

WORLD HEALTH ORGANISATION



COLLABORATING CENTRE

FOR RESEARCH AND TRAINING FOR HEALTH AT THE HUMAN-
ANIMAL-ENVIRONMENT INTERFACE

AN DER STIFTUNG TIERÄRZTLICHE HOCHSCHULE HANNOVER

Tätigkeitsbericht

2020



**WHO Kollaborationszentrum
für Forschung und Training für Gesundheit
an der Schnittstelle Mensch-Tier-Umwelt
Tätigkeitsbericht 2020**



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

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Bünteweg 2

D-30559 Hannover

☎ (+49) (511) 953-7951

FAX: (+49) (511) 953-7974

e-mail: bioepi@tiho-hannover.de

http: www.tiho-hannover.de/bioepi

Projektkoordination: Prof. Dr. Lothar Kreienbrock

Wiss. Mitwirkung:

TA Friedemann Adler

Dr. Martin Beyerbach

Sinja Bleischwitz, MSc

TÄ Clarissa Bonzelett

Dr. Sandra Brogden (ab 01.05.2020 Koordination WHO-Zentrum)

PD Dr. Amely Campe

TÄ Cara Förster

TÄ Julia Große-Kleimann

TÄ Leonie Klein

Dr. Katja Hille, MSc

Dr. Katharina Hommerich

TÄ Svetlana Kasabova

TÄ Mette Krieger

Dr. Karl Rohn

TÄ Franziska Schäkel

TÄ Anne Schnepf

Clara Schoneberg, MSc

Dr. Nicole Werner (bis 30.04.2020 Koordination WHO-Zentrum)

TÄ Fenja Winter

Dokumentation: Dipl.-Dok. Maria Hartmann

Dipl.-Dok. Bettina Schneider

Sekretariat: Heike Krubert

CDS/WHOCC database ID: DEU-134

Redaktionsschluss: 29. April 2021

Inhaltsverzeichnis

1	WHO Kollaborationszentrum für Forschung und Training für Gesundheit an der Schnittstelle Mensch-Tier Umwelt.....	1
1.1	Personal	1
1.2	Aufgabenbereiche (Terms of Reference).....	1
1.3	Highlights unserer Arbeit	1
2	Forschungsaktivitäten	3
2.1	"Tricycle" Projekt	3
2.2	VetCAB-Sentinel: Longitudinale Erfassung von Verbrauchsmengen für Antibiotika bei Lebensmittel liefernden Tieren in ausgewählten repräsentativen Tierarztpraxen und Betrieben (Teilnehmer-Sentinel)	4
2.3	VetCAB-International Documentation.....	5
2.4	Antibiotikaeinsatz in der Einzeltierpraxis	6
2.5	Genom-basierte Surveillance übertragbarer Colistin- und Carbapenem-Resistenter Gramnegativer Infektionserreger (GÜCCI)	7
2.6	Connect OHD.....	8
3	Fort- und Weiterbildungsangebote.....	9
3.1	Kursprogramm Epidemiologie und Biometrie 2020	9
3.2	AACTING Konferenz 2020	9
3.3	Anpassung von Lehrkonzepten.....	10
4	Kooperationen und weitere Aktivitäten	11
4.1	Antimicrobial Resistance Cooperation Network (ARCONE)	11
4.2	Zusammenarbeit mit Partnern aus Pakistan	11
4.3	Zusammenarbeit mit Partnern aus Sambia	12
4.4	Zusammenarbeit mit Partnern aus Uganda	12
4.5	AACTING Netzwerk	12

5	Zusammenarbeit	13
5.1	Internationale Kooperationspartner	13
5.2	Nationale Kooperationspartner.....	13
6	Publikationen mit Bezug zu WHO-TOR	15

1 WHO Kollaborationszentrum für Forschung und Training für Gesundheit an der Schnittstelle Mensch-Tier Umwelt

1.1 Personal

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung der Stiftung Tierärztlichen Hochschule Hannover haben unter Leitung von Prof. Dr. Lothar Kreienbrock die wissenschaftlichen Aufgaben des WHO-Kollaborationszentrum für Forschung und Training für Gesundheit an der Schnittstelle Mensch-Tier-Umwelt (WHO Collaborating Centre for Research and Training for Health at the Human-Animal-Environment Interface, WHO CC HAEI) bearbeitet. Bis Ende April 2020 koordinierte Dr. Nicole Werner das WHO-Zentrum. Diese Aufgabe ging ab Anfang Mai 2020 an Dr. Sandra Brogden über.

Seit der Redesignierung Ende 2019 ist die neu gebildete Abteilung für Antibiotikaresistenz und One Health der WHO unter der Leitung von Dr. Carmem Pessoa da Silva und weiterhin dem Ansprechpartner Dr. Jorge R. Matheu Alvarez für die Zusammenarbeit mit dem WHO CC HAEI zuständig. Die aktuelle Designationperiode läuft noch bis zum 17. Dezember 2021.

1.2 Aufgabenbereiche (Terms of Reference)

Der Aufgabenbereich (Terms of Reference, ToR) für das WHO CC HAEI wurde aufgrund der Angliederung an die neu entstandene AMR-Division, gültig ab Januar 2020 bis zum Ende der Designationperiode wie folgt neu formuliert:

Unterstützung der WHO und ihrer Mitgliedsstaaten bei der Entwicklung und Umsetzung von GLASS unter der Leitung der WHO.

Der neue Aufgabenbereich ist für den Berichtszeitraum vom 01.01.2020 bis 31.12.2020 gültig.

