendung von ViehVerkehrsv, Tier-LMHV und IfSG an und betreuen Sie die Durchführung. Informieren Sie Tierhalter:innen und Haustierärzt:innen über die geplanten Untersuchungen und mögliche Folgen.

Führen Sie Aufklärungsarbeit über Q-Fieber im Allgemeinen und die aktuelle Situation vor Ort durch, um Panik in der Bevölkerung sowie Stigmatisierung der Tierhalter:innen zu verhindern. Geben Sie über die Pressestelle des Landkreises/der kreisfreien Stadt eine offizielle Stellungnahme zur aktuellen Q-Fieber-Situation sowie über Risikogruppen, Übertragungswege, mögliche Q-Fieber-Symptome und empfohlene Schutzmaßnahmen heraus und nehmen Sie Kontakt mit der Presse in der betroffenen Region auf. Klären Sie Bewohner:innen und (Haus-)Ärzt:innen in dem Risikogebiet über Q-Fieber auf.

Nehmen Sie Kontakt mit Vertreter:innen des öffentlichen Gesundheits- und Veterinärwesens aus benachbarten Landkreisen bzw. Ländern auf und informieren Sie die Kolleg:innen über die Situation.



Wenn alle Maßnahmen durchgeführt wurden, ist es möglich, dass der Tierbestand wieder zu einem „Q-Fieber unverdächtigen Tierbestand“ wird.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen

Szenario 6: Q-Fieber unverdächtigter Tierbestand



→ Nutzen Sie den **Q-Fieber-Info-Flyer für „Tierhalter:innen & Tierärzt:innen“**

→ Nutzen Sie die **Vorlage Q-Fieber-Pressemittteilung „Q-Fieber aufgetreten“**

→ Nutzen Sie die **Q-Fieber-Info-Flyer für „Ärzt:innen“ und „Bevölkerung“**

SZENARIO 4:

C. BURNETII-ANTIKÖRPER- NACHWEIS IM TIERBESTAND

Der alleinige Nachweis von Antikörpern gegen *C. burnetii* bei Wiederkäuern ohne klinische Symptomatik wie Aborte, Totgeburten und Unfruchtbarkeit ist nach dem TKrMeldpflV nicht an das zuständige Veterinäramt meldepflichtig. Es obliegt den Haustierärzt:innen und den Tierhalter:innen weitere Diagnostik- oder Kontrollmaßnahmen einzuleiten.

Im Gegensatz dazu, müssen Antikörper-Nachweise gegen *C. burnetii* bei klinisch auffälligen Tieren gemeldet werden (TKrMeldpflV). In diesem Fall liegt ein Verdacht einer Q-Fieber-Infektion im Bestand vor und das Veterinäramt unterrichtet entsprechend TierGesG §35 das Gesundheitsamt. Eine weiterführende PCR-Diagnostik von z. B. Vaginaltupfern und/oder Tankmilch ist notwendig, um zu ermitteln, ob aktuell Erreger ausgeschieden werden. Ist dies der Fall, könnten Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung notwendig werden. Damit diese Maßnahmen effektiv wirken können, ist eine enge Zusammenarbeit von Mitarbei-

ter:innen im (Landes-) Gesundheits- und Veterinäramt, im FLI, im Landeslabor/privatem Labor, in der zuständigen (Kreis-/Stadt-) Verwaltung sowie mit Tierhalter:innen und Haustierärzt:innen sehr sinnvoll.

Gelingt der Nachweis von *C. burnetii* mittels PCR nicht, kann davon ausgegangen werden, dass aktuell keine Ausscheidung des Erregers stattfindet und das Infektionsgeschehen sehr wahrscheinlich abgeschlossen ist. Es sollte dann abgeklärt werden, ob andere Erreger für die klinische Symptomatik verantwortlich sind. Weiterhin sollten Maßnahmen ergriffen werden, um eine erneute Infektion mit *C. burnetii* zu vermeiden.

Die **Abbildung 7** stellt einen möglichen Prozessablauf nach erfolgtem Antikörper-Nachweis in einer Herde dar.

Im Folgenden werden die Prozess-Schritte für alle Beteiligte ausführlich beschrieben und Empfehlungen für das Gesundheitsamt und das Veterinäramt ausgesprochen.

» Labor

Bei einem alleinigen Antikörper-Nachweis ohne entsprechende Symptomatik erfolgt gemäß der TKrMeldpflV KEINE Meldung, mit

klinischen Symptomen jedoch schon [Siehe auch Seite 16: TKrMeldpflV, TierGesG].

» Veterinäramt, Labor, Tierhalter:innen & Haustierärzt:innen

Obwohl im Falle eines Antikörper-Nachweises (ohne zusätzliche klinische Symptome wie Aborte, Totgeburten und Unfruchtbarkeit) KEINE Meldung erfolgt, sollten alle Beteiligten aufmerksam bleiben und ggf. weiterführende Untersuchungen einleiten. Gemeinsam sollten alle Beteiligten die Ausbreitung einer möglichen Infektion auf weitere Tiere sowie auf den Menschen verhindern. Wichtig ist auch in einer solchen Situation,

Personen mit Tierkontakt vor Infektionen zu schützen!

Eine serologische Untersuchung zum Nachweis von Coxiellen-Antikörpern erfasst eine akute Infektion nicht sicher, zeigt jedoch eine zurückliegende Infektion an. Bei dieser Untersuchung muss außerdem der Impfstatus der Tiere berücksichtigt werden, da kein DIVA-Impfstoff für *C. burnetii* verfügbar ist [Siehe auch Seite 8: DIAGNOSTIK/Tier].



Empfehlung für das Veterinäramt

Wenn Sie durch eine Untersuchungsstelle informiert werden, dass *C. burnetii*-Antikörper in einem Bestand nachgewiesen worden sind, nehmen Sie Kontakt zu Tierhalter:in und Haustierärzt:innen der betroffenen Herde auf, um zu klären, ob auch entsprechende klinische Symptome vorliegen. Informieren Sie die Beteiligten über den Zoonose-Charakter von Q-Fieber. Motivieren Sie Tierhalter:in und Haustierärzt:innen sich selbst, ihre Familienangehörigen und Mitarbeiter:innen auf Q-Fieber untersuchen zu lassen sowie bei der Planung und Durchführung etwaiger freiwilliger Maßnahmen aktiv mitzuarbeiten, um die Bevölkerung vor Q Fieber zu schützen.



Falls zusätzlich auch eine verdächtige klinische Symptomatik (Aborte, Totgeburten und Unfruchtbarkeit) vorliegt, ist eine Meldung rechtlich verbindlich. Es sollten weitergehende diagnostische Untersuchungen zur Abklärung durchgeführt werden. Unterrichten Sie das zuständige Gesundheitsamt ggf. über den bestätigten Verdacht einer meldepflichtigen Tierkrankheit (TierGesG §35) und unterstützen Sie nach Einleitung einer Ermittlung durch das Gesundheitsamt die weiteren Untersuchungen und Maßnahmen im Tierbestand bzw. bei den Kontaktpersonen.

Führen Sie in dem Betrieb PCR-Tests (z. B. peripartale Scheidentupfer, Tankmilch) durch, um eine aktuelle Erreger-Ausscheidung auszuschließen/nachzuweisen.

Wenn die Beprobung einen negativen Erreger-Nachweis ergeben hat, wird eine engmaschige Beobachtung des Tierbestandes trotzdem dringend empfohlen.



Wenn die Beprobung einen direkten Erreger-Nachweis ergeben hat, ist eine Meldung rechtlich verbindlich.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen

Szenario 3: *C. burnetii*-Erreger-Nachweis in der Tierpopulation



→ Nutzen Sie den **Q-Fieber-Info-Flyer „Tierhalter:innen & Tierärzt:innen“**

» Gesundheitsamt

Sofern neben einem Antikörper-Nachweis auch klinische Symptome im Tierbestand vorliegen sowie der Verdacht auf eine Infektion mit *C. burnetii* durch Idiagnostische Untersuchungen substantiiert wurde, werden Sie vom Veterinäramt unterrichtet. Um die

Ausbreitung der Infektion auf den Menschen zu verhindern, kann das zuständige Gesundheitsamt zusammen mit dem entsprechenden Veterinäramt unter Verwendung des IfSG (§ 16 in Verbindung mit § 25) weitere Maßnahmen im Tierbestand veranlassen.



Empfehlung für das Gesundheitsamt



Überprüfen Sie zusammen mit dem Veterinäramt die Notwendigkeit einer entsprechenden Ermittlung, z.B. durch die Veranlassung weiterer Tierbestandsuntersuchungen mittels PCR (direkter Erregernachweis).

» Gesundheitsamt, Veterinäramt, Landeslabor/privates Labor, Verwaltung, Tierhalter:innen & Haustierärzt:innen



Empfehlung für das Gesundheits- und Veterinäramt



Falls ein Verdacht auf eine Infektion mit *C. burnetii* vorliegt (Antikörper-Nachweis und klinische Symptome), planen Sie gemeinsam die freiwilligen, weiteren Untersuchungen sowie die Finanzierung der Untersuchungen und eventueller Schutzmaßnahmen in einem interdisziplinären Team – aus (Landes-) Gesundheits- und Veterinäramt, Landeslabor/privatem Labor und Verwaltung sowie Tierhalter:in und Hausärzt:innen.

Aufgrund der großen Diversität bezüglich Haltung und Management von Schafen, Ziegen und Rindern ist ein individueller, freiwilliger Untersuchungsplan zu erstellen. Beachten Sie auch den Impfstatus des Tierbestandes! [Siehe auch Seite 9: Indirekter Nachweis]

Beprobieren Sie folgende Tiere innerhalb der Herde:

- Alle weiblichen Züchter/Färsen und Müttern/Kühe innerhalb von 8 Tagen nach der Lammung/Kalbung. [Siehe auch Seite 2: ÄTIOLOGIE].

Führen Sie folgende Diagnostik durch:

- Nehmen Sie peripartal Scheidentupfer und lassen Sie die Proben mittels real-time PCR zum Nachweis der Erreger-DNA untersuchen. Je nach Zulassung eines Test-Kit können Proben gepoolt werden. Mit dieser Untersuchung kann eine aktuelle Ausscheidung von *C. burnetii* nachgewiesen werden.
- Nehmen Sie zusätzlich Blutproben zum Nachweis von Coxiellen-Antikörpern. Mit dieser Untersuchung kann eine akute Infektion nicht sicher nachgewiesen werden, zeigt jedoch eine zurückliegende Infektion und mögliche Ausscheidung zu einem früheren Zeitpunkt an. Bei dieser Untersuchung muss außerdem der Impfstatus der Tiere berücksichtigt werden, da kein DIVA-Impfstoff für *C. burnetii* verfügbar ist. [Siehe auch Seite 8: DIAGNOSTIK/Tier]



Wenn alle freiwilligen Untersuchungen durchgeführt und wiederholt Antikörper nachgewiesen wurden, wird dringend empfohlen den Tierbestand jährlich zur Haupt-Lammzeit/Kalbezeit zu überwachen und den Prozessablauf dieses Kapitels von vorne zu beginnen.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen erneut

Szenario 4: *C. burnetii*-Antikörper-Nachweis in der Tierpopulation

Wenn alle freiwilligen Untersuchungen durchgeführt wurden und KEINE Erreger-Quelle identifiziert werden konnte, ist es möglich, dass der Tierbestand wieder zu einem „Q-Fieber unverdächtigen Tierbestand“ wird.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen

Szenario 6: „Q-Fieber unverdächtiger Tierbestand“



Wenn alle freiwilligen Untersuchungen durchgeführt wurden und die Beprobung einen direkten Erreger-Nachweis ergeben hat, ist eine Meldung rechtlich verbindlich.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen

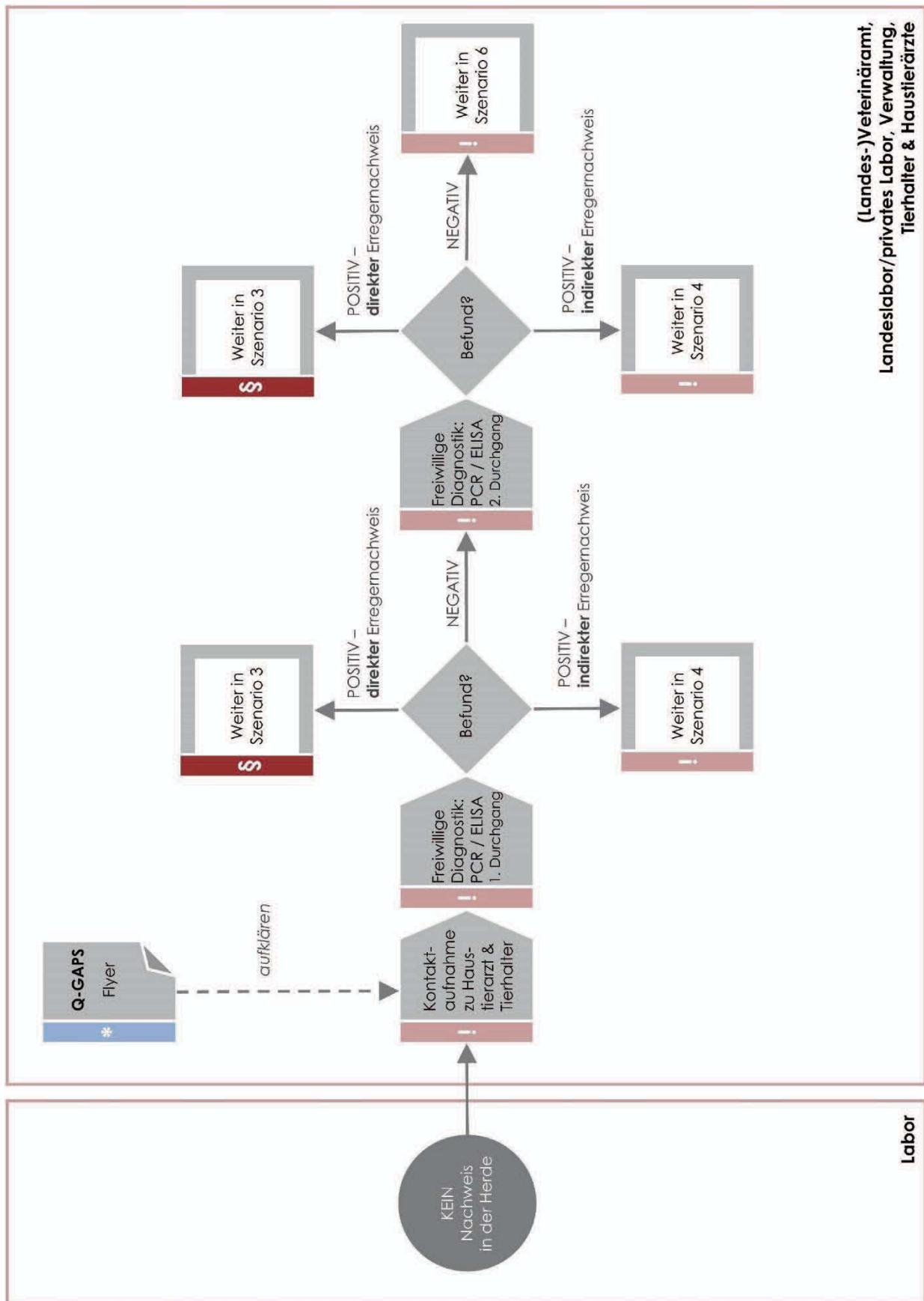
Szenario 3: *C. burnetii*-Erreger-Nachweis in der Tierpopulation

SZENARIO 5: FREIWILLIGES Q-FIEBER- MONITORING

Wenn in einem Tierbestand bisher KEINE Q-Fieber-Erkrankung nachgewiesen wurde und ein freiwilliges Q-Fieber-Monitoring des Tierbestandes durchgeführt werden soll, werden Untersuchungen wie in diesem Kapitel beschrieben empfohlen. Damit diese Maßnahmen effektiv wirken können, ist eine enge Zusammenarbeit von Mitarbeiter:innen im Veterinäramt, im Labor sowie mit Tierhalter:innen und Haustierärzt:innen sehr sinnvoll.

Die **Abbildung 8** stellt einen möglichen Prozessablauf für diese weiterführenden Untersuchungen dar.

Im Folgenden werden die Prozess-Schritte für alle Beteiligte ausführlich beschrieben und Empfehlungen für das Gesundheitsamt und das Veterinäramt ausgesprochen.



(Landes-)Veterinäramt,
Landeslabor/privates Labor, Verwaltung,
Tierhalter & Haustierärzte

Abbildung 8 Prozessablauf Szenario 5: Freiwilliges Q-Fieber-Monitoring

» Labor

Wenn weder ein positiver Erreger-Nachweis noch ein positiver Antikörper-Nachweis vorliegen, ist eine *C. burnetii*-Infektion in der betreffenden Herde aktuell nicht nachweisbar. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Erreger-Ausscheidung intermittierend stattfinden kann. Zudem können Erreger/Erreger-

DNA bzw. Antikörper zum Zeitpunkt der vorausgegangenen Untersuchung nicht mehr bzw. noch nicht nachweisbar sein. [Siehe auch Seite 8: DIAGNOSTIK/Tier]

» Veterinäramt, Labor, Tierhalter & Haustierärzte

Wenn in einem Tierbestand bisher KEINE Q-Fieber-Erkrankung nachgewiesen wurde und ein freiwilliges Q-Fieber-Monitoring des Tierbestandes durchgeführt werden soll, werden Untersuchungen wie in diesem Kapitel beschrieben empfohlen.