1.3 Highlights unserer Arbeit

Eine Aufstellung der Ergebnisse verschiedener Projekte im WHO CC HAEI in Zusammenhang mit dem neuen ToR sind in den Abschnitten 2 und 3 aufgeführt. Wichtige Highlights der Arbeit sind nachfolgend aufgeführt:

- Mit dem weltweiten Beginn der Corona-Pandemie wurden verschiedene Abläufe der Arbeit erheblich beeinflusst. So konnten diverse Missionen und Dienstreisen in das (auch außereuropäische) Ausland nicht durchgeführt werden, so dass Teile der geplanten Trainingsaktivitäten nicht durchgeführt werden konnten. Dies beinhaltete auch die geplante Zusammenarbeit mit dem Robert Koch-Institut (RKI), das als WHO-CC das Netzwerk der weltweiten Kollaborationszentren zur Antibiotikaresistenz koordiniert.
- Nach den Ende 2019 aktualisierten "Terms of Reference" der WHO unterstützt das WHO CC HAEI durch Sammlung und Analyse integrierter Daten die Entwicklung und Ausweitung des Tricycle Projektes und die Entwicklung und Umsetzung von GLASS

(Global Antimicrobial Resistance Surveillance System GLASS). In GLASS werden global standardisierte und harmonisierte Daten zur Anwendung von Antibiotika und aus dem Monitoring von Antibiotikaresistenzen erhoben. Schulungsmaßnahmen und Workshops zur Einführung des "Tricycle Projektes" wurden im Jahr 2020 durch das Pandemiegeschehen auf Webinare umgestellt.

- Im Berichtszeitraum wurde eine Publikation veröffentlicht, die eine Standardisierung der Berechnungsmethoden für die Therapiehäufigkeit bei der Anwendung von Antibiotika im Zusammenhang mit dem Vergleich verschiedener Populationen ermöglicht (Hommerich et al., 2020).
- Die Zusammenarbeit mit den Projektpartnern aus Sambia, Chile und Pakistan wird seit Beginn der SARS-CoV-2 Pandemie durch Videokonferenzen intensiviert. Für das Projekt VetCAB-ID zur Dokumentation des Antibiotikaeinsatzes wurden Manuale erstellt, um Projektpartnern und interessierten Wissenschaftlern, Tierärzten oder Institutionen die Bedienung der Datenbank zu erläutern und zu erleichtern. Des Weiteren wird an der Aufzeichnung von Schulungsvideos gearbeitet, um den Projektpartnern und insbesondere neuen Partnern, Informationen zu den wichtigsten Funktionen der Datenbank und Hintergründe der Datenerhebung nunmehr Online zur Verfügung zu stellen.
- Erstmals wurde im VetCAB-S Projekt der Einsatz von so genannten "Highest Priority Critically Important Antimicrobials" (HPClAs) untersucht und damit ihrer Bedeutung für den Einsatz beim Menschen und möglicher Resistenzentwicklung durch den Einsatz in der Veterinärmedizin Rechenschaft getragen.
- Das in 2018 begonnene Projekt zur Erforschung des Antibiotikaeinsatzes in der Einzel-tierpraxis wurde fortgeführt und die entwickelte Methodik in *Frontiers in Veterinary Science* veröffentlicht (Schnepf et al. 2020). Da diese auf der Dokumentation der in der Klinik der Pilotstudie angewandten und abgegebenen Medikamente basiert, kann die Methodik auch auf andere Datenquellen übertragen werden.

2 Forschungsaktivitäten

Die Forschungsaktivitäten des WHO CC HAEI sind vielfältig. Die in diesem Bericht aufgeführten Aktivitäten zur Unterstützung der WHO und ihrer Mitgliedsstaaten bei der Entwicklung und Umsetzung von GLASS sind Kurzberichte der Bereiche, die an die Schnittstelle Mensch-Tier-Umwelt geknüpft sind. Im engeren Sinne umfasst es die Schwerpunkte One Health sowie Antibiotikaeinsatz und -resistenzen.

2.1 "Tricycle" Projekt

Die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in Human- und Veterinärmedizin ist weltweit ein zunehmendes Problem. Zur Evaluierung der Resistenzsituation sind detaillierte Informationen zum Einsatz von antimikrobiellen Wirkstoffen wichtig. Diese Informationen können durch Daten aus Überwachungssystemen gewonnen werden.

Besonders in einkommensschwachen Ländern führen Antibiotikaresistenzen zu gravierenden, ökonomischen Auswirkungen. Antibiotikaresistenzen sind ein globales One Health Problem und werden unter Einbeziehung der entsprechenden Behörden (WHO, FAO, OIE und UNEP) berücksichtigt. Zum jetzigen Zeitpunkt mangelt es in vielen Ländern noch an übergreifenden Überwachungssystemen. Dem "Global Action Plan" der WHO wurde 2015 zugestimmt, um das Problem der antimikrobiellen Resistenzen zu bewältigen und um schwere, bakterielle Infektionen weiterhin erfolgreich behandeln zu können.

Von der "Advisory Group on Integrated Surveillance on Antimicrobial Resistance" (AGISAR) zusammen mit dem Food Safety and Zoonoses Department der WHO wurde ein globales Überwachungssystem zur Überwachung von Extended Spectrum beta-Lactamase produzierenden *E. coli* (ESBL-*Ec*), das "Tricycle Protocol" entwickelt. Dieses Protokoll, zum standardisierten Erheben von Daten zum Vorkommen von ESBL-*Ec* an der Schnittstelle Mensch-Tier-Umwelt in den WHO-Mitgliedstaaten, ist von großer Bedeutung. Epidemiologische Modelle können die Überwachung der Ausbreitung von ESBL-*Ec* unterstützen. Ziel ist es, die Prävalenz von ESBL-*Ec* in den drei Bereichen Mensch, Tier und Umwelt zu vergleichen, um ein rechtzeitiges Eingreifen zu ermöglichen.

Das WHO CC HAEI wird nach den neuen ToR die Entwicklung und Ausweitung des Tricycle Projektes unterstützen, insbesondere im Bereich der Sammlung und Analyse integrierter Daten. Des Weiteren wird das WHO CC HAEI Schulungsmaßnahmen und Workshops zur Einführung der Überwachung von ESBL-*Ec* für Ländern durchführen, die das Tricycle Protocol etablieren wollen. ESBL-*Ec* wird als Indikator für Antibiotikaresistenzen in den Bereichen Mensch, Tier, Lebensmittel tierischen Ursprungs und Umwelt eingesetzt.

Eine Anfrage des WHO-Hauptsitzes an das WHO CC HAEI im Februar 2020 zur Mitgestaltung eines Workshops im Rahmen des "Tricycle Protocols" in Kamerun, musste aufgrund der Pandemie-Situation abgesagt werden. Sobald sich die Situation bezüglich der Pandemie verbessert und Reisebeschränkungen aufgehoben werden, können die Schulungen und Workshops vor Ort wiederaufgenommen werden. Bis dahin werden Schulungen für das "Tricycle Protocol" in Zusammenarbeit mit der WHO als Webinare vorbereitet. Einen Vorschlag zum Strukturieren aller Webinare und Workshops wurde vom WHO CC HAEI erstellt und an die

neue Abteilung für Antibiotikaresistenz im WHO-Hauptsitz in Genf weitergegeben. Zudem wurde eine erste Kurseinheit als Webinar zur Verfügung gestellt.

Desweiteren trägt das WHO CC HAEI dazu bei, die Struktur von GLASS zu aktualisieren, indem die Überwachung von Antibiotikaresistenzen an der Schnittstelle One Health und dem Tricycle Projekt in GLASS integriert wird. Hierfür ist eine Teilnahme des WHO CC HAEI an Besprechungen des WHO AMR Surveillance and Quality Assessment Collaboration Centres Network notwendig. Die koordinierende Gruppe des RKI mit dem WHO Antimicrobial Collaborating Centre (WHOAMRCC) Network steht aufgrund pandemiebedingter Arbeit frühestens ab Mitte 2021 für eine Besprechung bezüglich einer veterinärmedizinische Variante für GLASS zur Verfügung und muss somit bis dahin aufgeschoben werden.

Die Durchführung dieses Vorhabens war für das WHO CC HAEI nur mit Unterstützung aus Bundesmitteln möglich.

2.2 VetCAB-Sentinel: Longitudinale Erfassung von Verbrauchsmengen für Antibiotika bei Lebensmittel liefernden Tieren in ausgewählten repräsentativen Tierarztpraxen und Betrieben (Teilnehmer-Sentinel)

Seit 2006 wird das Projekt "Veterinary Consumption of Antibiotics" (VetCAB; Förderung durch das Bundesinstitut für Risikobewertung, BfR) durchgeführt. Im Rahmen dieses Projekts wurde zunächst in einer Machbarkeitsstudie gezeigt, dass und wie der Verbrauch von Antibiotika in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung erfasst werden kann. Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie und der sich im Jahr 2011 anschließenden Pilotstudie haben gezeigt, dass es möglich ist, den Einsatz von Antibiotika in Deutschland anhand einer repräsentativen Stichprobe zu quantifizieren und bildeten die Grundlage zur Entwicklung eines kontinuierlichen Monitoringsystems. Seit 2013 wird dieses Monitoringsystem in einer Sentinelstudie (VetCAB-S) weitergeführt.

Die im Rahmen dieses Projektes erzielten Erkenntnisse haben einen unmittelbaren Bezug zur Arbeit als WHO CC HAEI, da die hierin entwickelten Methoden eine internationale Nutzbarkeit haben (siehe auch VetCAB-ID, Abschnitt 2.3). Zudem sind die in Deutschland gewonnenen Informationen zusätzlich in internationale Vergleiche integrierbar.

Daher wurde im Berichtsjahr 2020 die Betrachtung des Einsatzes von den so genannten "Highest Priority Critically Important Antimicrobials" (HPCIA) ergänzt. Ihr Einsatz in der Veterinärmedizin wird seit Jahren kritisch beurteilt und soll so weit wie möglich gesenkt werden, da es sich um Antibiotika handelt, die oft Mittel der letzten Wahl bei der Behandlung von Infektionskrankheiten in der Humanmedizin darstellen und ihr Einsatz bei Tieren zu vermehrter Resistenzbildung führen kann.

Im Berichtsjahr 2020 wurden detailliertere Auswertungen zum Antibiotikaeinsatz im Bereich der Mastgeflügelhaltung abgeschlossen. Diese Ergebnisse zeigen ein bestimmtes Behandlungsmuster im Verlaufe der Mast. So ließ sich ein medianes Gewicht bei Masthähnchen zum Zeitpunkt der Behandlung von 111g ermitteln, welches deutlich unter dem vom ESVAC

postulierten Standardgewicht von 1 kg liegt und nicht unerheblich die Quantifizierung des Antibiotikaeinsatzes beeinflussen kann¹. Bezogen auf die spezifischen Wirkstoffmuster konnte der Einsatz von Aminoglykosiden und Linkosamiden vorwiegend in der ersten Woche der Mast identifiziert werden, während Beta-Laktame und Polypeptide verteilt über die Dauer des Mastdurchgangs eingesetzt wurden. Weiterhin konnte eine zweigipflige Verteilung der Therapiehäufigkeit in der ersten sowie der dritten und vierten Mastwoche gezeigt werden. Dies deckt sich mit Ergebnissen anderer europäischer und nicht europäischer Studien²³. Laut einer marokkanischen Studie fanden 46 % der Behandlungen in der ersten Mastwoche, 3 % in der zweiten, 13 % in der dritten und 19 % in der vierten und fünften Woche statt. Auch hier findet sich die zweigipflige Verteilung, mit einem großen Prozentsatz der Behandlungen in der ersten Woche des Masthähnchendurchgangs und einem erneuten Anstieg ab der dritten Mastwoche, wieder. Im Unterschied zu Studien europäischer Länder unterscheiden die Autoren hier zwischen prophylaktischen und therapeutischen Behandlungen und stellen fest, dass 42,6 % der Behandlungen zu Prophylaxe von Omphalitis und erhöhte Mortalität zu Beginn der Mast durchgeführt wurden. Obwohl sich nordafrikanische und europäische Mastgeflügelhaltungen in ihren Produktions- und Managementbedingungen stark unterscheiden, lassen sich hier trotzdem Parallelen in den spezifischen Behandlungsmustern feststellen. Generell ließ sich keine dauerhafte Reduktion der Therapiehäufigkeit in dem untersuchten Kollektiv feststellen. Dies stimmt mit den Ergebnissen des nationalen Antibiotikamonitoringsystems überein⁴.