Hier ist zu berücksichtigen, dass die Erreger-Ausscheidung intermittierend stattfinden kann. Zudem können Erreger/Erreger-DNA bzw. Antikörper zum Zeitpunkt der vorausgegangenen Untersuchung nicht mehr bzw. noch nicht nachweisbar sein. [Siehe auch Seite 8: DIAGNOSTIK/Tier]



Empfehlung für das Veterinäramt

Nehmen Sie Kontakt zu Tierhalter:in und Haustierärzt:innen des zu untersuchenden Betriebes auf, um diese auf den Zoonose-Charakter von Q-Fieber hinzuweisen. Motivieren Sie Tierhalter:in und Haustierärzt:innen sich selbst, ihre Familienangehörigen und Mitarbeiter:innen auf Q-Fieber untersuchen zu lassen sowie bei der Planung und Durchführung von freiwilligen Maßnahmen aktiv mitzuarbeiten, um die Bevölkerung vor Q-Fieber zu schützen.

Planen Sie die freiwilligen, weiteren Untersuchungen sowie die Finanzierung der Untersuchungen und eventueller Schutzmaßnahmen. Aufgrund der großen Diversität bezüglich Haltung und Management von Schafen, Ziegen und Rindern ist ein individueller, freiwilliger Untersuchungsplan zu erstellen. Beachten Sie auch den Impfstatus des Tierbestandes! [Siehe auch Seite 8: DIAGNOSTIK/Tier]

Beprobieren Sie folgende Tiere innerhalb der Herde:

- Weiblichen Züchter/Färsen und Mutttern/Kühe innerhalb von 8 Tagen nach der Lammung/Kalbung. [Siehe auch Seite 2: ÄTIOLOGIE].

Berechnen Sie die Anzahl der Tiere innerhalb einer bestimmten Herde, die beprobt werden sollen (Stichprobenumfang):

- Nutzen Sie die Formel „Probenahme für den Nachweis der Krankheit/der Freiheit von der Krankheit“ (Dohoo et al. 2009. Seite 54, Eq.2.17):

$$n = \left(1 - (\alpha)^{\frac{1}{D}}\right) * \left(N - \left(\frac{D-1}{2}\right)\right)$$

Für diese Formel gilt:

n = erforderliche Stichprobengröße

α = 1-Konfidenzniveau (gewöhnlich = 0,05)

D = geschätzte minimale Anzahl der infizierten Tiere in der Herde
(Anzahl der Tiere in der Herde * minimale erwartete Prävalenz)

N = Anzahl der Tiere in der Herde

Beispiel: Berechnung des Stichprobenumfangs

Aus der folgenden **Tabelle 2** kann der Stichprobenumfang (n) abgelesen werden, der erforderlich ist, um mit 95 % Sicherheit (1-α) mindestens ein infiziertes Tier zu erfassen, wenn der erwartete Anteil infizierter Tiere innerhalb der Herde 10 % beträgt (minimale erwartete Prävalenz).

ACHTUNG:

- Eine Innerherdenprävalenz von 10 % bezieht sich auf Wolf et al. (2020). Diese Studie bildet eine Grundlage zur Prävalenzschätzung von Q-Fieber in der deutschen Schaf- und Ziegenpopulation.
- Berücksichtigen Sie zum Zeitpunkt der Beprobung neue empirische Erkenntnisse zur Innerherdenprävalenz für die Bestimmung des individuellen Stichprobenumfangs.
- Holen Sie sich Rat zur individuellen Stichprobenberechnung in dem ausgewählten Tierbestand bei epidemiologischen Institutionen ein.



Tabelle 2 Beispiel – Stichprobenumfang freiwilliges Monitoring für den Nachweis der Krankheit/der Freiheit von der Krankheit (Minimale erwartete Prävalenz = 10 %) nach Dohoo et al (2009) Seite 54, Eq.2.17.

Anzahl weiblicher Zutreter und Müttern (N)	Stichprobenumfang (n)
10	10
20	15
30	18
40	20
50	22
100	25
150	26
200-400	27
≥ 450	28

Führen Sie folgende Diagnostik durch:

- Nehmen Sie peripartal Scheidentupfer und lassen Sie die Proben mittels real-time PCR zum Nachweis der Erreger-DNA untersuchen. Je nach Zulassung eines Test-Kit können Proben gepoolt werden. Mit dieser Untersuchung kann eine aktuelle Ausscheidung von *C. burnetii* nachgewiesen werden.
- Nehmen Sie zusätzlich Blutproben zum Nachweis von Coxiellen-Antikörpern. Mit dieser Untersuchung kann eine akute Infektion nicht sicher nachgewiesen werden; sie zeigt jedoch eine zurückliegende Infektion und mögliche Ausscheidung zu einem früheren Zeitpunkt an. Bei dieser Untersuchung muss der Impfstatus der Tiere berücksichtigt werden, da kein DIVA-Impfstoff für *C. burnetii* verfügbar ist. [Siehe auch Seite 8: DIAGNOSTIK/Tier]



Wenn die Beprobung beim 1. Durchgang einen indirekten Nachweis ergeben hat, wird ein weiteres Vorgehen dringend empfohlen.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen

Szenario 4: *C. burnetii*-Antikörper-Nachweis in der Tierpopulation

Wenn die Beprobung beim 1. Durchgang NUR NEGATIVE Test-Ergebnisse ergeben hat, wiederholen Sie die Beprobung während der nächsten Haupt-Lammzeit/Kalbezeit.



Wenn die Beprobung beim 1. Durchgang einen direkten Erreger-Nachweis ergeben hat, ist eine Meldung rechtlich verbindlich.

ACHTUNG:

- Tiere in Herden, die in vorausgegangenen Untersuchungen weder eine Coxiellen-Ausscheidung noch serologisch positive Ergebnisse aufwiesen, sind als immunologisch naiv anzusehen. Bei solchen Herden besteht die Gefahr einer starken Erreger-Ausscheidung nach Infektion.
- Nutzen Sie für das weitere Vorgehen
Szenario 3: *C. burnetii*-Erreger-Nachweis in der Tierpopulation



- Nutzen Sie den **Q-Fieber-Info-Flyer „Tierhalter:innen & Tierärzt:innen“**



Wiederholen Sie die Beprobung zur nächsten Haupt-Lamm-/Kalbezeit (2. Durchgang). Wenn beim 2. Durchgang wiederholt alle freiwilligen Untersuchungen durchgeführt wurden und KEINE Erreger-Quelle identifiziert werden konnte, ist es möglich, dass der Tierbestand wieder zu einem „Q-Fieber unverdächtigen Tierbestand“ wird.

- Nutzen Sie für das weitere Vorgehen
Szenario 6: Q-Fieber unverdächtig Tierbestand
- Berücksichtigen Sie folgende Gründe für eine nicht-identifizierbare *C. burnetii*-Infektion in diesem Tierbestand:
- Hauswiederkäuer scheiden *C. burnetii* unregelmäßig aus, was zu falsch-negativen Testergebnissen führen kann. [Siehe auch Seite 8: DIAGNOSTIK/Tier]
- Berücksichtigen Sie alternative Infektionsquellen und prüfen Sie, ob diese für den aktuellen Q-Fieber-Ausbruch in der Bevölkerung in Frage kommen:
- *C. burnetii* ist sehr umweltresistent. Eine Kontamination von Staub kann lange zurückliegen und nicht mehr mit einem bestimmten Ausbruchgeschehen in der Tierpopulation in Verbindung gebracht werden.
 - *C. burnetii* kann mit dem Wind über weite Distanz verbreitet werden. Die Infektionsquelle „Tierpopulation“ kann außerhalb des Kreises, in dem der Ausbruch in der Bevölkerung detektiert wurde, liegen.
 - *C. burnetii* wird auch von anderen Haus- und Wildtieren (z. B. Katzen, Hunde, Neuweltkamele, Damwild) ausgeschieden. Somit müssen ggf. auch andere Spezies als Infektionsquelle in Betracht gezogen werden!



- *C. burnetii*-Infektionen durch den Verzehr von Rohmilch- und Rohmilchprodukten sind sehr selten, sollten aber dennoch berücksichtigt werden. (Importierte) Lebensmittel können eine mögliche Infektionsquelle darstellen.
- *C. burnetii*-Infektionen durch die Anwendung von Frischzelltherapie sind sehr selten, sollten aber dennoch berücksichtigt werden.
- *C. burnetii*-Infektionen durch die Übertragung von Mensch zu Mensch (Geburtshilfe, Sexuelle Übertragung, Knochenmark und Blutspende) sind sehr selten, sollten aber dennoch berücksichtigt werden. [Siehe auch Seite 2: ÄTIOLOGIE].

Wenn alle freiwilligen Untersuchungen durchgeführt wurden und die Beprobung beim 2. Durchgang einen direkten Erreger-Nachweis ergeben hat, ist eine Meldung rechtlich verbindlich.

§

ACHTUNG:

- Tiere in Herden, die in vorausgegangenen Untersuchungen weder eine Coxiellen-Ausscheidung noch serologisch positive Ergebnisse aufwiesen, sind als immunologisch naiv anzusehen. Bei solchen Herden besteht die Gefahr einer starken Erreger-Ausscheidung nach Infektion.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen

Szenario 3: *C. burnetii*-Erreger-Nachweis in der Tierpopulation

SZENARIO 6: Q-FIEBER UNVERDÄCHTIGER TIERBESTAND

Der Nachweis der Freiheit von Q-Fieber im Tierbestand kann z. B. wegen der diskontinuierlichen Erreger-Ausscheidung und/oder nicht vorhandener Antikörperantwort nicht mit Sicherheit erbracht werden. Dennoch kann die Durchführung von freiwilligen Maßnahmen in Kombination mit intensiver Testung dazu beitragen, dass ein (Risiko-) Betrieb, in dem wiederholt KEIN Q-Fieber-Erreger nachgewiesen wurde, zumindest als „Q-Fieber unverdächtiger Tierbestand“ bestätigt werden kann. Damit diese Maßnahmen effektiv wirken können, ist eine enge Zu-

sammenarbeit von Mitarbeiter:innen im (Landes-) Veterinäramt, im Landeslabor/privatem Labor sowie mit Tierhalter:innen und Haustierärzt:innen sehr sinnvoll.

Die **Abbildung 9** stellt einen möglichen Prozessablauf zur Bestätigung „Q-Fieber unverdächtiger Tierbestand“ dar.

Im Folgenden werden die Prozess-Schritte für alle Beteiligte ausführlich beschrieben und Empfehlungen für das Veterinäramt ausgesprochen.

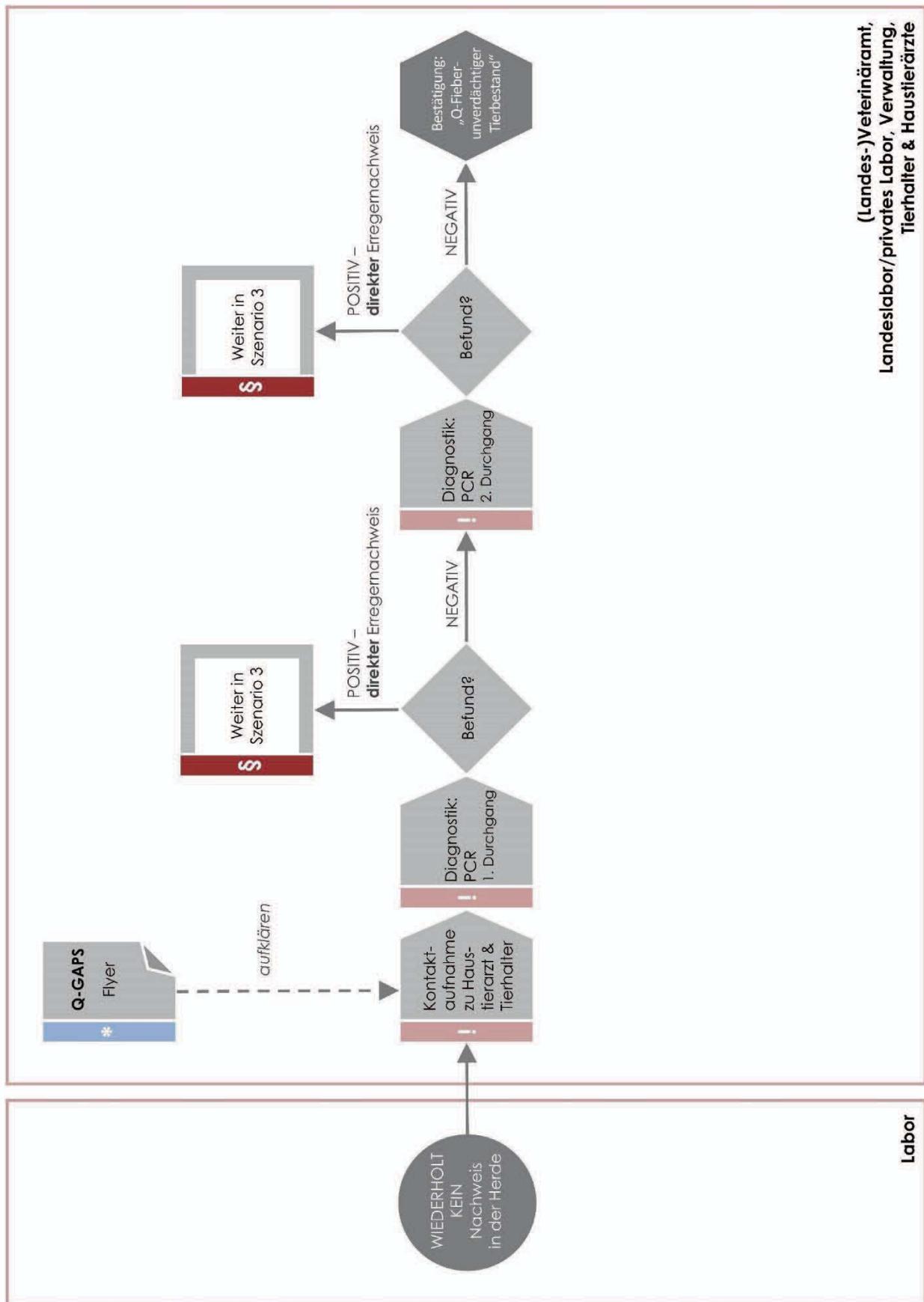


Abbildung 9 Prozessablauf Szenario 6: Q-Fieber unverdächtiger Bestand

» Labor

Wenn wiederholt weder ein positiver Erreger-Nachweis noch ein positiver Antikörper-Nachweis vorliegen, ist eine *C. burnetii*-Infektion in der betreffenden Herde aktuell nicht nachweisbar. Hier ist dennoch zu berücksichtigen, dass die Erreger-Ausscheidung in-

termittierend stattfinden kann. Zudem können der Erreger bzw. erregerspezifische Antikörper zum Zeitpunkt der vorausgegangenen Untersuchung nicht mehr bzw. noch nicht nachweisbar sein. [Siehe auch Seite 8: DIAGNOSTIK/Tier]

» Veterinäramt, Landeslabor/privates Labor, Tierhalter:innen & Haustierärzt:innen

Die Durchführung von freiwilligen Maßnahmen in Kombination mit intensiver Testung kann dazu beitragen, dass ein Risikobetrieb, in dem wiederholt KEIN Q-Fieber-Erreger

nachgewiesen wurde, zumindest wieder als „Q-Fieber unverdächtiger Tierbestand“ bestätigt werden kann.



Empfehlung für das Veterinäramt

Nehmen Sie Kontakt zu Tierhalter:in und Haustierärzt:innen des Risikobetriebes auf, um diese über den Zoonose-Charakter von Q-Fieber hinzuweisen. Weisen Sie alle Beteiligten darauf hin, dass der Status „Q-Fieber unverdächtiger Tierbestand“ nur für den Zeitpunkt eines negativen Test-Ergebnisses erbracht werden kann und deshalb regelmäßige PCR-Testungen und freiwillige Maßnahmen im Bestand notwendig sind.



Planen Sie die freiwilligen Untersuchungen sowie die Finanzierung der Untersuchungen und eventueller Schutzmaßnahmen. Aufgrund der großen Diversität bezüglich Haltung und Management von Schafen, Ziegen und Rindern ist ein individueller, freiwilliger Untersuchungsplan zu erstellen. Beachten Sie auch den Impfstatus des Tierbestandes! [Siehe auch Seite 8: DIAGNOSTIK/Tier]

Führen Sie in dem Betrieb PCR-Tests (z. B. peripartale Scheidentupfer, Tankmilch) durch, um eine aktuelle Erreger-Ausscheidung auszuschließen/nachzuweisen.



Beprobieren Sie folgende Tiere innerhalb der Herde:

- Weibliche Zütreter/Färsen und Müttern/Kühe innerhalb von 8 Tagen nach der Lammung/Kalbung. [Siehe auch Seite 2: ÄTIOLOGIE].

Berechnen Sie die Anzahl der Tiere innerhalb einer bestimmten Herde, die beprobt werden sollen (Stichprobenumfang):

- Nutzen Sie die **Formel „Probenahme für den Nachweis der Krankheit / der Freiheit von der Krankheit“** [Siehe Seite 54: Stichprobenumfang/Dohoo et al. 2009. Seite 54, Eq.2.17]

Führen Sie folgende Diagnostik durch:

- Nehmen Sie peripartal Scheidentupfer und lassen Sie die Proben mittels real-time PCR zum Nachweis der Erreger-DNA untersuchen. Je nach Zulassung eines Test-Kit können Proben gepoolt werden. Mit dieser Untersuchung kann eine aktuelle Ausscheidung von *C. burnetii* nachgewiesen werden.