Diese Informationen sollen über die Vernetzung mit Daten zu Antibiotikaresistenzen einen wichtigen Beitrag zum Verständnis von Resistenzentwicklungen leisten. Damit bildet VetCAB-S die Grundlage einer wissenschaftlichen Risikobewertung, die gemäß der Deutschen Antibiotika-Resistenzstrategie (DART) sowie dem "WHO Global Action Plan on Antimicrobial Resistance" einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion von Antibiotikaresistenzen darstellt.

Die Durchführung des VetCAB-Vorhabens wurde aus Mitteln des Bundesinstituts für Risikobewertung finanziert. Die Verknüpfung zu Informationen der Resistenzproblematik war für das WHO CC HAEI nur mit Unterstützung aus Bundesmitteln möglich.

2.3 VetCAB-International Documentation

Analog der Langzeitstudie VetCAB-S, in der die durchschnittliche Behandlungshäufigkeit bei Lebensmittel liefernden Tieren in Deutschland, verschiedener antimikrobieller Wirkstoffe und ihren entsprechenden Dosierungen erfasst werden, ist das Projekt VetCAB-International

¹ Guidance on collection and provision of national data on antimicrobial use by animal species/categories EMA/489035/2016

² Joosten P., Sarrazin S., Van Gompel L., Luiken R.E.C., Mevius D.J., Wagenaar J.A., Heederik D.J.J., Dewulf J., EFFORT consortium (2019), Quantitative and qualitative analysis of antimicrobial usage at farm and flock level on 181 broiler farms in nine European countries, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, Volume 74, Issue 3, March 2019, Pages 798–806, <https://doi.org/10.1093/jac/dky498>

³ Rahmatallah N., El Rhaffouli H., Lahlou Amine I., Sekhsokh Y., Fassi Fihri O., El Houadfi M. (2018): Consumption of antibacterial molecules in broiler production in Morocco. *Vet Med Sci*. 2018 May;4(2):80-90, doi: 10.1002/vms3.89

⁴ BMEL (2019) Bericht des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft über die Evaluierung des Antibiotikaminimierungskonzepts der 16.AMG-Novelle 2019

Documentation (VetCAB-ID) das internationale Äquivalent. Das Projekt VetCAB-ID steht interessierten Benutzern weltweit zur Erhebung von Daten zur Verfügung.

Eine Erhebung der Daten erfolgt in den meisten Fällen durch die, landwirtschaftliche Nutztiere behandelnden, Tierärzte. Voraussetzung für das Sammeln von Daten zum Antibiotikaeinsatz ist die Einverständniserklärung des landwirtschaftlichen Betriebes. Bevor erste Daten eingegeben werden können, muss die länderspezifische Datenbank vorbereitet werden, wie z. B. die Definition des landestypischen Betriebes. Zudem muss vorab eine Liste der antimikrobiellen Mittel inklusive zugehöriger Informationen, die in dem entsprechenden Land eingesetzt werden, in der Datenbank hinterlegt werden.

Ziel dieses Projektes soll es sein, ein internationales System zum Monitoring des Antibiotikaeinsatzes in der Veterinärmedizin einzuführen, da es in vielen Ländern noch an einem standardisierten System zum Erfassen von Antibiotikaverbrauchsdaten bei Tieren mangelt. Zudem ist eine Erfassung des Antibiotikaeinsatzes nicht in jedem aussereuropäischen Land verpflichtend, so dass kaum Daten vorliegen oder nicht in harmonisierter Form gesammelt werden.

Im Jahr 2020 wurde die Zusammenarbeit mit den Arbeitsgruppen aus Chile, St. Kitts/Nevis und Sambia vertieft und um eine Arbeitsgruppe aus Pakistan erweitert.

Es wurden Manuale erstellt, um den Projektpartnern und interessierten Wissenschaftlern, Tierärzten oder Institutionen die Bedienung der Datenbank zu erläutern und zu erleichtern. Des Weiteren wird an der Aufzeichnung von Schulungsvideos gearbeitet, um den Projektpartnern und insbesondere neuen Partnern, Informationen zu den wichtigsten Funktionen der Datenbank und Hintergründe der Datenerhebung zur Verfügung zu stellen. Sobald sicheres Reisen wieder möglich ist, sollen die Partner in Chile und in Sambia besucht werden, um ihnen VetCAB-ID näher zu bringen, Schulungen durchzuführen und Fragen von Institutionen, Tierärzten oder Landwirten im Detail vor Ort zu beantworten.

Das VetCAB-ID Projekt kann wichtige Informationen zum Einsatz von antimikrobiellen Wirkstoffen ergänzend zum Tricycle Projekt liefern.

Die Durchführung dieses Vorhabens war für das WHO CC HAEI nur mit Unterstützung aus Bundesmitteln möglich.

2.4 Antibiotikaeinsatz in der Einzeltierpraxis

Das im Jahr 2018 begonnene Pilotprojekt "Antibiotikaeinsatz in der Einzeltierpraxis" wurde 2020 fortgeführt. Es wurden Daten der Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule aus 2019 ausgewertet und bereits in 2019 durchgeführte Auswertungen um weitere Aspekte, wie beispielsweise die Ermittlung der präoperativen Einmalgaben von Antibiotika in der Klinik für Kleintiere erweitert.

Für das systematische Erheben von Daten zum Antibiotikaeinsatz bei Kleintieren und Pferden kommen bisher sowohl in Deutschland/EU als auch im internationalen Ausland nur wenige anerkannten Systeme zum Einsatz, die den aktuellen Einsatz antimikrobieller Wirkstoffe

aufzeichnen. Da gegenwärtig immer häufiger festgestellt wird, dass der Transfer von Resistenzen zwischen Haustieren und Menschen eine wichtige Rolle spielt, ist dies aus Sicht eines umfassenden One-Health-Ansatzes auch für die menschliche Gesundheit von großer Bedeutung.

Die Durchführung dieses Vorhabens war für das WHO CC HAEI nur mit Unterstützung aus Bundesmitteln möglich.

2.5 Genom-basierte Surveillance übertragbarer Colistin- und Carbapenemresistenter gramnegativer Infektionserreger (GÜCCI)

In diesem Projekt werden multiresistente Bakterien in Deutschland untersucht und eine Bewertung des Gefahrenpotentials von Colistin- und Carbapenemresistenzen soll vorgenommen werden. Hierfür werden Isolate aus verschiedenen Quellen bezogen. Die Proben humanen Ursprungs stammen aus Krankenhäusern, wohingegen tierische Proben aus der Lebensmittel- und Tiergesundheitsüberwachung stammen. Im Zuge des Projekts sollen die Proben übergreifend harmonisiert werden.

Durch die Analyse sowohl phänotypischer und genotypischer Resistenzen als auch epidemiologischer Informationen sollen die Daten evaluiert werden um somit eine Aussage über Ausbruch, Verbreitung und letztendlich Prävention dieser Infektionen zu ermöglichen. Die Zusammenarbeit mit assoziierten Partnern führt nicht nur zu einem konstanten Austausch an Wissen und Leistung, sondern auch zu einer kontinuierlichen Erweiterung der bestehenden Informationen. Bundes- und Forschungsinstitutionen arbeiten von der Probensammlung und Evaluierung bis hin zur statistischen Modellierungen und Aufbau des Surveillance-systems gemeinsam an diesem Projekt.

Bisher wurden die gängigen Labormethoden zur Analyse der phäno- und genotypischen Resistenz bewertet und die daraus gewonnenen Daten in deskriptiven Analysen ausgewertet. Die WGS und PCR Daten konzentrieren sich hierbei auf bekannte Resistenzgene gegen Carbapeneme (z.B. vim-1) und Colistin (z.B. mcr-1) in Enterobakterien und Pseudomonas.

Durch die stetige Erweiterung und Optimierung von Labormethoden, bioinformatischen Auswerteverfahren und sich permanent erneuernder technischer Voraussetzungen (Geräte, Untersuchungskits, bioinformatische Tools und Auswertungspipelines, etc) wurde innerhalb des Projektes von der Vereinheitlichung dieser abgesehen, und der Fokus auf die Harmonisierung der Rohdaten und der Entwicklung übergreifender Analysetools gelegt. Auf dieser Basis werden die Daten im One Health Kontext ausgewertet und ein System entwickelt, das die Selektion von Antibiotikaresistenzen reduzieren könnte.

Die Durchführung dieses Vorhabens war für das WHO CC HAEI nur mit Unterstützung aus Bundesmitteln möglich.

2.6 Connect OHD

Im Öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) und in der Veterinärverwaltung (VWV) werden jeweils große Mengen an Daten mit hochkomplexen und dichten Strukturen generiert und vorgehalten, ohne dass diese gegenseitig nutzbar sind. Die Daten sind aufgrund ihrer rechtlichen Grundlage bzw. ihres Zwecks der Erhebung äußerst heterogen und liegen in verschiedenen Datenbanken vor. Einige Daten werden kontinuierlich erhoben, andere nur bei aktuellen Vorkommnissen. Gerade zoonotische Krankheitsgeschehen bzw. das Problem der Antibiotikaresistenz erfordern jedoch einen schnellen Austausch an Informationen sowie eine zeitnahe komplexe epidemiologische Analyse aller relevanten Daten, um kausale Zusammenhänge zwischen Risikofaktoren und Gesundheitsfolgen zu verstehen, das Risiko unverzerrt abschätzen und schnell und angemessen reagieren zu können. In Niedersachsen werden solche Daten im Wesentlichen durch das Niedersächsische Landesgesundheitsamt (NLGA) sowie das Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) erhoben und verwaltet.

Um diese heterogenen Daten besser verfügbar und auswertbar zu machen, werden die beteiligten Institutionen in dem Projekt ein "Data Warehouse" entwickeln. Hierdurch sollen Risikofaktoren für die Gesundheit von Mensch und Tier schneller und besser identifiziert werden können. Die Zusammenführung der Daten ermöglicht es zudem, Monitoring- und Surveillance-systeme zu verbessern oder zu entwickeln. Hierbei soll auch der rechtliche Rahmen zur Nutzung dieser Daten für die Forschung geklärt und Fragen des Datenschutzes adressiert werden.

Die Durchführung des Connect OHD-Vorhabens wird aus Mitteln des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur finanziert. Die Verknüpfung zu Informationen der internationalen Nutzbarkeit war für das WHO CC HAEI nur mit Unterstützung aus Bundesmitteln möglich.

3 Fort- und Weiterbildungsangebote

Das WHO CC HAEI bietet regelmäßig sowohl Fort- und Weiterbildungen als auch wissenschaftliche Tagungen an oder beteiligt sich an der Organisation dieser Veranstaltungen. Leider mussten im Jahr 2020 pandemiebedingt viele Veranstaltungen ausfallen oder verschoben werden. Folgende Veranstaltungen konnten dennoch stattfinden:

3.1 Kursprogramm Epidemiologie und Biometrie 2020

Das Kursprogramm richtet sich an Interessierte Teilnehmer, die sich mit der Planung, Aus- und Bewertung epidemiologischer Studien beschäftigen.

Methodische Kenntnisse werden in den Kursen "Deskriptive und Analytische Epidemiologie" vermittelt und anhand von Beispielen verdeutlicht. Dies beinhaltet Konzepte zur Konstruktion und Gewinnung epidemiologischer Maßzahlen, wichtige Erhebungsmethoden, Bewertung und Korrektur von Fehlerquellen sowie grundlegenden Methoden zum Auswerten von epidemiologischen Studien.

Zur Entwicklung und Nutzung von Modellen wurde der Kurs "Nutzen dynamischer Modelle als Entscheidungshilfe – eine praktische Einführung" angeboten. Übertragungsdynamiken und Ausbreitungen von Krankheiten werden anhand von Modellen rechnergestützt simuliert, um die Konsequenz einer Entscheidung nachzustellen und verschiedene Entscheidungsmöglichkeiten gegeneinander abzuwägen.

Der Kurs "Evaluierung von Diagnostiktests" geht auf die zentrale Bedeutung diagnostischer Tests ein, die für epidemiologische Studien und Tierseuchenbekämpfung bedeutend sind. Der Fokus dieses Kurses liegt auf der Vermittlung von Kenntnissen zur Studienplanung, Stichprobengewinnung und Auswertung verschiedener Studientypen. Der Kurs richtet sich auch an Wissenschaftler und Praktiker anderer Fachgruppen als der Veterinärmedizin.