Wenn die Beprobung beim 1. Durchgang einen direkten Erreger-Nachweis ergeben hat, ist eine Meldung rechtlich verbindlich.

- Nutzen Sie für das weitere Vorgehen
Szenario 3: *C. burnetii*-Erreger-Nachweis in der Tierpopulation



- Nutzen Sie den **Q-GAPS-Info-Flyer „Tierhalter:innen & Tierärzt:innen“**



Wenn die Beprobung beim 1. Durchgang **KEINEN** direkten Erreger-Nachweis ergeben hat, wiederholen Sie die Beprobung während der nächsten Haupt-Lammzeit/Kalbezeit.

Wenn die Beprobung beim 2. Durchgang wiederholt KEINEN direkten Erreger-Nachweis ergeben hat, kann der Status „Q-Fieber unverdächtiger Tierbestand“ bestätigt werden.

**ACHTUNG:**

- Dieser Status ist zeitlich begrenzt und gilt NUR für den aktuellen Zeitpunkt!

Für die Erhaltung des Status ist die PCR-Testung zu mindestens zwei, aufeinanderfolgenden Lammungen UND zu jeder Haupt-Lammzeit/Kalbezeit notwendig!



Wenn die Beprobung beim 2. Durchgang einen direkten Erreger-Nachweis ergeben hat, ist eine Meldung rechtlich verbindlich.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen

Szenario 3: *C. burnetii*-Erreger-Nachweis in der Tierpopulation



→ Nutzen Sie den **Q-Fieber-Info-Flyer „Tierhalter:innen & Tierärzt:innen“**

SZENARIO 7: Q-FIEBER-VERDACHT IM TIERBESTAND

Bei Vorliegen von Reproduktionsstörungen wie Aborten, Totgeburten und Unfruchtbarkeit sollte differentialdiagnostisch auch an eine Infektion mit *C. burnetii* gedacht werden. Der Verdacht auf Q-Fieber im Bestand ist wegen des zoonotischen Potentials des Erregers ernst zu nehmen. Aufgrund der unspezifischen Symptomatik wird Q-Fieber jedoch selten bzw. sehr spät erkannt, sodass Infektionen in der Bevölkerung auftreten können. Vom Auftreten eines klinischen Verdachts auf Q-Fieber bis hin zu einem Erreger- oder Antikörper-Nachweis im Tierbestand ist daher die enge Zusammenarbeit von Tierhalter:innen, Haustierärzt:innen und Labor-Mitarbeiter:innen erforderlich.

Je nach Befund sind unterschiedliche Maßnahmen notwendig. Der direkte Erreger-Nachweis (vgl. Szenario 3) oder der erreger-

spezifische Antikörper-Nachweis (vgl. Szenario 4) bedeuten, dass Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung notwendig sind. Wenn weder ein Erreger-Nachweis noch ein Antikörper-Nachweis vorliegen, ist eine *C. burnetii*-Infektion in der betreffenden Herde zwar aktuell nicht nachweisbar, dennoch ist dabei zu berücksichtigen, dass die Erreger-Ausscheidung intermittierend stattfinden kann. Zudem könnten der Erreger bzw. erregerspezifische Antikörper zum Zeitpunkt der vorausgegangenen Untersuchung nicht mehr bzw. noch nicht nachweisbar sein.

Die **Abbildung 10** stellt einen möglichen Prozessablauf beim klinischen Q-Fieber-Verdacht im Tierbestand dar.

Im Folgenden werden die Prozess-Schritte für alle Beteiligte ausführlich beschrieben und Empfehlungen für das Veterinäramt ausgesprochen.

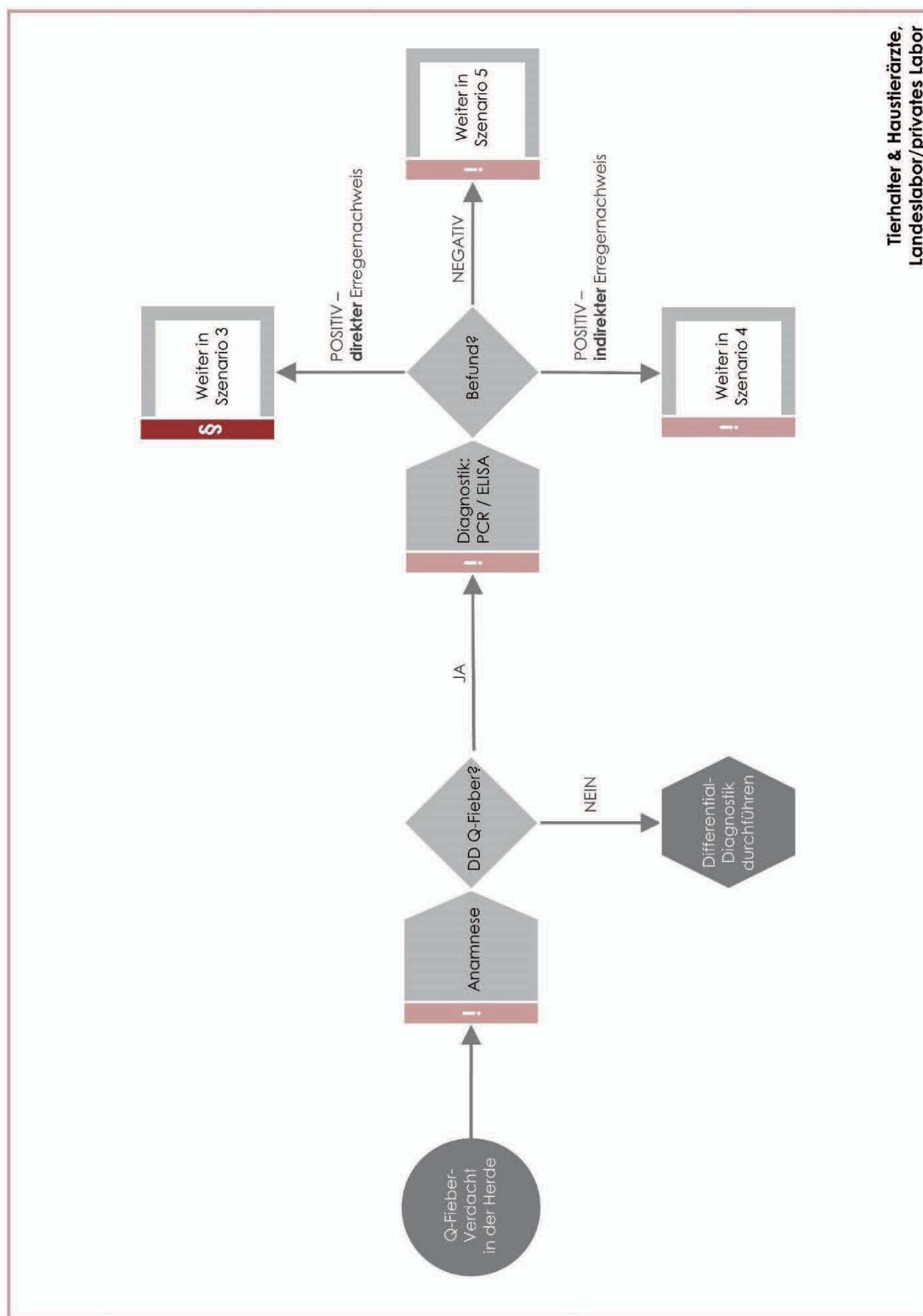


Abbildung 10 Prozessablauf Szenario 7: Q-Fieber-Verdacht im Tierbestand

» Tierhalter:innen & Haustierärzt:innen

Ein Q-Fieber-Verdacht im Tierbestand liegt bei Reproduktionsstörungen wie Aborten, Totgeburten und Unfruchtbarkeit vor, wobei diese Symptome ganz unterschiedlich stark ausgeprägt sein können. Besonders bei Schafen und Rindern kann eine Infektion mit *C. burnetii* ohne klinische Anzeichen einer Erkrankung verlaufen. Im Gegensatz dazu, kommt es bei Ziegen häufig zum Abort. Generell können Aborte, Totgeburten, Geburten lebensschwacher Lämmer, Kitze bzw. Kälber und der verzögerte Abgang der Nachgeburt mit einer *C. burnetii*-Infektion bei Hauswiederkäuern in Verbindung gebracht werden. Q-Fieber stellt somit ein unspezifisches Krankheitsgeschehen dar, welches bei Reproduktionsstörungen als Differentialdiagnose zu berücksichtigen ist und diagnostisch abgeklärt werden sollte. Die Erreger-Ausscheidung kann intermittierend stattfinden.

» Labor

Für die Q-Fieber-Diagnostik, sollte ein direkter Nachweis von *C. burnetii* (PCR) und ein indirekter Antikörper-Nachweis (Serologie) erfolgen. Wichtig ist Mitarbeiter:innen vor Laborinfektionen zu schützen! [\[Siehe auch Seite 8: DIAGNOSTIK/Tier\]](#)

In Deutschland ist Q-Fieber bzw. der Nachweis von *C. burnetii* insbesondere bei Rindern, Schafen und Ziegen meldepflichtig.

» Veterinäramt

In Deutschland ist Q-Fieber bzw. der Nachweis von *C. burnetii* insbesondere bei Rindern, Schafen und Ziegen meldepflichtig. Die Feststellung der meldepflichtigen Krankheit verpflichtet, das Auftreten der Krankheit oder des Erregers unverzüglich der nach

Um die Differentialdiagnose Q-Fieber zu bestätigen, kann ein direkter Nachweis von *C. burnetii* (z. B. mittels PCR) durchgeführt werden. Indirekte Antikörper-Nachweise (Serologie) geben einen Hinweis auf eine zurückliegende oder akute Infektion. In Deutschland ist Q-Fieber bzw. der Nachweis von *C. burnetii* insbesondere bei Rindern, Schafen und Ziegen meldepflichtig. Auf den Q-Fieber-Verdacht sollte im begleitenden Vorbericht für das Labor hingewiesen werden! Personen mit Tierkontakt sollten vor einer potentiellen Infektion geschützt werden! Im Fall eines positiven Befundes, der vom Labor mitgeteilt wird, sollten Bestands-individuelle Maßnahmen unternommen und das zoonotische Potential berücksichtigt werden, damit Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung getroffen werden.

Untersuchungsstellen sind verpflichtet, das Auftreten der Krankheit oder des Erregers unverzüglich der nach Landesrecht zuständigen Behörde unter Angabe des Datums der Feststellung, der betroffenen Tierarten, des betroffenen Bestandes und des Kreises oder der kreisfreien Stadt zu melden. [\[Siehe auch Seite 16: TKrMeldpflV, TierGesG\]](#)

Landesrecht zuständigen Behörde unter Angabe des Datums der Feststellung, der betroffenen Tierarten, des betroffenen Bestandes und des Kreises oder der kreisfreien Stadt zu melden. [\[Siehe auch Seite 16: TKrMeldpflV, TierGesG\]](#)



Empfehlung für das Veterinäramt und Haustierärzt:innen



Wenn labordiagnostische Untersuchungen ein negatives Test-Ergebnis liefern, können Sie den Tierhalter:innen zu einem freiwilligen Q-Fieber-Monitoring raten.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen

Szenario 5: Freiwilliges Q-Fieber-Monitoring

Wenn Sie über einen Antikörper-Nachweis informiert werden, wird ein weiteres Vorgehen empfohlen.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen

Szenario 4: *C. burnetii*-Antikörper-Nachweis in der Tierpopulation



Wenn die Beprobung einen direkten Erreger-Nachweis ergeben hat, ist eine Meldung rechtlich verbindlich.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen

Szenario 3: *C. burnetii*-Erreger-Nachweis in der Tierpopulation

SZENARIO 8:

VERANSTALTUNGEN MIT HAUSWIEDERKÄUERN

(AUF EIGENEM BETRIEBSGELÄNDE/EXTERNEM GELÄNDE)

Veranstaltungen mit Hauswiederkäuern, sowohl auf dem eigenen Betriebsgelände der Tierhalter:innen als auch auf externem Gelände, stellen ein Risiko für Q-Fieber-Ausbrüche in der Bevölkerung dar. Ein Beispiel dafür ist ein Q-Fieber-Ausbruch im Jahr 2003 in Soest, der auf einen Bauernmarkt mit Tieraustellung zurückzuführen war (Porten et al. 2006).

Veranstaltungen auf dem Betriebsgelände der Tierhalter:innen umfassen z. B. Hoffeste, Streichelzoos, Ferienaktionen/Übernachtungsmöglichkeiten, die tiergestützte Therapie (z. B. Besuche von betriebsfremden Personen aus Kindergärten, Schulen oder Seniorenheimen) oder Lehrgänge mit engem Tierkontakt (Schur, Klauenpflege, etc.). Veranstaltungen auf externem Gelände umfassen

z. B. Zuchtschauen, Bauernmärkte oder die tiergestützte Therapie (z. B. Tierbesuche in Kindergärten, Schulen oder Seniorenheimen).

Um dieses Risiko zu minimieren, ist eine enge Zusammenarbeit von Tierhalter:innen, Veranstalter:innen sowie Mitarbeiter:innen im (Landes-) Veterinäramt und Labor notwendig.

Die **Abbildung 11** stellt einen möglichen Prozessablauf für Veranstaltungen mit Hauswiederkäuern dar.

Im Folgenden werden die Prozess-Schritte für alle Beteiligten ausführlich beschrieben und Empfehlungen für das Veterinäramt ausgesprochen.

» Tierhalter:innen, Veranstaltende, Veterinäramt & Labor

Q-Fieber-Symptome bei Hauswiederkäuern (Schafe, Ziegen und Rinder) können ganz unterschiedlich ausgeprägt sein. Besonders bei Schafen und Rindern kann eine Infektion mit *C. burnetii* ohne klinische Anzeichen einer Erkrankung verlaufen. Im Gegensatz dazu, kommt es bei Ziegen häufig zum Abort. Generell können Aborte, Totgeburten, Geburten lebensschwacher Lämmer, Kitze bzw. Kälber und der verzögerte Abgang der Nachgeburt mit einer *C. burnetii*-Infektion assoziiert sein. Q-Fieber stellt somit ein unspezifisches Krankheitsgeschehen dar, welches bei Reproduktionsstörungen als Differentialdiagnose berücksichtigt werden und diagnostisch abgeklärt werden sollte. Die Erreger-Ausscheidung kann unregelmäßig über Geburtsflüssigkeiten, Milch und Kot stattfinden.

Da auch symptomlose Tiere den Erreger ausscheiden können, wird dringend empfohlen KEINE weiblichen Tiere ab dem 100. Trächtigkeitstag bis zum 7. Tag nach Geburt auszustellen. Weibliche Tiere ab dem 8. Tag bis zum 90. Tag nach der Geburt sollten mittels PCR auf eine akute Erreger-Ausscheidung untersucht werden und NUR bei negativem Testergebnis eine Erlaubnis zur Teilnahme an der Veranstaltung erhalten. Tiere, die kürzlich abortiert haben, sollten generell NICHT auf Veranstaltungen gezeigt werden, da auch andere Aborterreger wie beispielsweise *Chlamydia abortus* ebenfalls zoonotisches Potential besitzen.



Empfehlung für das Veterinäramt

Nehmen Sie Kontakt zu Tierhalter:in und Haustierärzt:innen der auszustellenden Tiere auf, um diese über den Zoonose-Charakter von Q-Fieber hinzuweisen. Erklären Sie, dass das weitere Vorgehen notwendig ist, um die Bevölkerung vor Q-Fieber zu schützen.

Kommunizieren Sie an die Veranstalter:innen und Tierhalter:innen, dass KEINE weiblichen Tiere ab dem 100. Tag der Tragezeit bis zum 7. Tag nach Geburt/Abort ausgestellt werden.



Führen Sie bei weiblichen Tieren, welche sich im Zeitraum 8. Tag bis zum 90. Tag nach Geburt befinden und ausgestellt werden sollen, unmittelbar VOR der Veranstaltung einen PCR-Test durch, um eine aktuelle Erreger-Ausscheidung auszuschießen/nachzuweisen.

Wenn die Beprobung KEINEN direkten Erreger-Nachweis ergeben hat, ist eine Teilnahme des Tieres an der Veranstaltung möglich.

ACHTUNG:

- Dieser Status ist zeitlich begrenzt und gilt NUR für den aktuellen Zeitpunkt!



Wenn die Beprobung einen direkten Erreger-Nachweis ergeben hat, ist eine Meldung rechtlich verbindlich.

- Nutzen Sie für das weitere Vorgehen **Szenario 3:**
***C. burnetii*-Erreger-Nachweis in der Tierpopulation**



- Nutzen Sie den **Q-Fieber-Info-Flyer „Tierhalter:innen & Tierärzt:innen“**

SZENARIO 9: TIERVERSUCHE MIT HAUSWIEDERKÄUERN

Studien mit Hauswiederkäuern stellen ein Risiko für *C. burnetii*-Infektionen beim Personal in Tierversuchseinrichtungen dar. Ein Beispiel dafür ist ein Q-Fieber-Ausbruch im Jahr 2021 in Berlin, der auf einen Tierversuch mit trächtigen Schafen zurückzuführen war. Um dieses Risiko zu minimieren, ist eine enge Zusammenarbeit von Tierhalter:in, Tierhändler:in, Tierversuchseinrichtung und Landeslabor/privatem Labor erforderlich.

Die **Abbildung 12** stellt einen möglichen Prozessablauf für Tierversuche mit Hauswiederkäuern dar.

Im Folgenden werden die Prozess-Schritte für alle Beteiligte ausführlich beschrieben und Empfehlungen ausgesprochen.