Die Evaluierung der Kurse durch die Teilnehmer wurde sehr positiv bewertet. Für Fortbildungsangebote der WHO und ihre Mitgliedstaaten werden die Kurse zu epidemiologischen Methoden und zu Surveillance-Techniken als Grundlagenkurs angeboten.

3.2 AACTING Konferenz 2020

Der Einsatz antimikrobieller Wirkstoffe kann eine Selektion von Resistenzen ermöglichen und somit die Wirksamkeit wichtiger antimikrobieller Wirkstoffe beeinträchtigen. Zur Überwachung der eingesetzten Wirkstoffe in der Tierhaltung, insbesondere Lebensmittel liefernder Tierarten, und einer systematischen Erfassung von soliden Daten, ist ein System zur Erfassung von Antibiotika Verbrauchsdaten essentiell. Zurzeit sind Ergebnisse verschiedener Länder nur schwer oder gar nicht vergleichbar, da unterschiedliche Systeme zur Erfassung genutzt werden. Eine systematische Erfassung der Antibiotikaverbrauchsmengen ist aber notwendig, um den Einsatz zu bewerten und im Falle einer Entgleisung rechtzeitig zu regulieren. Um solche Systeme zu harmonisieren und auszubauen haben sich mit dem internationalen AACTING Netzwerk daher Wissenschaftler aus 16 Ländern zusammengeschlossen.

Die in Hannover für Dezember 2020 geplanten AACTING Konferenz konnte aufgrund der Pandemie nicht wie geplant durchgeführt werden. Anstatt einer zweitägigen Präsenzveranstaltung wurde eine zweistündige Onlineveranstaltung durchgeführt.

Lucie Collineau, PhD, aus Frankreich diskutierte die Ergebnisse der Veröffentlichung mit dem Titel "Antimicrobial Usage in Companion and Food Animals: Methods, Surveys and Relationships with Antimicrobial Resistance in Animals and Humans", erschienen in *Frontiers in Veterinary Science, Veterinary Epidemiology and Economics* und gab somit einen Überblick über den derzeitigen Stand der epidemiologischen und statistischen Methodik zur Harmonisierung von Monitoring- und Surveillance-Systemen.

Barbara Freischem als Head of Surveillance and Regulatory Support, Veterinary Medicine der European Medicines Agency, erläuterte die neuen EU-Richtlinien zu Medikamenten und deren Konsequenzen für Veterinäre, Landwirte und die Erhebung von Daten.

Für die Online Veranstaltung meldeten sich 150 Teilnehmende aus aller Welt an und bewerteten im Anschluss die Vorträge und den reibungslosen Ablauf der Onlineveranstaltung sehr positiv.

3.3 Anpassung von Lehrkonzepten

Das WHO CC HAEI arbeitet aktiv an der Gestaltung von Veranstaltungen in Fort- und Weiterbildung mit. Hier war und ist der Präsenzunterricht ein integraler Bestandteil der Kurskonzepte, wobei vor allem auch der integrative Unterricht mit Theorie und validieren Praxisteilen von Bedeutung ist.

Durch den Ausfall vieler Kurse mussten Konzepte entwickelt werden, wie diese Form des Trainings auch in Webinaren umgesetzt werden kann. Auch nach der Pandemie erscheinen diese Konzepte von Bedeutung, da vor allem im internationalen Kontext nicht erwartet werden kann, dass in den meisten Ländern die Finanzmittel ausreichen werden, um große Teile der interessierten Kursteilnehmer auf entsprechende Fort- und Weiterbildungsreisen zu entsenden.

Daher hat das WHO CC HAEI begonnen, hier im Zusammenarbeit mit der WHO, Konzepte zu entwickeln, die interaktive Video-Podcasts als Ersatz für den theoretischen Frontalunterricht wie auch übende Praxisphasen beinhalten.

Die Entwicklung dieser Konzepte war für das WHO CC HAEI nur mit Unterstützung aus Bundesmitteln möglich.

4 Kooperationen und weitere Aktivitäten

4.1 Antimicrobial Resistance Cooperation Network (ARCONE)

In Zusammenarbeit mit den Partnern aus Chile und St. Kitts/Nevis ist in Anlehnung an die "Global Tricycle Surveillance" ("Das Tricycle Projekt") und GLASS der WHO ein Online Seminar zu Antibiotikaeinsatz und Antibiotikaresistenz geplant. Ursprünglich sollte dies direkt vor Ort durchgeführt werden, musste aber in 2019 aufgrund politischer Unruhen in Chile und in 2020 pandemiebedingt verschoben werden.

Interessierte Personengruppen in Chile sind auf der einen Seite Tierärzte, Universitäten sowie veterinärmedizinische Behörden und auf der anderen Seite Landwirte oder Erzeuger mit Exportkontakten nach Europa, in die Vereinigten Staaten und nach Japan, da diese Lebensmittel für den Export strengerer Kontrollen unterliegen.

Die Themen sollen den One Health-Ansatz und die Bedeutung von standardisierten und harmonisierten Methoden zum Erheben von Daten im Bereich Antibiotikaeinsatz und Antibiotikaresistenz beinhalten. Zudem sollen Diagnostik Werkzeuge in Anlehnung an das "Tricycle Protocol" besprochen werden, wie z.B. standardisierte Probennahme und harmonisierte Durchführung von Antibiotika-Empfindlichkeitstestungen nach internationalen Standards (z.B. CLSI, EUCAST). Epidemiologische Methoden zur Datenerhebung und Analyse der Daten sowie die statistische Auswertung können für Tierärzte, Universitäten und veterinärmedizinische Behörden nützlich sein.

Zurzeit liegen primär Daten aus dem humanmedizinischen Bereichen ohne Bezug zu veterinärmedizinischen Daten oder Daten aus der Umwelt vor. Für den Bereich der Veterinärmedizin werden bisher nur Daten in Form der Menge importierter antimikrobieller Substanzen erhoben.