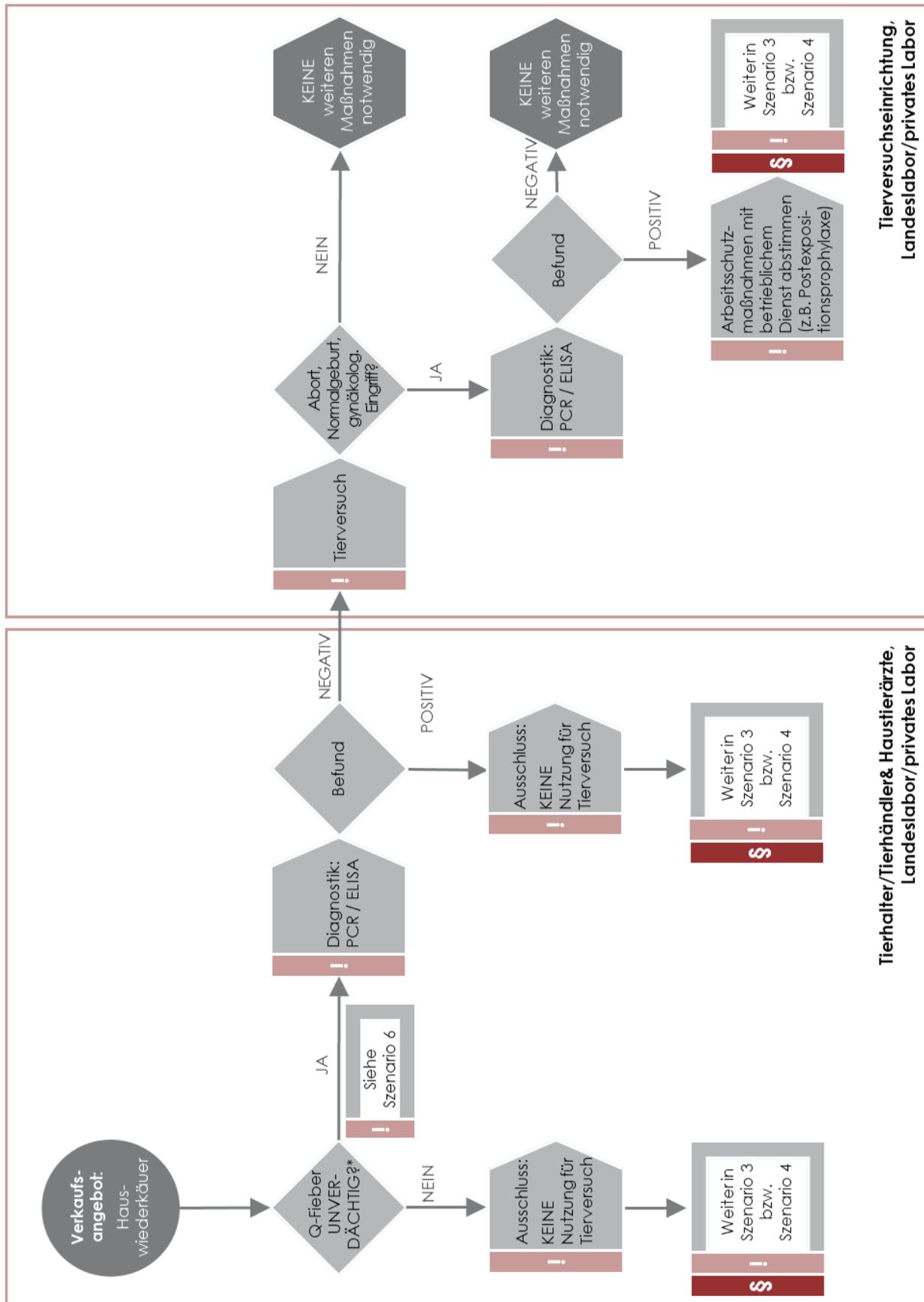


Abbildung 12 Prozessablauf Szenario 9: Tierversuche mit Hauswiederkäuern

» Tierhalter:innen/Tierhändler:innen & Labor

Q-Fieber-Symptome bei Hauswiederkäuern (Schafe, Ziegen und Rinder) können ganz unterschiedlich ausgeprägt sein. Besonders bei Schafen und Rindern kann eine Infektion mit *C. burnetii* ohne klinische Anzeichen einer Erkrankung verlaufen. Im Gegensatz dazu, kommt es bei Ziegen häufig zum Abort. Generell können Aborte, Totgeburten, Geburten lebensschwacher Lämmer, Kitze bzw. Kälber und der verzögerte Abgang der Nachgeburt mit einer *C. burnetii*-Infektion assoziiert sein. Q-Fieber stellt somit ein unspezifisches Krankheitsgeschehen dar, welches bei Reproduktionsstörungen als Differentialdiagnose berücksichtigt und diagnostisch abgeklärt werden sollte. Die Erreger-Ausscheidung kann unregelmäßig über Geburtsflüssigkeiten, Milch und Kot stattfinden.

» Tierversuchseinrichtung

Um das Risiko für *C. burnetii*-Infektionen bei Personal in der Tierversuchseinrichtung durch Tierversuche mit Hauswiederkäuern zu minimieren, wird dringend empfohlen Tiere, nur aus „Q-Fieber-unverdächtigen Tierbeständen“ für Studien zu nutzen. [Siehe auch Seite 59: Szenario 6]

Außerdem sollten diese Tiere zusätzlich mittels PCR und serologisch auf Q-Fieber untersucht werden. Mittels PCR-Testung kann eine akute Erreger-Ausscheidung nachgewiesen/ausgeschlossen werden. Eine serologische Untersuchung zum Nachweis von Coxiellen-Antikörpern erfasst eine akute Infektion nicht sicher, zeigt jedoch eine zurückliegende Infektion an. Bei dieser Untersuchung muss außerdem der Impfstatus der

Da auch symptomlose Tiere den Erreger ausscheiden können, wird dringend empfohlen Tiere, nur aus „Q-Fieber unverdächtigen Tierbeständen“ für Studien zu nutzen. [Siehe auch Seite 59: Szenario 6]

Außerdem sollten diese Tiere zusätzlich mittels PCR und serologisch auf Q-Fieber untersucht werden. Mittels PCR-Testung kann eine akute Erreger-Ausscheidung nachgewiesen/ausgeschlossen werden. Eine serologische Untersuchung zum Nachweis von Coxiellen-Antikörper erfasst eine akute Infektion nicht sicher, zeigt jedoch eine zurückliegende Infektion an. Bei dieser Untersuchung muss außerdem der Impfstatus der Tiere berücksichtigt werden, da kein DIVA-Impfstoff für *C. burnetii* verfügbar ist. Es ist dringend empfohlen nur negativ getestete Tiere (PCR und Serologie) für Tierversuche zu nutzen.

Tiere berücksichtigt werden, da kein DIVA-Impfstoff für *C. burnetii* verfügbar ist. Es wird dringend empfohlen nur negativ getestete Tiere (PCR und Serologie) für Tierversuche zu nutzen. Sofern weibliche, trächtige Tiere für den Tierversuch verwendet werden, wird dringend empfohlen bei Abort, Normalgeburt oder einem gynäkologischen Eingriff mittels PCR (mittels Scheidentupfer/Uterustupfer bei Kaiserschnitt) und serologisch auf Q-Fieber zu untersuchen. [Siehe auch Seite 8: DIAGNOSTIK/Tier]

Bei einem positiven Befund wird der für den Arbeitsschutz zuständige medizinische Bereich informiert und die Notwendigkeit einer Postexpositionsprophylaxe bei allen Kontaktpersonen geprüft.

» Veterinäramt

In Deutschland ist Q-Fieber bzw. der Nachweis von *C. burnetii* insbesondere bei Rindern, Schafen und Ziegen meldepflichtig. Die Feststellung der meldepflichtigen Krankheit verpflichtet das Auftreten der Krankheit oder des Erregers unverzüglich der nach

Landesrecht zuständigen Behörde unter Angabe des Datums der Feststellung, der betroffenen Tierarten, des betroffenen Bestandes und des Kreises oder der kreisfreien Stadt zu melden. [Siehe auch Seite 16: TKrMeld-pfIV, TierGesG]



Empfehlung für das Veterinäramt



Wenn Sie über einen Antikörper-Nachweis informiert werden, wird ein weiteres Vorgehen dringend empfohlen

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen

Szenario 4: *C. burnetii*-Antikörper-Nachweis in der Tierpopulation



Wenn die Beprobung einen direkten Erreger-Nachweis ergeben hat, ist eine Meldung rechtlich verbindlich.

→ Nutzen Sie für das weitere Vorgehen

Szenario 3: *C. burnetii*-Erreger-Nachweis in der Tierpopulation

→ Informieren Sie auch umgehend den für den Arbeitsschutz zuständigen medizinischen Bereich (Abklärung Verdacht auf Arbeitsunfall, anzeigepflichtig)

Q-GAPS- BEGLEITMATERIAL

Das Q-GAPS-Begleitmaterial wurde erstellt, um Mitarbeiter:innen im Gesundheitsamt und im Veterinäramt bei der interdisziplinären Zusammenarbeit gegen Q-Fieber zu unterstützen.

Diese Begleitmaterialien sind auf der **Q-GAPS-Website (<https://q-gaps.de/informationen-q-fieber.html>)** frei zugänglich, können als Vorlage frei genutzt werden und benötigen ggf. einer individuellen Anpassung an das Ausbruchsgeschehen.

Das Begleitmaterial umfasst:

- **Q-Fieber-Fragebogen „Ausbruchsuntersuchung Bevölkerung“**
- **Q-Fieber-Fragebogen „Ausbruchsuntersuchung Tierbestand“**
- **Vorlage Q-Fieber-Pressemitteilung**
- **Q-Fieber-Info-Flyer**

Q-FIEBER-FRAGEBOGEN: AUSBRUCHSUNTERSUCHUNG BEVÖLKERUNG

Dieser Q-Fieber-Fragebogen wurde für das Gesundheitsamt erstellt, um die Kolleg:innen bei der Ausbruchsuntersuchung zu unterstützen. Der Fragebogen können als Vorlage freigeutzt werden.

Dieses Kapitel enthält:

- ein Anschreiben für Teilnehmer:innen
- eine Datenschutzerklärung
- den Fragebogen
- Hinweise zur Auswertung der Daten

*Bitte achten Sie auf eine individuelle Anpassung des Textes an das Ausbruchsgeschehen vor Ort über die *Textfelder*.*

Auf der **Q-GAPS-Website** (<https://q-gaps.de/informationen-q-fieber.html>) oder über den folgenden Link bzw. QR-Code finden Sie den Fragebogen zum Download.



Hier finden Sie den Fragebogen inklusive Anschreiben und Datenschutzerklärung.

Zuständiges öffentliches Gesundheitsamt

Straße, Hausnummer

Postleitzahl, Stadt

Datum

Q-Fieber-Fragebogen: Ausbruchsuntersuchung Bevölkerung

Liebe Bürgerinnen und Bürger,

aufgrund von Q-Fieber-Erkrankungen **im Landkreis/in der kreisfreien Stadt ...** bei **Menschen/Tieren** führen wir eine Ausbruchsuntersuchung durch.

Q-Fieber ist eine Erkrankung, die durch das Bakterium *Coxiella burnetii* verursacht wird. An Q-Fieber können sowohl Tiere als auch Menschen erkranken. Dabei gelten Schafe, Ziegen und Rinder als die häufigste Infektionsquelle für den Menschen. Diese scheiden den Erreger während der Geburt oder eines Abortes in großen Mengen mit Geburtsflüssigkeiten und Nachgeburt aus.

Durch das Einatmen von erregerehaltigen Aerosolen und Stäuben können sich Menschen infizieren. Ein direkter Kontakt zu den Tieren ist für eine Infektion nicht zwingend notwendig. Bei Menschen verlaufen Infektionen mit *Coxiella burnetii* oft symptomlos, jedoch zeigen ca. 40 % der Infizierten grippeähnliche Symptome mit starken Kopfschmerzen, hohem Fieber und Mattigkeit. Ein chronischer Verlauf von Q-Fieber ist möglich. Besonders gefährdet sind Personen mit Vorerkrankungen sowie Schwangere.

Bei Schafen und Ziegen kann eine Infektion mit *Coxiella burnetii* komplett symptomlos verlaufen, was eine Ausbruchsuntersuchung erschweren kann. Weitere Informationen über Q-Fieber auf www.q-gaps.de.

Um weitere Q-Fieber-Fälle in der Bevölkerung zu verhindern und das Infektionsgeschehen besser einordnen zu können, bitten wir Sie die folgenden Fragen zu beantworten und diesen Fragebogen einschließlich der ausgefüllten und unterschriebenen Datenschutzerklärung an uns zurückzusenden.

Mit freundlichen Grüßen

Name und Unterschrift des/der zuständigen Mitarbeiter:in

Datenschutzerklärung

Zweck dieser Umfrage ist eine Ausbruchsuntersuchung zu Q-Fieber **im Landkreis/in der kreisfreien Stadt ... **. Die Teilnahme an dieser Umfrage ist freiwillig.

Die erhobenen, personenbezogenen Daten werden zum Zweck der Umfrage vertrauensvoll von Mitarbeiter:innen des zuständigen Gesundheits- oder Veterinäramtes ausgewertet. Für wissenschaftliche Zwecke können die Daten nur in pseudonymisierter Form, also ohne möglichen Rückschluss auf eine bestimmte Person, zur Verfügung gestellt werden.

Die Daten werden für die Dauer **von ... bis ... ** beim zuständigen Gesundheits- bzw. Veterinäramt aufbewahrt. Sie haben das Recht auf Auskunft (Art. 15 DSGVO), Löschung und Widerruf (Art. 17 DSGVO) Ihrer Daten.

Für die Umfrage verantwortlich

Name des/der für die Umfrage Verantwortlichen

Straße, Hausnummer

Postleitzahl, Stadt

Telefonnummer

Datenschutzbeauftragte/Datenschutzbeauftragter

Name des/der Datenschutzbeauftragten

Straße, Hausnummer

Postleitzahl, Stadt

Telefonnummer

Hiermit stimme ich der obenstehenden Datenschutzerklärung zu.

Ort, Datum

Unterschrift Umfrageteilnehmer:in

Umfrageteilnehmer:in

Name des/der Umfrageteilnehmer:in

Straße, Hausnummer

Postleitzahl, Stadt

Telefonnummer

Hausarzt/-ärztin

Fragebogen für *C. burnetii*-infizierte Personen

Angaben zur Identifikation: _____

Bitte kreuzen Sie die zutreffende Antwort an und machen Sie Angaben zu den Fragen.
Bitte berücksichtigen Sie den Zeitraum der letzten 3 Monate für Ihre Antworten.

1. Wann und wie wurde **akutes Q-Fieber** bei Ihnen diagnostiziert?

- Mittels Erreger-Nachweis am _____ Datum)
- Mittels Antikörper-Nachweis am _____ (Datum)
- Akutes Q-Fieber wurde nicht diagnostiziert
- Weiß nicht
- Keine Angabe

2. Hatten Sie und/oder Personen in Ihrem Haushalt Kontakt zu **folgenden Tierarten**?

Schafen	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Weiß nicht	<input type="checkbox"/> Keine Angabe
Ziegen	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Weiß nicht	<input type="checkbox"/> Keine Angabe
Rindern	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Weiß nicht	<input type="checkbox"/> Keine Angabe
Bison/Büffel	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Weiß nicht	<input type="checkbox"/> Keine Angabe
Alpaka/Lama	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Weiß nicht	<input type="checkbox"/> Keine Angabe
Katzen (Freigänger)	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Weiß nicht	<input type="checkbox"/> Keine Angabe
Hunden	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Weiß nicht	<input type="checkbox"/> Keine Angabe
Anderen Tierarten	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Weiß nicht	<input type="checkbox"/> Keine Angabe

Wenn ja, welche? _____

Wenn Sie und/oder Personen in Ihrem Haushalt Kontakt zu mindestens einer Tierart aus Frage Nr. 2 hatten, fahren Sie bitte mit Frage Nr. 2.1. fort.

Wenn Sie und/oder Personen in Ihrem Haushalt KEINEN Kontakt zu mindestens einer Tierart aus Frage Nr. 2 hatten, fahren Sie bitte mit Frage Nr. 3 fort.

2.1. Wann und wo hatten Sie und/oder Personen in Ihrem Haushalt Kontakt zu den oben angegebenen Tierarten?

- Am _____ (Datum) / _____ (Ort)
- Weiß nicht
- Keine Angabe

2.2. Hatten Sie und/oder Personen in Ihrem Haushalt Kontakt zu den oben angegebenen Tierarten auf Grund Ihrer beruflichen Tätigkeit?

- Ja und zwar auf Grund von:
 - gewerblicher Haltung
 - tierärztlicher Tätigkeit
 - Laborarbeit
 - Jagd
 - Schlachtung/Fleischverarbeitung
 - Wollverarbeitung
 - Andere: _____
- Nein
- Weiß nicht
- Keine Angabe

2.3. Hatten Sie und/oder Personen in Ihrem Haushalt Kontakt zu den oben angegebenen Tierarten auf Grund Ihrer privaten Tätigkeiten?

- Ja und zwar auf Grund von:
 - Privater Haltung
 - Privater Verarbeitung tierischer Produkte (Rohmilch, Wolle, ...)
 - Besuch eines Bauernhofs
 - Besuch eines Bauernmarktes
 - Besuch eines Hoffestes
 - Besuch eines (Streichel-)Zoos
 - Besuch eines Zirkus
 - Besuch einer Tierzuchtausstellung
 - Jagd
 - Andere: _____
- Nein
- Weiß nicht
- Keine Angabe

2.4. Hatten Sie und/oder Personen in Ihrem Haushalt Kontakt zu den oben angegebenen Tierarten auf Grund einer therapeutischen oder pädagogischen Veranstaltung?

Ja und zwar im Rahmen einer Veranstaltung:

im Kindergarten

in der Schule

in der Senioreneinrichtung

in der Behinderteneinrichtung

Andere: _____

Nein

Weiß nicht

Keine Angabe

2.5. Wohnen Sie in räumlicher Nähe zu den oben angegebenen Tierarten?

Ja und zwar in folgender Distanz (km): _____

Nein

Weiß nicht

Keine Angabe

2.6. Hatten Sie und/oder Personen in Ihrem Haushalt Kontakt zu den oben angegebenen Tierarten aus einem bisher noch nicht angegebenen Grund?

Ja und zwar in folgender Distanz (km): _____

Nein

Weiß nicht

Keine Angabe

3. Verzehren Sie in Ihrem Haushalt Rohmilch und/oder Rohmilchprodukte?

Ja

Nein

Weiß nicht

Keine Angabe

Auswertung Fragebogen: Ausbruchsuntersuchung Bevölkerung

Zweck dieser Fragebogen-Auswertung ist eine Ausbruchsuntersuchung zu Q-Fieber in einem bestimmten Landkreis/einer bestimmten kreisfreien Stadt. [Siehe auch Szenario 2] Die Teilnahme an dieser Umfrage ist freiwillig. Die erhobenen, personenbezogenen Daten werden zum Zweck der Umfrage vertrauensvoll von Mitarbeiter:innen des zuständigen Gesundheits- und ggf. Veterinäramtes ausgewertet. Für wissenschaftliche Zwecke können die Daten nur in pseudonymisierter Form, also ohne möglichen Rückschluss auf

eine bestimmte Person, zur Verfügung gestellt werden. Die Daten werden für eine angegebene Dauer beim zuständigen Gesundheitsamt aufbewahrt. Teilnehmer:innen der Umfrage haben das Recht auf Auskunft (Art. 15 DSGVO), Löschung und Widerruf (Art. 17 DSGVO) Ihrer Daten.

Die Antworten der Patient:innen können Hinweise auf das Risiko für eine *C. burnetii*-Infektion durch einen bestimmten Tierbestand geben.



Empfehlung für das Gesundheits- und Veterinäramt

Zeichnen Sie die Wohnorte der Patienten in einer Karte ein. Kontaktdaten zu Hausärzt:innen sind für eine mögliche Kontaktaufnahme hilfreich.

Beachten Sie, dass nur im Fall von mehr als einem diagnostizierten akuten Q-Fieber-Fall eine Ausbruchsuntersuchung durchgeführt wird.

Anhand des Datums der Diagnose und des Antikörpertiters kann der Zeitpunkt der Infektion näher eingegrenzt werden. Beachten Sie eine Inkubationszeit von ca. 1 – 3 Wochen. Diese Abschätzung ist wichtig, um eine mögliche Erreger-Quelle zu identifizieren!



Beachten Sie, dass in Deutschland infizierte Schafe bisher als Hauptursache für Q-Fieber beim Menschen identifiziert wurden. Aber auch Ziegen und Rinder scheiden den Erreger in großen Mengen aus und haben im Ausland zu großen Ausbrüchen geführt. Des Weiteren können auch andere Haus- und Wildtiere den Erreger ausscheiden. Hier sind vor allem Hunde und Katzen, die Kontakt zu Schafen, Ziegen oder Rindern und ihren Ausscheidungen (z. B. Nachgeburten, Kot, Urin, ...) haben, zu nennen. Auch diese Tierarten können vermehrt Coxiellen während der Geburt ausscheiden.

Zeichnen Sie die Orte, an denen ein Kontakt stattgefunden hat, in einer Karte ein.



Identifizieren Sie mögliche Risikobetriebe:

- Herden, zu denen die Patient:innen mit akutem Q-Fieber vor der Infektion engen Kontakt und bewusst/unbewusst entfernten Kontakt hatten.

- Denken Sie daran, dass ...

...Geburten und Aborte bei Hauswiederkäuern in Zusammenhang mit Infektionen beim Menschen stehen. Die Inkubationszeit beim Menschen beträgt ca. 1 – 3 Wochen.

...erregerhaltige Stäube auch mit dem Wind verbreitet werden können. Erregerausscheidende Schafe und Ziegen in einer Entfernung im einstelligen Kilometer-Bereich können somit ein Risiko für eine Infektion beim Menschen darstellen.

...der Erreger sehr umweltresistent ist (mehrere Monate bis Jahre).

...ein Betrieb verschiedene Standorte/Wanderrouten hat.

...Personen, welche an (therapeutischen oder pädagogischen) Veranstaltungen mit Tieren teilnehmen, ein erhöhtes Risiko haben sich mit *C. burnetii* zu infizieren.

...Familienmitglieder oder Kolleg:innen der Patient:innen ebenfalls infiziert sein könnten.

...Personen in räumlicher Nähe zu den Patient:innen, ebenfalls infiziert sein könnten.

ACHTUNG:

- Beachten Sie, dass die Auswertung des Fragebogens nur dafür geeignet ist, mögliche Infektionsquellen zu identifizieren. Zusätzlich zu der Fragebogenauswertung ist **IMMER** eine Q-Fieber-Diagnostik durchzuführen!
- Achten Sie darauf, dass eine Stigmatisierung möglicher beteiligter Tierhalter:innen verhindert wird. Klären Sie Patient:innen und Tierhalter:innen über Ihr Vorgehen auf!

Q-FIEBER-FRAGEBOGEN: AUSBRUCHSUNTERSUCHUNG TIERBESTAND

Dieser Q-Fieber-Fragebogen wurde für das Veterinäramt erstellt, um die Kolleg:innen bei der Ausbruchsuntersuchung zu unterstützen. Der Fragebogen kann als Vorlage frei genutzt werden. Sollte sich herausstellen, dass weitere Personen den Tierbestand betreuen (Frage 5), ist eine entsprechende Informationsweitergabe an die Betroffenen und das Gesundheitsamt empfehlenswert.

Dieses Kapitel enthält:

- ein Anschreiben für Teilnehmer:innen
- eine Datenschutzerklärung
- den Fragebogen

- Hinweise zur Auswertung der Daten

*Bitte achten Sie auf eine individuelle Anpassung des Textes an das Ausbruchsgeschehen vor Ort über die *Textfelder*.*

Auf der **Q-GAPS-Website** (<https://q-gaps.de/informationen-q-fieber.html>) oder über den folgenden Link bzw. QR-Code finden Sie den Fragebogen zum Download.



Hier finden Sie den Fragebogen inklusive Anschreiben und Datenschutzerklärung.

Zuständiges öffentliches Veterinäramt

Straße, Hausnummer

Postleitzahl, Stadt

Datum

Q-Fieber-Fragebogen: Ausbruchsuntersuchung Tierbestand

Liebe Tierhalterinnen und Tierhalter,

aufgrund von Q-Fieber-Erkrankungen **im Landkreis/in der kreisfreien Stadt ...** bei **Menschen/Tieren** führen wir eine Ausbruchsuntersuchung durch.

Q-Fieber ist eine Erkrankung, die durch das Bakterium *Coxiella burnetii* verursacht wird. An Q-Fieber können sowohl Tiere als auch Menschen erkranken. Dabei gelten Schafe, Ziegen und Rinder als die häufigste Infektionsquelle für den Menschen. Diese scheiden den Erreger während der Geburt oder eines Abortes in großen Mengen mit Geburtsflüssigkeiten und Nachgeburten aus.

Durch das Einatmen von erregerehaltigen Aerosolen und Stäuben können sich Menschen infizieren. Ein direkter Kontakt zu den Tieren ist für eine Infektion nicht zwingend notwendig. Bei Menschen verlaufen Infektionen mit *Coxiella burnetii* oft symptomlos, jedoch zeigen ca. 40 % der Infizierten grippeähnliche Symptome mit starken Kopfschmerzen, hohem Fieber und Mattigkeit. Ein chronischer Verlauf von Q-Fieber ist möglich. Besonders gefährdet sind Personen mit Vorerkrankungen sowie Schwangere.

Bei Schafen und Ziegen kann eine Infektion mit *Coxiella burnetii* komplett symptomlos verlaufen, deshalb merken Tierhalter:innen oft nicht, wenn ihre Tiere den Erreger ausscheiden. Dennoch sollten Fehlgeburten, Totgeburten, Geburten lebensschwacher Lämmer und der verzögerte Abgang der Nachgeburten als mögliche Anzeichen für Q-Fieber bei Ihren Tieren ernst nehmen. Weitere Informationen über Q-Fieber auf www.q-gaps.de.

Um eine mögliche Infektion mit dem Erreger des Q-Fiebers in der Bevölkerung vorzubeugen, bitten wir Sie die folgenden Fragen zu beantworten und diesen einschließlich der ausgefüllten und unterschriebenen Datenschutzerklärung an uns zurückzusenden.

Mit freundlichen Grüßen

Name und Unterschrift des/der zuständigen Mitarbeiter:in

Datenschutzerklärung

Zweck dieser Umfrage ist eine Ausbruchsuntersuchung zu Q-Fieber **im Landkreis/in der kreisfreien Stadt ...**. Die Teilnahme an dieser Umfrage ist freiwillig.

Die erhobenen, personenbezogenen Daten werden zum Zweck der Umfrage vertrauensvoll von Mitarbeiter:innen des zuständigen Veterinäramtes und ggf. Gesundheitsamtes ausgewertet. Für wissenschaftliche Zwecke können die Daten nur in pseudonymisierter Form, also ohne möglichen Rückschluss auf eine bestimmte Person, zur Verfügung gestellt werden.

Die Daten werden für die Dauer **von ... bis ...** beim zuständigen Veterinäramt aufbewahrt. Sie haben das Recht auf Auskunft (Art. 15 DSGVO), Löschung und Widerruf (Art. 17 DSGVO) Ihrer Daten.

Für die Umfrage verantwortlich

Name des/der für die Umfrage Verantwortlichen

Straße, Hausnummer

Postleitzahl, Stadt

Telefonnummer/Fax

Datenschutzbeauftragte/Datenschutzbeauftragter

Name des/der Datenschutzbeauftragten

Straße, Hausnummer

Postleitzahl, Stadt

Telefonnummer/Fax

Hiermit stimme ich der obenstehenden Datenschutzerklärung zu.

Ort, Datum

Unterschrift Umfrageteilnehmer:in

Umfrageteilnehmer:in

Name des/der Umfrageteilnehmer:in

Straße, Hausnummer

Postleitzahl, Stadt

Telefonnummer/Fax

VVVO-Nr.

Haustierarzt/-tierärztin

Schäfer:in/Schafscherer:in

Fragebogen für Tierhalter:innen

Angaben zur Identifikation: _____

Bitte geben Sie Informationen zu Ihrem Tierbestand an.

1. Welche Tierarten und wie viele Tiere je Tierart halten Sie?

Schafe Ja Nein Weiß nicht Keine Angabe

Anzahl Mutterschafe _____

Anzahl Zutreter _____

Anzahl Lämmer _____

Anzahl Böcke _____

Ziegen Ja Nein Weiß nicht Keine Angabe

Anzahl Mutterziegen _____

Anzahl Zutreter _____

Anzahl Kitze _____

Anzahl Böcke _____

Rinder Ja Nein Weiß nicht Keine Angabe

Anzahl Kühe _____

Anzahl Färsen _____

Anzahl Kälber _____

Anzahl Bullen _____

Bison/Büffel Ja Nein Weiß nicht Keine Angabe

Anzahl Gesamt _____

Alpaka/Lama Ja Nein Weiß nicht Keine Angabe

Anzahl Gesamt _____

Katzen Ja Nein Weiß nicht Keine Angabe

Anzahl Gesamt _____

Hunde Ja Nein Weiß nicht Keine Angabe

Anzahl Herdenschutzhunde _____

Anzahl Hütehunde _____

Andere Tierarten Ja Nein Weiß nicht Keine Angabe

Wenn ja, welche? _____

3 / 6

Bitte kreuzen Sie die zutreffende Antwort an und machen Sie Angaben zu den Fragen.

2. Finden in Ihrem Tierbestand Geburten statt?

- Ja
- Nein
- Weiß nicht
- Keine Angabe

Wenn Sie Frage Nr. 2 mit „Ja“ beantwortet haben, fahren Sie bitte mit Frage Nr. 2.1 fort.

Wenn Sie Frage Nr. 2 NICHT mit „Ja“ beantwortet haben, fahren Sie bitte mit Frage Nr. 3 fort.

2.1. Wie viele Geburten finden in welchem Zeitraum statt?

- Schafe Anzahl: _____ Zeitraum: _____
- Ziegen Anzahl: _____ Zeitraum: _____
- Rinder Anzahl: _____ Zeitraum: _____
- Andere, folgende Tierart/en: _____
Anzahl: _____ Zeitraum: _____

2.2. Zeigen Tiere in Ihrem Bestand Anzeichen wie Unfruchtbarkeit, Abort, Totgeburt, Geburt lebensschwacher Lämmer/Kitze/Kälber und/oder Nachgeburtshaltung?

- Ja Anzahl: _____ Zeitraum: _____
- Nein
- Weiß nicht
- Keine Angabe

2.3. Finden Geburten im Freien/Draußen statt?

- Ja
- Nein
- Weiß nicht
- Keine Angabe

2.4. Entsorgen Sie Nachgeburten über Verarbeitungsbetriebe Tierische Nebenprodukte (VTN)?

- Ja
- Nein
- Weiß nicht
- Keine Angabe

3. Betreiben Sie eine Wanderschäferi?

- Ja _____ (Wanderroute)
- Nein
- Weiß nicht
- Keine Angabe

4. Wo standen Ihre Tiere und in den letzten 12 Wochen?

Orte: _____

5. Betreuen andere Personen Ihren Tierbestand?

- Ja
- Nein
- Weiß nicht
- Keine Angabe

6. Verkaufen Sie Produkte ab Hof?

5 / 6

- Ja
- Nein
- Weiß nicht
- Keine Angabe

7. Hatten betriebsfremde Personen Kontakt zu Ihrem Tierbestand bei öffentlichen Veranstaltungen? Z. B. Bauernmärkte, Hoffeste, Schafschurveranstaltungen, etc.

- Ja
- Nein
- Weiß nicht
- Keine Angabe

8. Hatten betriebsfremde Personen Kontakt zu Ihrem Tierbestand bei pädagogischen Veranstaltungen? Z. B. Kindergärten, Schulklassen, Urlauber auf dem Bauernhof, etc.

- Ja
- Nein
- Weiß nicht
- Keine Angabe

9. Ist Ihr Tierbestand gegen C. burnetii geimpft worden?

- Ja Tierarten: _____ Datum: _____
- Nein
- Weiß nicht
- Keine Angabe

10. Gab es in Ihrem Tierbestand bereits einen Q-Fieber-Nachweis?

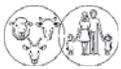
- Ja Tierarten: _____ Datum: _____
- Nein
- Weiß nicht
- Keine Angabe

Auswertung Fragebogen: Ausbruchsuntersuchung im Tierbestand

Zweck dieser Fragebogen-Auswertung ist eine Ausbruchsuntersuchung zu Q-Fieber in einem bestimmten Landkreis/einer bestimmten kreisfreien Stadt. [Siehe auch Szenario 2] Die Teilnahme an dieser Umfrage ist freiwillig oder verpflichtend für alle *Tierhalter:innen*. Die erhobenen, personenbezogenen Daten werden zum Zweck der Umfrage vertrauensvoll von Mitarbeiter:innen des zuständigen Veterinäramtes und ggf. Gesundheitsamtes ausgewertet. Für wissenschaftliche Zwecke können die Daten nur in pseudonymisierter Form, also ohne möglichen Rückschluss auf

eine bestimmte Person, zur Verfügung gestellt werden. Die Daten werden für eine angegebene Dauer beim zuständigen Veterinäramt aufbewahrt. Teilnehmer:innen der Umfrage haben das Recht auf Auskunft (Art. 15 DSGVO), Löschung und Widerruf (Art. 17 DSGVO) Ihrer Daten.

Die Antworten, der Tierhalter:innen können Hinweise geben auf das Risiko für *C. burnetii*-Infektionen in der Bevölkerung durch einen bestimmten Tierbestand.



Empfehlung für das Gesundheits- und Veterinäramt

Zeichnen Sie die Aufenthaltsorte der Tierbestände/die Routen von Wanderschäfer:innen in einer Karte ein, in der auch die humanen Q-Fieber-Fälle eingetragen werden. Kontaktdaten zu Haustierärzt:innen, Schäfer:innen und Schafscherer:innen sind für eine evtl. gemeinsame Maßnahmenplanung hilfreich.

Berücksichtigen Sie das Vorkommen und die Anzahl weiblicher Tiere/Nachwuchs als möglichen Hinweis für Reproduktionsgeschehen im Tierbestand.



Berücksichtigen Sie die Anzahl der Tiere und die Zusammensetzung der Tierbestände bei Maßnahmenplanung (Aufwand, Machbarkeit, Kosten, etc.).

Berücksichtigen Sie, dass infizierte Tiere vor allem während der Geburt oder eines Abortes sehr große Erregermengen ausscheiden. Des Weiteren findet Ausscheidung via Milch, Kot und Urin statt. Geburten und Aborte bei Hauswiederkäuern können in Zusammenhang mit Infektionen beim Menschen stehen. Berechnen Sie den Zeitraum zwischen Geburten im Tierbestand und Auftreten der humanen Q-Fieber-Fälle:

→ *Die Inkubationszeit beim Menschen beträgt ca. 1 – 3 Wochen*



Nehmen Sie Kontakt mit allen Personen, die den Tierbestand betreuen, auf und informieren Sie diese Personen über den Zoonose-Charakter von Q-Fieber. Raten Sie den Personen sich auf Q-Fieber untersuchen zu lassen.