Diese Planungen konnten nur durchgeführt werden, da das WHO CC HAEI aus Bundesmitteln zusätzlich unterstützt wurde.

4.2 Zusammenarbeit mit Partnern aus Pakistan

Seit 2020 arbeitet das WHO CC HAEI mit der Universität für Agrarkultur aus Faisalabad, Pakistan zusammen. Primärer Ansatzpunkt ist hier das Projekt VetCAB-ID, jedoch geht der Fokus der Gruppe darüber hinaus und soll Antibiotikaresistenzen und Antibiotikaeinsatz bei Lebensmittel liefernden Tieren in Pakistan auch simultan untersuchen.

Die Partner konnten bereits erste Daten aus Geflügel- und Milchviehbetrieben eingeben. Im nächsten Schritt wird die VetCAB-ID Datenbank angepasst und aktualisiert, insbesondere um auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Partner verschiedener Länder eingehen zu können.

Ein Forschungsstipendium der Alexander von Humboldt Stiftung wird in Kooperation mit dem WHO CC HAEI vom Partner in Pakistan beantragt. Besuche zum Austausch von Informationen sind seitens der Partner aus Pakistan für die Zukunft geplant.

4.3 Zusammenarbeit mit Partnern aus Sambia

Der ursprünglich geplanten Besuch des WHO CC HAEI der Projektpartner in Sambia musste aufgrund der aktuellen Pandemiesituation auf einen unbestimmten Termin in der Zukunft verschoben werden. Für die weitere Kooperation wurde während einer Videokonferenz mit Partnern von der "Zambia Medicines Regulatory Authority" und dem "Department of Disease Control" der "School of Veterinary Medicine", "University of Zambia" in Lusaka über weitere Vorhaben der Zusammenarbeit gesprochen. Hierzu wurden u.a. auch Fördermöglichkeiten, z.B. via "African-German Scientific Exchange in the Field of Public Health" bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) adressiert.

Ein Besuch in Sambia ist weiterhin geplant, aber abhängig von der aktuellen Situation um die SARS-CoV-2 Pandemie.

4.4 Zusammenarbeit mit Partnern aus Uganda

Die Zusammenarbeit mit der Universität Zürich und deren Partner am "Uganda College of Veterinary Medicine, Animal Resources and Biosecurity (CoVAB)" der "Makerere University" in Kampala wurde vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie derzeit ausgesetzt.

4.5 AACTING Netzwerk

AACTING steht für die Abkürzung "Network on quantification of veterinary **Ant**imicrobial usage at herd level and **Anal**ysis, **Communica**Tion and benchmark**ING** to improve responsible usage" (Netzwerk für Quantifizierung von **Ant**ibiotikaverbräuchen in der Veterinärmedizin auf Herdenebene und **Anal**yse, **Communica**Tion und Benchmark**ING**) (<https://aacting.org/>).

Entstanden ist das Netzwerk aus einer Zusammenarbeit von Spezialisten mehrerer Länder, die sich diesem Thema widmen, um den Antibiotikaeinsatz zu quantifizieren und damit die Voraussetzung zur Reduktion des Einsatzes antimikrobieller Wirkstoffe zu schaffen.

Die für 2020 geplante AACTING Konferenz wurde aufgrund der Pandemie auf 2021 verschoben.

5 Zusammenarbeit

5.1 Internationale Kooperationspartner

Mit folgenden internationalen Institutionen arbeitet das WHO CC HAEI im Rahmen von Forschungsprojekten und Trainingsaktivitäten zusammen:

- Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit Wien, Austria
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, Bern, Switzerland
- Centre for Tropical Medicine Oxford University Clinical Research Unit, Ho Chi Minh City, Vietnam
- Centre of Expertise on Antimicrobial Consumption and Reduction in Animals (AMCRA), Data Analysis Unit, Brussels, Belgium
- College of Veterinary Science, Assam Agricultural University, Khanapara, Guwahati, India
- Department of Biomathematics and Informatics, University of Veterinary Science, Budapest, Hungary
- Department of Disease Control, University of Zambia, Lusaka, Zambia
- Department of Experimental and Applied Psychology, University of Amsterdam, The Netherlands
- Department of Population Medicine, Ontario Veterinary College, University of Guelph, Guelph, Canada
- European Medicines Agency, Veterinary Surveillance and Regulatory Support, Veterinary Division
- Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Belgium
- Faculty of Veterinary Medicine, University of Chile, Santiago de Chile, Chile
- Faculty of Veterinary Medicine, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile
- Faculty of Veterinary Medicine, Utrecht University
- Faculty of Veterinary Medicine, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada
- French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety (ANSES), France
- Makerere University, Kampala, Uganda
- Institute of Infection and Global Health, University of Liverpool, UK
- Institute of Microbiology, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan
- Ross University School of Veterinary Medicine, Basseterre, St. Kitts and Nevis
- Royal Veterinary College, London, UK
- The University of Tokyo, Tokyo, Japan
- Veterinärmedizinische Universität Wien, Austria
- Veterinary Public Health Institute, Bern, Switzerland
- Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich, Switzerland

5.2 Nationale Kooperationspartner

Mit folgenden nationalen Institutionen arbeitet das WHO CC HAEI im Rahmen von Forschungsprojekten und Trainingsaktivitäten zusammen:

- Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Erlangen
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising

- Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Berlin
- Charité, Berlin
- Fakultät für Agrarwissenschaften der Universität Hohenheim, Stuttgart
- Fakultät für Statistik der Technischen Universität, Dortmund
- Fraunhofer Institut für Zelltherapie und Immunologie, Leipzig
- Friedrich Loeffler-Institut, Celle, Jena, Mariensee und Insel Riems
- Helmholtz-Forschungszentrum für Infektionsmedizin, Braunschweig
- Helmholtz-Forschungszentrum München
- Helmholtz-Forschungszentrum für Umweltforschung, Leipzig/Halle
- Institut für Mikrobiologie der Bundeswehr, München
- Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Braunschweig
- Lebensmittel- und Veterinärinstitut Braunschweig/Hannover
- Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie - BIPS GmbH, Bremen
- Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, Stuttgart
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Oldenburg
- Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Rendsburg
- Marketing Service Gerhardy, Garbsen
- Max Rubner-Institut, Detmold
- Medizinische Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster
- Medizinische Hochschule Hannover
- Missionsärztliches Institut, Würzburg
- Nationales Forschungsnetz zoonotische Infektionskrankheiten, Berlin
- Nationales Referenzzentrum für gramnegative Krankenhauskeime, Abteilung für medizinische Mikrobiologie der Ruhr-Universität, Bochum
- Niedersächsische Tierseuchenkasse, Hannover (NTSK)
- Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), Hannover und Oldenburg
- Niedersächsisches Landesgesundheitsamt, Hannover (NLGA)
- QS Qualität und Sicherheit GmbH, Bonn
- Robert Koch-Institut, Berlin und Wernigerode
- Tierärztliche Gemeinschaftspraxis, Vet Team Reken, Reken
- Tierärztliche und medizinische Fakultät der Justus-Liebig-Universität Gießen
- Tierärztliche und medizinische Fakultät, Institut für Statistik der Ludwig-Maximilians-Universität München
- Tierseuchen- und Zoonosendiagnostik, Abteilung A –Veterinärmedizin, ZInstSanBw Kiel
- Universitätsklinikum Erlangen
- Universitätsklinikum Jena
- Verein zur Förderung der bäuerlichen Veredlungswirtschaft, Uelzen
- Veterinärdienst des Landkreises, Osnabrück
- Veterinärmedizinische Fakultät der Freien Universität Berlin
- Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig

6 Publikationen mit Bezug zu WHO-TOR

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.

Coxiella burnetii: Ein Übersichtsartikel mit Fokus auf das Infektionsgeschehen in deutschen Schaf- und Ziegenherde. Berl Münch Tierärztl Wochenschr 2020;133(3-4):184-200 doi: 10.2376/0005-9366-19030

Dammann I, Wemheuer WM, Wrede A, Wemheuer WE, Campe A, Petschenka J, Schulze-Sturm U, Hahmann U, Czerny CP, Münster P, Brenig B, Kreienbrock L, Herden C, Schulz-Schaeffer WJ.

Unexpected high frequency of neurofibroma in the celiac ganglion of German cattle.

Vet Res. 2020 Jun 17;51(1):82. doi: 10.1186/s13567-020-00800-1.

Hommerich K, Vogel C, Kasabova S, Hartmann M, Kreienbrock L.

Standardization of Therapeutic Measures in Antibiotic Consumption Monitoring to Compare Different Livestock Populations. Front Vet Sci. 2020 Jul 23;7:425. doi: 10.3389/fvets.2020.00425. eCollection 2020.

Kuhnke D, Werner N, Kreienbrock L.

Occurrence of ESBL-producing *Escherichia coli* in healthy, living food producing animals in Europe: a systematic review. CAB Reviews, 2020, 15:010

Malorny B, Scheel K, Rau J, Beyer W, Buschulte A, Nöckler K, Kreienbrock L.

Onlineumfrage zur Anwendung von molekularbiologischen Typisierungsverfahren und MALDI-TOF-MS in diagnostischen Laboren in Deutschland. Journal of consumer protection and food safety = Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit / Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) [Internet]. 2020;15:387–391.

Mitrenga S, Popp J, Becker A, Hartmann M, Ertugrul H, Sartison D, Deutsch S, Meemken D, Kreienbrock L, Hille K.

Veterinary drug administration in German veal calves: An exploratory study on retrospective data. Preventive Veterinary Medicine 2020;183:1005131

Moennighoff C, Thomas N, Nienhaus F, Hartmann M, Menrath A, Merkel J, Detlefsen H, Kreienbrock L, Hennig-Pauka I.

Phenotypic antimicrobial resistance in *Escherichia coli* strains isolated from swine husbandries in North Western Germany - temporal patterns in samples from laboratory practice from 2006 to 2017. BMC Vet Res. 2020 Feb 3;16(1):37. doi: 10.1186/s12917-020-2268-z.

Müller P, Brauns J, Kreienbrock L, Nathaus R, Höltig D, Wendt M, Kietzmann M, Meißner J. Arzneimitteltherapie in der Ferkelaufzucht – wie sich Praxis und Wissenschaft die Hand reichen. Der Praktische Tierarzt 101, Heft 10/2020, 1006-1015.

Nienhaus F, Meemken D, Schoneberg C, Hartmann M, Kornhoff T, May T, Heß S, Kreienbrock L, Wendt A.

Health scores for farmed animals: Screening pig health with register data from public and private databases. *PLoS One*. 2020 Feb 4;15(2):e0228497. doi: 10.1371/journal.pone.0228497. eCollection 2020.

Schnepf A, Bienert-Zeit A, Ertugrul H, Wagels R, Werner N, Hartmann M, Feige K, Kreienbrock L.

Antimicrobial Usage in Horses: The Use of Electronic Data, Data Curation, and First Results. *Front Vet Sci*. 2020; 7: 216. Published online 2020 Apr 29. doi: 10.3389/fvets.2020.00216

Wadepohl K, Müller A, Seinige D, Rohn K, Blaha T, Meemken D, Kehrenberg C.

Association of intestinal colonization of ESBL-producing Enterobacteriaceae in poultry slaughterhouse workers with occupational exposure-A German pilot study. *PLoS One*. 2020 Jun 4;15(6):e0232326. doi: 10.1371/journal.pone.0232326. eCollection 2020.

Winter F, Campe A, Kreienbrock L, Ganter M, Runge M, Fischer S, Lührmann A, Werner N, Sprengel S.

Q-Fieber – Gemeinsam sind wir stärker! Seminar Veterinary Public Health 2020. *Deutsches Tierärzteblatt* 2020;68(8):992-993

Wolf A, Prüfer TL, Schoneberg C, Campe A, Runge M, Ganter M, Bauer BU.

Risk factors for an infection with *Coxiella burnetii* in German sheep flocks *Epidemiol Infect*. 2020 Oct 14;148:e260. doi: 10.1017/S0950268820002447.

Wolf A, Prüfer TL, 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 Mar 16:1-17. doi: 10.1017/S0950268820000679.