Da der Erreger über kontaminierte Stäube aber auch mit dem Wind verbreitet werden kann, stellen ebenso erregerausscheidende Schafe und Ziegen in einer Entfernung im einstelligen Kilometer-Bereich ein Risiko für eine Infektion beim Menschen dar. Zudem ist der Erreger sehr umweltresistent (mehrere Monate bis Jahre).

Pasteurisieren inaktiviert den Erreger.

Prüfen Sie, ob die infizierten Personen an Veranstaltung teilgenommen haben, auf denen Tiere des Tierbestandes ausgestellt wurden.

Berücksichtigen Sie, dass eine Impfung der Tiere eine Erreger-Ausscheidung verringert, jedoch nicht verhindern kann. Eine Impfung der Tiere führt meistens zu einer Serokonversion, sodass ein positiver Antikörper-Nachweis möglicherweise auf die Impfung zurückzuführen ist.

Beachten Sie, dass ein zurückliegender Q-Fieber-Nachweis keine Aussage über ein akutes Geschehen in der Herde geben kann. Daher wird eine aktuelle Diagnostik empfohlen. Beachten Sie den Impfstatus des Bestandes!

ACHTUNG:

- Beachten Sie, dass die Auswertung des Fragebogens nur dafür geeignet ist, mögliche Infektionsquellen zu identifizieren. Zusätzlich zu der Fragebogenauswertung ist **IMMER** eine Q-Fieber-Diagnostik durchzuführen!
- Achten Sie darauf, dass eine Stigmatisierung der Tierhalter:innen verhindert wird. Klären Sie Patient:innen und Tierhalter:innen über Ihr Vorgehen auf!

VORLAGE Q-FIEBER- PRESSEMITTEILUNG

Die Q-Fieber-Pressemitteilung kann als Vorlage frei genutzt werden bzw. der Text entsprechend in Ihre jeweilige Vorlage kopiert und von Ihnen für die Aufklärungsarbeit genutzt werden.

Bitte achten Sie auf die Textfelder in der Vorlage. Diese müssen noch individuell an das Ausbruchsgeschehen vor Ort angepasst werden.

Datum

Q-Fieber **im Landkreis/in der kreisfreien Stadt ... aufgetreten.****Informationen über Symptome und Vorsichtsmaßnahmen.**

Q-Fieber ist eine Erkrankung, die durch das Bakterium *Coxiella burnetii* verursacht wird. Sowohl Tiere als auch Menschen können sich mit *Coxiella burnetii* infizieren und den Erreger ausscheiden. Als die häufigste Infektionsquelle für den Menschen gelten Schafe, Ziegen und Rinder. Diese scheiden den Erreger besonders während der Geburt oder eines Abortes in großen Mengen mit Geburtsflüssigkeit und Nachgeburt aus. Aber auch Haustiere, wie zum Beispiel Katzen und Hunde, sowie Wildtiere können den Erreger ausscheiden. Menschen infizieren sich durch das Einatmen von erregerehaltigen kleinsten Tröpfchen in der Luft und Stäuben sehr schnell. Ein direkter Kontakt zu den Tieren ist für eine Infektion nicht zwingend notwendig. Die Übertragung von Mensch zu Mensch ist grundsätzlich sehr selten.

Bei Menschen verlaufen Infektionen mit *Coxiella burnetii* oft symptomlos, jedoch zeigen viele Patienten grippeähnliche Symptome mit starken Kopfschmerzen, hohem Fieber und Mattigkeit. Ein chronischer Verlauf von Q-Fieber ist möglich. Besonders gefährdet sind Personen mit Vorerkrankungen sowie Schwangere. Sollten Sie oder Ihre Familienmitglieder oben genannte Symptome aufweisen, wenden Sie sich an Ihre Haustierärzt:innen oder das zuständige Gesundheitsamt Ihrer Region. Mittels Blutprobe kann ein Test auf Q-Fieber durchgeführt werden. Bei einem Nachweis von Q-Fieber wird empfohlen, die Erkrankung gezielt zu behandeln.

Bei Tieren kann eine Infektion mit *Coxiella burnetii* komplett symptomlos verlaufen, sodass Tierhalter ohne eine regelmäßige Probenuntersuchung nicht unbedingt bemerken, wenn Ihre Tiere den Erreger ausscheiden. Dennoch sollten Fruchtbarkeitsstörungen und Fehlgeburten als mögliche Anzeichen für Q-Fieber ernst genommen werden. Sollten in Ihrem Tierbestand Anzeichen für Q-Fieber auftreten, lassen Sie Ihre Tiere von Ihren Haustierärzt:innen untersuchen oder wenden Sie sich an das zuständige Veterinärämter Ihrer Region. In Deutschland ist Q-Fieber bzw. der Nachweis von *C. burnetii insbesondere* bei Rindern, Schafen und Ziegen meldepflichtig. Beim Nachweis von Q-Fieber in Ihrem Tierbestand sollte die Ausbreitung der Infektion auf weitere Tiere und auf den Menschen verhindert werden.

Weitere Informationen über Q-Fieber finden Sie auf www.q-gaps.de.

Q-FIEBER-INFO-FLYER

Die Q-Fieber-Info-Flyer wurden für unterschiedliche Zielgruppen veröffentlicht und können von Ihnen für die Aufklärungsarbeit genutzt werden.

Auf den folgenden Seiten finden Sie eine Abbildung der Flyer (Vorder- und Rückseite).

Auf der **Q-GAPS-Website (www.q-gaps.de)** oder über die folgenden Links bzw. QR-Codes finden Sie die Flyer zum Download.



Hier finden Sie Info-Flyer für Ärzt:innen, die Bevölkerung, Tierhalter:innen & Tierärzt:innen.

Post-Q-Fieber-Fatigue-Syndrom

Häufiger als gedacht

Nach einem akuten Q-Fieber treten in bis zu 40 % der Fälle anhaltende klinische Symptome sowie Beeinträchtigungen der Lebensqualität auf, die über 12-24 Monate persistieren können.

Häufigste Symptome:

- Müdigkeit (Fatigue)
- Beeinträchtigung im Alltag
- Konzentrationsschwäche
- Muskelschmerzen
- Nachtschweiß
- auch wird oft nach einem Jahr das vor der Erkrankung vorhandene Leistungs- und Arbeitsniveau noch nicht wieder erreicht

Therapeutisch stellt dieser Symptomkomplex eine Herausforderung dar, da sich die Erkrankung durch Antibiotikagabe nicht beeinflussen lässt. Deshalb werden psychosomatische und verhaltenstherapeutische Behandlungsansätze empfohlen.

Klinische Relevanz

Nach einer akuten Q-Fieber-Infektion besteht ein relevantes Risiko für mittel- bis langfristige Beeinträchtigungen der Lebensqualität und Leistungsfähigkeit.

Gemäß § 7 Abs. 1 Nr. 10 IfSG (Infektionsschutzgesetz)

ist der direkte oder indirekte Nachweis von *C. burnetii*, soweit er auf eine akute Infektion hinweist, namentlich an das zuständige Gesundheitsamt durch das Labor zu melden.

Was ist Q-Fieber?

Q-Fieber ist eine endemische zoonotische Erkrankung in Deutschland und weltweit, die durch das Bakterium *Coxiella (C.) burnetii* hervorgerufen wird. Die Übertragung auf den Menschen erfolgt überwiegend aerogen durch die Inhalation infektiöser Ausscheidungen von Tieren (beispielsweise Schafe, Ziegen, Rinder) oder wesentlich seltener oral über kontaminierte Lebensmittel (nicht pasteurisierte Milch/Milchprodukte).

Aufgrund der unspezifischen Symptome kann das Q-Fieber leicht mit einem grippalen Infekt verwechselt werden.

Was ist Q-GAPS?

Q-GAPS (Q-Fever German Interdisciplinary Program for Research) ist ein interdisziplinäres Konsortium von Human- und Veterinärmedizinern sowie Biologen. Es besitzt eine außerordentliche Expertise, Kompetenz und Fachbreite für den Q-Fieber-Erreger *C. burnetii*, um die One Health-Strategie für Q-Fieber umzusetzen.

Ziel: Bearbeitung und Klärung von bislang ungelösten Fragen zur Epidemiologie, Immunologie, Pathogenese, Überwachung und Kontrolle von *C. burnetii* einschließlich Bereitstellung eines Wissensnetzwerkes für alle Aspekte der *C. burnetii*-Infektion. Q-GAPS möchte mit diesem Flyer eine allgemeine Informationsgrundlage für Ärztinnen/Ärzte schaffen.

Q-Fieber-Diagnostik

Der Goldstandard der Q-Fieber-Diagnostik beim Menschen ist der Nachweis von spezifischen Antikörpern im Serum gegen die beiden Phasenvarianten von *C. burnetii* mittels Immunfluoreszenz-Test (IFT) oder ELISA. Aufgrund der Höhe der Antikörper-Titer (IgG und IgM, Phase 1 und 2) kann eine akute von einer chronischen Erkrankung unterschieden werden. Jedoch sollten grundsätzlich reaktive Ergebnisse im ELISA mittels eines IFT bestätigt werden. Zusätzlich sollte eine PCR durchgeführt werden, um spezifische *Coxiellen*-DNA nachzuweisen. Die PCR hat sich bewährt, da bei der akuten Infektion, besonders in der Erkrankungsfrühphase, noch keine spezifischen Antikörper nachweisbar sind und die Infektion ohne den Einsatz einer PCR unerkannt bleiben könnte bzw. erst durch die Untersuchung eines Zweitserums diagnostiziert wird.

Weitere Informationen Q-GAPS

Interdisziplinäres Deutsches Q-Fieber Forschungsprogramm

Koordinatorin: Prof. Dr. Anja Lührmann, Anja.Luehrmann@uk-erlangen.de

Homepage: www.q-gaps.de

E-Mail: info@q-gaps.de



Ansprechpartner Q-Fieber-Infektionen

Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg
Nationales Konsiliarlabor für Q-Fieber, Stuttgart

Prof. Dr. Silke Fischer,
Silke.Fischer@sm.bwl.de

Institut für Mikrobiologie der Bundeswehr, München

PD Dr. Dimitrios Frangoulidis,
DimitriosFrangoulidis@Bundeswehr.org

Erstellt von: Institut für Mikrobiologie der Bundeswehr, München

Stand: März 2023

Dieser Flyer wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter der Projektnummer 01K11726A-G als Teil des Nationalen Forschungsnetztes zoonotische Infektionskrankheiten finanziert.

Q-Fieber

Mehr als nur ein grippaler Infekt



C. burnetii in Zellkultur
REM-Aufnahme

Informationen zum Q-Fieber beim Menschen



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Akutes Q-Fieber

Klinik beim Menschen

Nach einer Inkubationszeit von 1-3 Wochen zeigen ca. 40 % der Infizierten klinische Symptome, während bei den übrigen Fällen die Infektion asymptomatisch verläuft. Klinische Beschwerden äußern sich in Form von grippelähnlicher Symptomatik wie starkem retroorbitalen Kopfschmerz, Fieber, Mattigkeit, Gliederschmerzen und Schüttelfrost.

Organmanifestationen wie eine atypische Pneumonie, granulomatöse Hepatitis zeigen sich bei ca. 10 % der Fälle. Sehr selten führt die Erkrankung zu einer Myokarditis, Perikarditis oder Meningoenzephalitis.

Die akute Infektion während der Schwangerschaft kann das Risiko für einen Abort (meist bei einer Primärinfektion im ersten Trimenon), eine Frühgeburt, eine Plazentitis oder ein geringes Geburtsgewicht des Neugeborenen erhöhen. Eine intrauterine Übertragung mit Spätfolgen für das Kind wurde bisher nicht beschrieben.

Therapie

Erstlinienmedikament: Doxycyclin
(Dosierung: 2 x 100 mg/Tag, 14 Tage).
Bei einer Schwangerschaft: Cotrimoxazol
(Dosierung: 800mg/160mg, 2x täglich).
Alternative Antibiotika: Makrolide (Azithromycin, Clarithromycin) oder Fluorchinolone.

Chronisches Q-Fieber

Zu selten und zu spät diagnostiziert

Eine akute *C. burnetii*-Infektion führt in ca. 1 % der Fälle zu einer Chronifizierung (mehr als 6 Monate persistierende Infektion), die sich sehr häufig in Form einer Endokarditis klinisch manifestiert. Sehr viel seltener treten z.B. eine granulomatöse Hepatitis oder eine Osteomyelitis auf. Nicht selten treten diese Beschwerden und Symptome erst Jahre später nach einem symptomfreien Intervall auf. Die chronische Erkrankung ist langwierig zu therapieren (mehrere Jahre) und weist in Verbindung mit einer hohen Komplikationsrate eine Mortalität von bis zu 40 % auf.

Risikogruppen

Patienten mit bestehenden Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder schwerer Immunsuppression zeigen ein stark erhöhtes Risiko für den Übergang in eine chronische *C. burnetii*-Infektion.

So weisen nach einer niederländischen Studie besonders Aorten-/Iliakalveränderungen und sonstige Gefäßendothelveränderungen in Kombination mit einem akutem Q-Fieber eine 30 %-ige Prävalenz zur Entwicklung eines chronischen Q-Fiebers auf.

Empfehlungen

Eine 12-monatige Antibiotikaprophylaxe mit Doxycyclin in Kombination mit Hydroxychloroquin nach einer akuten Erkrankung kann die Entwicklung einer Chronifizierung bei den oben genannten Risikogruppen verhindern.

Regelmäßige (mindestens jährliche) Durchführung von Verlaufskontrollen bei Patienten der Risikogruppen mit hohen Phase-1-spezifischen IgG-Antikörpern.

Bei Chronifizierung erfolgt eine mindestens 18-24-monatige Kombinationstherapie mit Doxycyclin und Hydroxychloroquin.

Auch bei chronischem Q-Fieber sind regelmäßige Verlaufskontrollen notwendig.

TIPP Weiterführende Informationen zum Thema Q-Fieber:
www.q-gaps.de oder info@q-gaps.de

Eine erneute serologische Untersuchung von Patienten mit akutem Q-Fieber innerhalb eines Jahres zum Ausschluss einer Chronifizierung ist empfehlenswert.

Bei allen Kultur-negativen Endokarditiden, veränderten Klappen-/Gefäßmaterialien und vor entsprechenden herzchirurgischen Eingriffen muss eine *C. burnetii*-Infektion ausgeschlossen werden.

Post-Q-Fieber-Fatigue-Syndrom

Auch bei mildem Verlauf möglich

Nach einer akuten Q-Fieber-Infektion treten in bis zu 40 % der Fälle weiterhin klinische Symptome sowie Beeinträchtigungen der Lebensqualität auf, die über 12–24 Monate anhalten können.

Häufigste Beschwerden:

- Fatigue (Erschöpfung/Müdigkeit)
- Beeinträchtigung im Alltag
- Konzentrationsschwäche
- Muskelschmerzen
- Nachtschweiß
- das vor der Erkrankung vorhandene Leistungs- und Arbeitsniveau wird oft noch nach einem Jahr nicht wieder erreicht

Das Post-Q-Fieber-Fatigue-Syndrom stellt therapeutisch eine Herausforderung dar, da sich die Erkrankung durch Antibiotikagabe nicht beeinflussen lässt. Deshalb werden psychosomatische und verhaltenstherapeutische Behandlungssätze empfohlen.

**Nach einer akuten
Q-Fieber-Infektion immer auch
an die Möglichkeit eines
Post-Q-Fieber-Fatigue-Syndroms denken.**

Was ist Q-Fieber?

Q-Fieber ist eine Erkrankung, welche durch das Bakterium *Coxiella (C.) burnetii* verursacht wird. An Q-Fieber können sowohl Menschen als auch Tiere erkranken (sogenannte Zoonose).

Eine Übertragung des Erregers auf den Menschen erfolgt in Deutschland hauptsächlich durch infizierte Schafe und Ziegen. Rinder, Katzen und andere Tierarten sind sehr viel seltener die Quelle von Q-Fieber-Infektionen beim Menschen.

Infizierte Tiere scheiden *C. burnetii* vor allem während der Geburt oder einer Fehlgeburt in großen Mengen aus. Trotz Ausscheidung des Bakteriums zeigen Schafe und Ziegen nicht immer Anzeichen für eine Infektion.

Menschen können sich sehr leicht durch das Einatmen von bakterienhaltigen Staubpartikeln infizieren. *C. burnetii* wird mit dem Wind verbreitet, deshalb ist ein direkter Kontakt mit einem infiziertem Tier für eine Übertragung nicht zwingend notwendig.



**Menschen können sich leicht
durch das Einatmen von
erregerhaltigen Stäuben infizieren.**

Weitere Informationen Q-GAPS

Interdisziplinäres Deutsches Q-Fieber
Forschungsprogramm

Koordinatorin: Prof. Dr. Anja Lührmann,
Anja.Luehrmann@uk-erlangen.de

Homepage: www.q-gaps.de
E-Mail: info@q-gaps.de



Ansprechpartner Q-Fieber-Infektionen

Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg
Nationales Konsiliarlabor für Q-Fieber, Stuttgart

Prof. Dr. Silke Fischer,
Silke.Fischer@sm.bwl.de

Institut für Mikrobiologie der Bundeswehr, München

PD Dr. Dimitrios Frangoulidis,
DimitriosFrangoulidis@Bundeswehr.org

Erstellt von: Landesgesundheitsamt
Baden-Württemberg &
Institut für Mikrobiologie der Bundeswehr,
München

Stand: Mai 2022

Dieser Flyer wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter der Projektnummer 01KI1726A-G als Teil des Nationalen Forschungsnetzes zoonotische Infektionskrankheiten finanziert.

Q-Fieber

Mehr als nur ein grippaler Infekt



**Informationen
für die Bevölkerung
zu Q-Fieber beim Menschen**



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Akutes Q-Fieber

1–3 Wochen nach der Infektion haben ca. 40 % der infizierten Menschen gesundheitliche Beschwerden, während bei den übrigen 60 % die Infektion symptomlos verläuft.

Folgende Beschwerden können auftreten:

Häufig grippeähnliche Symptome wie:

- Fieber
- Gliederschmerzen
- Schüttelfrost
- Frontalkopfschmerz (hinter den Augen)

Selten:

- Lungenentzündung
- Leberentzündung

**Akutes Q-Fieber häufig
ohne/geringe Symptome.
Gut mit Antibiotika behandelbar.
Risikogruppen und chronische
Verlaufsmöglichkeit beachten.**

Sollten Sie oder Ihre Familienmitglieder oben genannte Beschwerden aufweisen, wenden Sie sich an Ihren Hausarzt oder das zuständige Gesundheitsamt Ihrer Region (gegebenenfalls **Risikogruppen** beachten).

Mittels Blutprobe kann ein Test auf Q-Fieber durchgeführt werden.

Bei einem Nachweis von Q-Fieber kann die Krankheit gezielt mit Antibiotika behandelt werden.

**Weiterführende Informationen unter
www.q-gaps.de oder info@q-gaps.de**

Chronisches Q-Fieber

Eine Infektion mit *C. burnetii* kann 6 Monate bis zu 10 Jahre später in circa einem Prozent der Fälle zu einem chronischen Q-Fieber führen. Die chronische Erkrankung muss meist über mehrere Jahre mit Antibiotika therapiert werden und weist unbehandelt eine hohe Sterblichkeitsrate auf.

Typische Anzeichen hierfür sind:

- Häufig:
- Herzinnenhautentzündung
- Selten:
- Leberentzündung

Risikogruppen

Besonders Personen, die berufsbedingt Kontakt zu Schafen, Ziegen oder Rindern bzw. Materialien dieser Tiere haben, weisen ein erhöhtes Risiko für eine *C. burnetii*-Infektion auf.

Auch für Schwangere kann in Folge einer akuten Infektion sowie bei chronischem Q-Fieber das Risiko für Fehl- und Frühgeburten sowie für ein geringes Geburtsgewicht des Neugeborenen erhöht sein. Eine Übertragung von der Mutter auf das ungeborene Kind innerhalb der Gebärmutter mit Spätfolgen für das Kind wurde bisher nicht beschrieben.

Personen mit bestehenden Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder schwerer Immunsuppression (Unterdrückung der körpereigenen Abwehrkräfte) zeigen ein stark erhöhtes Risiko für den Übergang in eine chronische Infektion.

**Q-Fieber frühzeitig erkennen
und behandeln, um Spätfolgen
zu verhindern.**

Abbildung 14: Flyer für Bevölkerung (copyright www.q-gaps.de)

Q-Fieber bei Menschen

Menschen infizieren sich über das Einatmen von bakterienhaltigen Stäuben oder Tröpfchen bei direktem oder indirektem Kontakt zu Schafen und Ziegen.

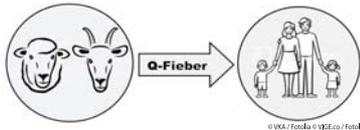
Nach einer Infektion mit *Coxiella burnetii* verläuft die Erkrankung bei 60% der Fälle symptomlos, jedoch zeigen 40% der betroffenen Patienten durch folgende Symptome Anzeichen für akutes Q-Fieber:

- Grippeähnliche Symptome, wie z. B. starker Frontalkopfschmerz, hohes Fieber, Mattigkeit, Gliederschmerzen, Schüttelfrost
- Lungenentzündung
- Leberentzündung

Sollten Sie oder Ihre Familienmitglieder oben genannte Symptome aufweisen, wenden Sie sich an Ihren Hausarzt oder das zuständige Gesundheitsamt Ihrer Region. Mittels Blutprobe kann ein Test auf Q-Fieber durchgeführt werden. Bei einem Nachweis von Q-Fieber kann die Erkrankung gezielt behandelt werden.

Die Untersuchung auf Q-Fieber sowie die frühzeitige und gezielte Therapie beim Menschen sind wichtig.

Schützen Sie Ihre Gesundheit und die Gesundheit Ihrer Familie!



Q-Fieber

Was steckt dahinter?

Das Bakterium *Coxiella burnetii* ist der Erreger einer als Q-Fieber oder Coxiellose bezeichneten Erkrankung von Menschen und Tieren.

Eine Übertragung des Erregers von Tieren auf den Menschen ist möglich. In Deutschland erfolgt dies hauptsächlich durch infizierte Schafe und Ziegen während der Lammzeit.

Rinder und andere Tierarten sind sehr viel seltener die Quelle von Q-Fieber-Infektionen bei Menschen.

Q-Fieber bei Schafen & Ziegen

Schafe und Ziegen können sich über bakterienhaltige Stäube oder Tröpfchen in der Umwelt und andere Wege mit *Coxiella burnetii* infizieren.

Infizierte kleine Wiederkäuer scheiden *Coxiella burnetii* besonders während des Ablammens mit dem Fruchtwasser und der Nachgeburt in großen Mengen aus. Zusätzlich erfolgt die Ausscheidung der Bakterien über Milch, Urin und Kot.

Besonders bei Schafen kann eine Infektion mit *Coxiella burnetii* symptomlos verlaufen, wobei folgende Symptome als Anzeichen für Q-Fieber bei kleinen Wiederkäuern ernst genommen werden müssen:

- Fehlgeburt
- Totgeburt
- Geburt lebensschwacher Lämmer
- verzögerter Abgang der Nachgeburt

An wen kann ich mich wenden?

Q-GAPS

Interdisziplinäres Deutsches Q-Fieber Forschungsprogramm
 Koordinatorin: PD Dr. Anja Lührmann,
 Anja.Luehrmann@uk-erlangen.de
 www.q-gaps.de, info@q-gaps.de



Q-Fieber bei Schafen & Ziegen

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
 Klinik für kleine Klauentiere und forensische Medizin und
 Ambulatorische Klinik, Hannover
 Prof. Dr. Martin Ganter, Martin.Ganter@tiho-hannover.de

Friedrich-Loeffler-Institut
 Nationales Referenzlabor für Q-Fieber, Jena
 Dr. Katja Mertens-Scholz, Katja.Mertens-Scholz@fli.de

Q-Fieber bei Menschen

Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg
 Nationales Konsiliarlabor für Q-Fieber, Stuttgart
 Prof. Dr. Silke Fischer, Silke.Fischer@sm.bwl.de

Institut für Mikrobiologie der Bundeswehr, München
 PD Dr. Dimitrios Frangoulidis,
 DimitriosFrangoulidis@bundeswehr.org

Erstellt von: Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
 Institut für Biometrie, Epidemiologie und
 Informationsverarbeitung;
 Klinik für kleine Klauentiere und forensische
 Medizin und Ambulatorische Klinik

Stand: März 2023

Dieser Flyer wurde finanziert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter der Projektnummer 01K11726A-G als Teil des Nationalen Forschungsnetzes zoonotische Infektionskrankheiten.

Q-Fieber

Ein Risiko für Mensch & Tier



Informationen zu Q-Fieber
 bei Menschen &
 kleinen Wiederkäuern



Q-Fieber in meiner Herde – Was tun bei Verdacht?

Sollten Ihre Schafe oder Ziegen Anzeichen für Q-Fieber zeigen, lassen Sie Ihre Tiere von Ihrem Tierarzt untersuchen.

Der aussagekräftigste Test für Q-Fieber ist die molekularbiologische Untersuchung von Nachgeburtmaterial, toten Lämmern, Scheidentupfern oder Vorhauttupfern zum Nachweis der Erreger-DNA. Mit dieser Untersuchung kann eine aktuelle Ausscheidung von *Coxiella burnetii* nachgewiesen werden.

Eine serologische Untersuchung einer Blutprobe erfasst eine akute Infektion nicht sicher, zeigt jedoch zuverlässig eine zurückliegende Infektion an.

Was tun bei der Diagnose?

Q-Fieber ist eine meldepflichtige Tierkrankheit. Beim Nachweis von Q-Fieber in Ihrer Herde sollte die Ausbreitung der Infektion auf weitere Tiere und auf den Menschen verhindert werden.

Q-Fieber ist ein Risiko für die Gesundheit von Menschen und kleinen Wiederkäuern.

Ergreifen Sie Maßnahmen im Herden- und Gesundheitsmanagement sowie in der Hygiene!

Maßnahmen bei Q-Fieber:

- ✓ Sorgen Sie dafür, dass Ablammungen und Schur in geschlossenen Räumen stattfinden.
- ✓ Lagern Sie alle Nachgeburten in einem geschlossenen Behälter bis zur Entsorgung über die Tierkörperbeseitigungsanstalten (Verarbeitungsbetriebe tierischer Nebenprodukte).
- ✓ Reinigen und desinfizieren Sie Ihre Arbeitskleidung sowie Arbeitsmaterialien.
- ✓ Informieren Sie Ihre Mitarbeiter, Familienangehörige und Besucher über erforderliche Hygienemaßnahmen.
- ✓ Kennzeichnen Sie Ihre Stallungen durch Beschilderung:
 „Wertvoller Schaf-/Ziegenbestand – für Unbefugte betreten verboten.“
- ✓ Verhindern Sie den Zugang von betriebsfremden Personen zu Ihren Schafen und Ziegen.
- ✓ Geben Sie keine Rohmilch oder Rohmilchprodukte an Verbraucher ab und verzichten Sie auf den Verzehr von Rohmilch und Rohmilchprodukten. Pasteurisieren führt zur Inaktivierung des Erregers.
- ✓ Lagern Sie Schaf- und Ziegenmist für 9 Monate unter Folie sowie abseits der Bevölkerung, bevor Sie den Mist auf Flächen ausbringen.
- ✓ Lassen Sie Ihre Herde gegen *Coxiella burnetii* impfen.

TIPP Weiterführende Informationen zu Q-Fieber: www.q-gaps.de oder info@q-gaps.de

Abbildung 15: Flyer für Tierhalter:Innen und Tierärzt:Innen (copyright www.q-gaps.de)

Quellen/Weitere Links

Anderson AD, Szymanski TJ, Emery MP, Kohrs PH, Bjork AC, Marsden-Haug N, Nett RJ, Woodhall DM, Self JS, Fitzpatrick KA, Priestley RA, Kersh GJ. **Epizootiological investigation of a q fever outbreak and implications for future control strategies**. Javma-Journal of the American Veterinary Medical Association 2015; 247: 1379-1386. <https://doi.org/10.2460/javma.247.12.1379>.

Angelakis E, Raoult D. Q fever. **Veterinary Microbiology** 2010; 140: 297-309. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.07.016>.

Bauer BU, Runge M, Campe A, Henning K, Mertens-Scholz K, Boden K, Sobotta K, Frangoulidis D, Knittler MR, Matthiesen S, Berens C, Lührmann A, Fischer SF, Ulbert S, Makert GR, Ganter M. **Fokus auf das Infektionsgeschehen in deutschen Schaf- und Ziegenherden**. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift 2020. <https://www.vetline.de/system/files/frei/BMTW-10.23760005-9366-19030-Bauer.pdf?msclid=853542bca5ec11ec90f927c17473b4e4>.

Berliner Morgenpost. **Tierseuchen-Ausbruch an der Charité**. 24.09.2021. <https://www.morgenpost.de/berlin/article233397733/tierseuche-ausbruch-charite-berlin-q-fieber.html>.

Biostoffverordnung vom 15. Juli 2013 (BGBl. I S. 2514), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 21. Juli 2021 (BGBl. I S. 3115) geändert worden ist. https://www.gesetze-im-internet.de/biostoffv_2013/ (Abgerufen am 15.03.22).

Botelho-Nevers E, Fournier PE, Richet H, Fenollar F, Lepidi H, Foucault C, Branchereau A, Piquet P, Maurin M, Raoult D. **Coxiella burnetii infection of aortic aneurysms or vascular grafts: report of 30 new cases and evaluation of outcome**. European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases. 2007;26(9):635-640. <https://doi.org/10.1007/s10096-007-0357-6>.

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. **Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA)**. <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRBA/TRBA.html> (Abgerufen am 15.03.22).

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR). **Stellungnahme Nr. 018/2010 vom 15.03.2010 „Q-Fieber: Übertragung von Coxiella burnetii durch den Verzehr von Lebensmitteln tierischer Herkunft unwahrscheinlich“**. https://www.bfr.bund.de/de/a-z_index/q_fieber-5013.html (Abgerufen am 17.03.2022).

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR). **Stellungnahme vom 17.06.2003 „Q-Fieber: Übertragung des Erregers Coxiella (C.) burnetii in Tierbeständen und durch Lebensmittel auf den Menschen“**. https://www.bfr.bund.de/de/a-z_index/q_fieber-5013.html (Abgerufen am 17.03.2022).

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). **Bekanntmachung von Empfehlungen für hygienische Anforderungen an das Halten von Wiederkäuern“ vom 7. Juli 2014 (BAnz. AT 01.08.2014 B1).** <https://www.bmel.de/DE/themen/tiere/tiergesundheit/empfehlungen-hygiene.html> (Abgerufen am 17.03.2022).

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <https://www.cdc.gov> (Abgerufen am 17.03.2022).

Clark NJ, Magalhaes RJS. **Airborne geographical dispersal of q fever from livestock holdings to human communities: a systematic review and critical appraisal of evidence.** BMC Infectious Diseases 2018; 18. <https://doi.org/10.1186/s12879-018-3135-4>.

Delegierte Verordnung (EU) 2018/1629 der Kommission vom 25. Juli 2018 zur Änderung der Liste der Seuchen in Anhang II der Verordnung (EU) 2016/429 des Europäischen Parlaments und des Rates zu Tierseuchen und zur Änderung und Aufhebung einiger Rechtsakte im Bereich der Tiergesundheit („Tiergesundheitsrecht“). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32018R1629> (Abgerufen am 17.03.2022).

Delegierte Verordnung (EU) 2020/689 der Kommission vom 17. Dezember 2019 zur Ergänzung der Verordnung (EU) 2016/429 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Vorschriften betreffend Überwachung, Tilgungsprogramme und den Status „seuchenfrei“ für bestimmte gelistete und neu auftretende Seuchen. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32020R0689> (Abgerufen am 17.03.2022).

Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM). **Desinfektionsmittelliste.** <https://www.dghm.org/desinfektionsmittel-liste> (Abgerufen am 17.03.2022).

Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG). **Desinfektionsmittelliste.** <https://www.desinfektion-dvg.de/index.php?id=1793> (Abgerufen am 17.03.2022).

Deutsches Interdisziplinäres Q-Fieber Forschungsprogramm (Q-GAPS). <https://q-gaps.de> (Abgerufen am 17.03.2022).

Dohoo IR, Martin W, Stryhn H. **Veterinary epidemiologic research.** Charlottetown, CAN: VER Inc, 2010. Seite 54. Eq 2.17.

Durchführungsverordnung (EU) 2018/1882 der Kommission vom 3. Dezember 2018 über die Anwendung bestimmter Bestimmungen zur Seuchenprävention und -bekämpfung auf Kategorien gelisteter Seuchen und zur Erstellung einer Liste von Arten und Artengruppen, die ein erhebliches Risiko für die Ausbreitung dieser gelisteten Seuchen darstellen. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex:32018R1882> (Abgerufen am 17.03.2022).

Durchführungsverordnung (EU) 2020/2002 der Kommission vom 7. Dezember 2020 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EU) 2016/429 des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Meldung gelisteter Seuchen innerhalb der Union und die Berichterstattung über gelistete Seuchen innerhalb der Union, in Bezug auf Formate und Verfahren für die Vorlage von Überwachungsprogrammen in der Union und von Tilgungsprogrammen und die Berichterstattung darüber sowie für Anträge auf Anerkennung des Status „seuchenfrei“ sowie in Bezug auf das elektronische Informationssystem. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2020/2002/oj?mscl-kid=8c205885a5ee11ec90b13ee3031d288f&locale=de (Abgerufen am 17.03.2022).

Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA). <https://www.efsa.europa.eu/de> (Abgerufen am 17.03.2022).

EFSA und ECDC. **The European Union One Health Report 2021 Zoonoses Report.** EFSA Journal; 20(12):7666. S. 222-223. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7666>.

Frangoulidis D, Fischer SF. **Q-Fieber.** Deutsche Medizinische Wochenschrift. 2015;140:1206–1208. <https://doi.org/10.1055/s-0041-103640>.

Frangoulidis D., Walter M.C., Fasemore A.M. & Cutler, S. J. **Molecular Typing in Bacterial Infections.** *Coxiella burnetii*. In: de Filippis, I. (eds), Volume II. Springer, Cham, Switzerland, 2022. Seiten 247–262.

Friedrich-Loeffler-Institut (FLI). **Empfehlungen des Friedrich-Loeffler-Instituts über Mittel und Verfahren für die Durchführung einer tierseuchenrechtlich vorgeschriebenen Desinfektion.** <https://desinfektions-rl.fli.de/de/home> (Abgerufen am 17.03.2022).

Friedrich-Loeffler-Institut (FLI). **Empfehlungen zur Desinfektion bei Tierseuchen/VII. Spezieller Teil / m19. Q-Fieber.** Version 0.1 vom 30.07.2020. https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00025899/FLI-V7-m19-Q-Fieber-RL-Desinfektion-V01-2020-07-30.pdf (Abgerufen am 17.03.2022).

Friedrich-Loeffler-Institut (FLI). **Nationales Referenzlabor für Q-Fieber.** <https://www.fli.de/de/institute/institut-fuer-bakterielle-infektionen-und-zoonosen-ibiz/referenzlabore/nrl-fuer-q-fieber> (Abgerufen am 17.03.2022).

Friedrich-Loeffler-Institut (FLI). **Q-Fieber (*Coxiella burnetii*). Amtliche Methode und Falldefinition.** 2021. https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00059585 (Abgerufen am 17.03.2022).

Friedrich-Loeffler-Institut (FLI). **Tiergesundheitsjahresberichte.** <https://www.fli.de/de/publikationen/tiergesundheitsjahresberichte> (Abgerufen am 17.03.2022).

Friedrich-Loeffler-Institut (FLI). **TSN - Das Tierseuchen-Nachrichtensystem.** <https://www.fli.de/de/service/informationssysteme-und-datenbanken/tsn> (Abgerufen am 17.03.2022).

Hagenaars JCJP, Renders NHM, van Petersen AS, Shamelian SOA, de Jager-Leclercq MGL, Moll FL, Wever PC, Koning OHJ. **Serological follow-up in patients with aorto-iliac disease and evidence of Q fever infection.** European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases. 2014;33(8):1407-1414. <https://doi.org/10.1007/s10096-014-2084-0>.

Hartzell JD, Wood-Morris RN, Martinez LJ, Trotta RF. **Q Fever: Epidemiology, Diagnosis, and Treatment.** Mayo Clinic Proceedings. 2008;83(5):574-579. <https://doi.org/10.4065/83.5.574>.

Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 10. Dezember 2021 (BGBl. I S. 5162) geändert worden ist. <http://www.gesetze-im-internet.de/ifsg/BJNR104510000.html> (Abgerufen am 17.03.2022).

Klee SR, Ellerbrock H, Franz T, Linke S, Appel B. **Highly sensitive real-time PCR for specific detection and quantification of *Coxiella burnetii*.** BMC Microbiology. 2006;2. <https://doi.org/10.1186/1471-2180-6-2>.

Konsiliarlabor für Q-Fieber / *Coxiella burnetii*, Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, Referat 73 Gesundheitsschutz, Infektionsschutz und Epidemiologie, Abteilung 7, Ministerium für Soziales, Gesundheit und Integration. <http://www.gesundheitsamt-bw.de/lga/de/kompetenzzentren-netzwerke/qfieber> (Abgerufen am 17.03.2022).

Landwirtschaftskammer Niedersachsen. **Leitfaden Biosicherheit in Rinderhaltungen (2. Auflage, mit Anhang zur Paratuberkulose).** https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/24172_Leitfaden_Biosicherheit_in_Rinderhaltungen_%282._Auflage_mit_Anhang_zur_Paratuberkulose%29 (Abgerufen am 17.03.2022).

Liste der nach § 11 Abs. 2 TierGesG zugelassenen Mittel. Stand 2022-03-09. http://www.fli.de/fileadmin/FLI/Service/Zulassungsstelle/deutsch/02_d_Zul_Mittel.pdf (Abgerufen am 17.03.2022).

Million M, Thuny F, Richet H, Raoult D. **Long-term outcome of Q fever endocarditis: a 26-year personal survey.** Lancet Infect Dis. 2010; 10(8):527-535. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(10\)70135-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(10)70135-3).

Plummer PJ, McClure JT, Menzies P, Morley PS, Van den Brom R, Van Metre DC. **Management of *Coxiella burnetii* infection in livestock populations and the associated zoonotic risk: a consensus statement.** Journal of Veterinary Internal Medicine 2018; 1-14. <https://doi.org/10.1111/jvim.15229>.

Porten K, Rissland J, Tigges A, Broll S, Hopp W, Lunemann M, van Treeck U, Kimmig P, Brockmann SO, Wagner-Wiening C, Hellenbrand W, Buchholz U. **A super-spreading ewe infects hundreds with Q fever at a farmers' market in Germany.** BMC Infectious Diseases 2006, 6:147. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-6-147>.

- Raoult D, Tissot-Dupont H, Foucault C, Gouvernet J, Fournier PE, Bernit E, Stein A, Nesri M, Harle JR, Weiller PJ. **Q fever 1985-1998. Clinical and epidemiologic features of 1,383 infections.** *Medicine (Baltimore)* 2000; 79(2):109-123. <https://doi.org/10.1097/00005792-200003000-00005>.
- Rehbinder C, Alenius S, Bures J, de las Heras M, Greko C, Kroon PS, Gutzwiller A, Felasa Work Grp Anim Hlth. **FELASA recommendations for the health monitoring of experimental units of calves, sheep and goats - Report of the Federation of European Laboratory Animal Science Associations (FELASA) Working Group on Animal Health.** *Laboratory Animals*, 2000. 34(4): p. 329-350. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1258/002367700780387723>.
- Robert Koch-Institut (RKI). **Allgemeiner Aufgabenkatalog für Konsiliarlabore (KL)** https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/NRZ/Aufgabenkatalog_Kons/Aufgabenkatalog_Kons_node.html (Abgerufen am 17.03.2022).
- Robert Koch-Institut (RKI). **DEMIS – Deutsches Elektronisches Melde- und Informationssystem für den Infektionsschutz.** https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/IfSG/DEMIS/DEMIS_node.html;jsessionid=A385AAFDD9644761D7530993A5DBAEAD.internet052 (Abgerufen am 15.03.22).
- Robert Koch-Institut (RKI). **Falldefinitionen.** https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/IfSG/Falldefinition/falldefinition_node.html (Abgerufen am 17.03.2022).
- Robert Koch-Institut (RKI). **Infektionsepidemiologisches Jahrbuch.** https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/jahrbuch_inhalt.html (Abgerufen am 17.03.2022).
- Robert Koch-Institut (RKI). **Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und –verfahren.** *Bundesgesundheitsblatt* 60/2017:1274–1297. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Desinfektionsmittel/Desinfektionsmittellist/Desinfektionsmittelliste_node.html (Abgerufen am 17.03.2022).
- Robert Koch-Institut (RKI). **Q-Fieber RKI-Ratgeber. Erstveröffentlichung im Epidemiologischen Bulletin 37/2002. Letzte Aktualisierung der Abschnitte „Gesetzliche Grundlage“ und „Beratung und Spezialdiagnostik“ vom Februar 2018.** https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Q-Fieber.html;jsessionid=CB902B1BBE4AC781B032AF617AB2C9A1.internet091#Start (Abgerufen am 15.03.22).
- Robert Koch-Institut (RKI). **Rahmenkonzept: Epidemisch bedeutsame Lagen erkennen, bewerten und gemeinsam erfolgreich bewältigen.** https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Preparedness_Response/Rahmenkonzept_Epidemische_bedeutsame_Lagen.html (Abgerufen am 17.03.2022).
- Robert Koch-Institut (RKI). **Web-basierte Abfrage der Meldedaten gemäß Infektionsschutzgesetz (SurvStat@RKI 2.0).** <https://survstat.rki.de> (Abgerufen am 17.03.2022).
- Rodolakis A. **Q fever, state of art: epidemiology, diagnosis and prophylaxis.** *Small Ruminant Research* 2006; 62: 121-124. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.07.038>.

Roest HIJ, Dinkla A, Koets AP, Post J, van Keulen L. **Experimental *Coxiella burnetii* infection in non-pregnant goats and the effect of breeding.** Veterinary Research 2020, 51:74. <https://doi.org/10.1186/s13567-020-00797-7>.

Roest HIJ, Tilburg JJHC, Van der Hoek W, Vellema P, van Zijderveld FG, Klaassen CHW, Raoult D. **Review article, the q fever epidemic in The Netherlands: history, onset, response and reflection.** Epidemiology & Infection 2011. 139: 1-12. <https://doi.org/10.1017/S0950268810002268>.

Sidi-Boumedine K, Rousset E, Henning K, Ziller M, Niemczuck K, Roest HIJ, Thiéry R. **Development of harmonised schemes for the monitoring and reporting of q-fever in animals in the European Union.** EFSA Supporting Publications 2010, 7: 1-48. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2010.EN-48>.

Stahl JP, Varon E, Bru JP. **Treatment of *Coxiella burnetii* endocarditis with hydroxychloroquine. Is it evidence-based?** Clinical Microbiology and Infection 2022. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2022.02.008>.

Ständige Impfkommision Veterinärmedizin (StlKo Vet) am Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Arbeitskreis Wiederkäuer. **Leitlinie zur Impfung von Rindern und kleinen Wiederkäuern.** https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00034789/Impfleitlinie_Wiederkaeuer_2021-01-04-bf.pdf (Abgerufen am 15.03.22).

Ständige Impfkommision Veterinärmedizin (StlKo Vet) am Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Straubinger R, Truyen U, Osterrieder K, Müller K, Ganter M, große Beilage E, Rautenschlein S, Steinhagen D, Kohn B, Hartmann K, Feige K, Donat K, Böttcher J, Bauerfeind R, Kaspers B, Bräuer G. **Stellungnahme zur Umwidmung von immunologischen Tierarzneimitteln.** Greifswald - Insel Riems 2018. https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00035688 (Abgerufen am 15.03.22).

Sting R, Stalb S, Fischer SF, Henning K, Kuhn R, Lieb H, Axt H, Bürstel D, Benesch C, Hölzle LE. **Leitfaden zum Q-Fieber Baden-Württemberg: Empfehlungen zur Bekämpfung des Q-Fiebers bei kleinen Wiederkäuern in Baden-Württemberg.** Stuttgart 2017. http://www.untersuchungsaeamter-bw.de/pdf/Leitfaden_Q-Fieber_BW.pdf (Abgerufen am 17.03.2022).

Tiergesundheitsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2018 (BGBl. I S. 1938), das zuletzt durch Artikel 104 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist. <http://www.gesetze-im-internet.de/tiergesg/BJNR132400013.html> (Abgerufen am 17.03.2022).

Tierische Lebensmittel-Hygieneverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. April 2018 (BGBl. I S. 480 (619)), die durch Artikel 2 der Verordnung vom 11. Januar 2021 (BGBl. I S. 47) geändert worden ist. <https://www.gesetze-im-internet.de/tier-lmhv> (Abgerufen am 17.03.2022).

Verordnung (EU) 2016/429 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2016 zu Tierseuchen und zur Änderung und Aufhebung einiger Rechtsakte im Bereich der Tiergesundheit („Tiergesundheitsrecht“). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32016R0429> (Abgerufen am 17.03.2022).

Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. Februar 2011 (BGBl. I S. 252), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Juli 2020 (BGBl. I S. 1604) geändert worden ist. https://www.gesetze-im-internet.de/ftkmeldpflv_1983/BJNR010950983.html (Abgerufen am 15.03.22).

Wagner-Wiening C, Brockmann S, Kimmig P. **Serological diagnosis and follow-up of asymptomatic and acute Q fever infections.** International Journal of Medical Microbiology 2006. <https://doi.org/10.1016/j.ijmm.2006.01.045>.

Wegdam-Blans MCA, Kampschreur LM, Delsing CE, Bleeker-Rovers CP, Sprong T, van Kasteren MEE, Notermans DW, Renders NHM, Bijlmer HA, Lestrade PJ, Koopmans MPG, Nabuurs-Franssen MH, Oosterheert JJ. **The Dutch Q fever Consensus Group. Chronic Q fever: Review of the literature and a proposal of new diagnostic criteria.** Journal of Infection. 2012;64(3):247-259. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2011.12.014>.

Winter F, Schoneberg C, Wolf A, Bauer BU, Prüfer TL, Fischer SF, Gerdes U, Runge M, Ganter M, Campe A. **Concept of an Active Surveillance System for Q Fever in German Small Ruminants—Conflicts Between Best Practices and Feasibility.** Frontiers in Veterinary Science, 2021. 8(59). <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.623786>.

Wolf A, Prüfer T L, Schoneberg C, Campe A, Runge M, Ganter M, Bauer BU. **Prevalence of *Coxiella burnetii* in German sheep flocks and evaluation of a novel approach to detect an infection via preputial swabs at herd-level.** Epidemiol Infect 2020; 148: e88. <https://doi.org/10.1017/S0950268820000801>

World Organisation for Animal Health (OIE). <https://www.oie.int/en/home> (Abgerufen am 15.03.22).

World Organisation for Animal Health (OIE). **Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2021.** <https://www.oie.int/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-manual-online-access/?msckid=392fa536a5f411ec8214f186e1b52970> (Abgerufen am 15.03.22).

Viehverkehrsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. Mai 2020 (BGBl. I S. 1170). https://www.gesetze-im-internet.de/viehverkv_2007 (Abgerufen am 15.03.22).

Autor:innen



Interdisziplinäres Deutsches Q-Fieber Forschungsprogramm

Q fever GermAn interdisciplinary Program for reSearch – Q-GAPS

e-mail info@q-gaps.de
 http www.q-gaps.de



Teilprojekt 1

Prof. Dr. Martin Ganter
PD Dr. Benjamin U. Bauer

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Klinik für kleine Klautiere und forensische Medizin
 und Ambulatorische Klinik

Bischofsholer Damm 15
 D-30173 Hannover

Tel. +49 511 856-7260
 Fax +49 511 856-7684
 e-Mail klkl@tiho-hannover.de
 http www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/kliniken/klinik-fuer-kleine-klautiere-und-forensische-medizin-und-ambulatorische-klinik



apl. Prof. Dr. Martin Runge

**Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz
 und Lebensmittelsicherheit (LAVES)**

Lebensmittel- und Veterinärinstitut Braunschweig/Hannover

Eintrachtweg 17
 D-30173 Hannover

Tel. +49 511 28897-240
 Fax +49 511 28897-299
 e-Mail poststelle@LAVES.Niedersachsen.de
 http www.laves.niedersachsen.de



Teilprojekt 2

PD Dr. Amely Campe
Dr. Clara Schoneberg
Dr. Fenja Winter

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Institut für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung
 WHO Collaborating Centre for Research and Training for Health at the
 Human-Animal-Environment Interface

Bünteweg 2
 D-30559 Hannover

Tel. +49 511 953-7951
 Fax +49 511 953-7974
 e-Mail bioepi@tiho-hannover.de
 http www.tiho-hannover.de/bioepi



Teilprojekt 3

Dr. Katja Mertens-Scholz

Friedrich-Loeffler-Institut

Institut für bakterielle Infektionen und Zoonosen (IBIZ)
 Nationales Referenzlabor für Q-Fieber

Naumburger Str. 96a
 D-07743 Jena

Tel. +49 3641 804-2499
 Fax +49 3641 804-2228
 e-Mail katja.mertens-scholz@fli.de
 http <https://www.fli.de/de/institute/institut-fuer-bakterielle-infektionen-und-zoonosen-ibiz/referenzlabore/nrl-fuer-q-fieber/>



Teilprojekt 5

PD Dr. Dimitrios Frangoulidis

Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr VI-2 Medical Intelligence & Information (MI2)

Dachauer Straße 128
 D-80637 München

Tel. +49 89 1249-7571
 Fax +49 89 1249-7509
 e-Mail DimitriosFrangoulidis@Bundeswehr.org

Dr. Andrea Helbich

Institut für Mikrobiologie der Bundeswehr

Neuherbergstr. 11
 D-80937 München



Teilprojekt 6

PD Dr. Michael R. Knittler

Friedrich-Loeffler-Institut

Institut für Immunologie

Südufer 10

D-17493 Greifswald

Tel. +49 38351 71170

Fax +49 38351 71643

e-Mail Michael.Knittler@fli.de

http <https://www.fli.de/de/institute/institut-fuer-immunologie-ifi/labore-arbeitsgruppen/labor-fuer-zellautonome-und-zellulaere-immunitaet/>



Dr. Christian Berens

Friedrich-Loeffler-Institut

Institut für molekulare Pathogenese

Naumburger Str. 96 a

D-07743 Jena

Tel. +49 03641 8042500

Fax +49 03641 8042228

e-Mail Christian.Berens@fli.de

http <https://www.fli.de/de/institute/institut-fuer-molekulare-pathogenese-imp/arbeitsgruppen-forschungsbereiche/ag-pathogenomik/>

**Universitätsklinikum
Erlangen**



Teilprojekt 7

Prof. Dr. Anja Lührmann

Universitätsklinikum Erlangen

Institut für Klinische Mikrobiologie Immunologie und Hygiene

Wasserturmstr. 3/5

D-91054 Erlangen

Tel. +49 9131 85 22577

Fax +49 9131 8522573

e-Mail anja.luehrmann@uk-erlangen.de

http <http://www.mikrobiologie.uk-erlangen.de>



Teilprojekt 8

Prof. Dr. Silke F. Fischer

Dr. Maik Konrad

Ministerium für Soziales, Gesundheit und Integration

Abt. 7 Landesgesundheitsamt, Referat 73, Konsiliarlabor für Q-Fieber / *Coxiella burnetii*

Nordbahnhofstr. 135

D-70191 Stuttgart

Tel. +49 711 25859-301

Fax +49 711 25859-265

e-Mail silke.fischer@sm.bwl.de

http <https://www.gesundheitsamt-bw.de/lga/de/kompetenzzentren-netzwerke/qfieber/>

