

WORLD HEALTH ORGANISATION



COLLABORATING CENTRE

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

AN DER STIFTUNG TIERÄRZTLICHE HOCHSCHULE HANNOVER

Tätigkeitsbericht

2019-2022



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

Tätigkeitsbericht 2019-2022



Institut für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung

WHO Collaborating Centre for Research and Training
for Health at the Human-Animal-Environment Interface
(WHO CC HAEI)

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/ibei

Projektleitung: Prof. Dr. Lothar Kreienbrock
Wiss. Mitwirkung: Friedemann Adler, TA
Dr. Katharina Beushausen
Dr. Martin Beyerbach
Sinja Bleischwitz, MSc
Clarissa Bonzelett, TÄ
Dr. Sandra Brogden (Koordination WHO-Zentrum ab 01.05.2020)
PD Dr. Amely Campe
Cara Förster, TÄ
Dr. Julia Große-Kleimann
Leonie Klein, TÄ
Dr. Malin Hemme
Dr. Katja Hille
Dr. Svetlana Kasabova
Mette Krieger, TÄ
Betty Rehberg, TÄ
Dr. Karl Rohn
Dr. Inga Ruddat
Dr. Franziska Schäkel
Dr. Anne Schnepf
Dr. Clara Schoneberg
Julia Stoffregen, PhD
Dr. Charlotte Vogel
Dr. Nicole Werner (Koordination WHO-Zentrum bis 30.04.2020)
Dr. Fenja Winter
Dokumentation: Dipl.-Dok. Hatice Ertugrul
Dipl.-Dok. Maria Hartmann
Corinna Heucke, BSc
Dipl.-Dok. Dmitrij Sartison
Kira Susann Scheel, BSc
Dipl.-Dok. Bettina Schneider
Sekretariat: Heike Krubert
CDS/WHOCC database ID: DEU-134
Redaktionsschluss: 3. July 2023

Inhaltsverzeichnis

1	WHO Kollaborationszentrum für Forschung und Training für Gesundheit an der Schnittstelle Mensch-Tier-Umwelt.....	1
1.1	Personal und Neudesignierung.....	1
1.2	Terms of Reference.....	1
2	Forschung.....	3
2.1	WHO-"Tricycle Project" und "Global Antimicrobial Resistance und Use Surveillance System(GLASS)".....	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 (ID).....	5
2.4	VetAmUR: Veterinärmedizinisches Monitoring der Anwendung von Antibiotika und des Auftretens von Resistenzen bei Lebensmittel liefernden Tieren in Deutschland.....	6
2.5	Monitoring von Antibiotikaeinsatz und Antibiotikaresistenz in der gewerblichen Geflügelhaltung in Pakistan.....	7
2.6	Afrikanisch-Deutscher Wissenschaftsaustausch für Forschung im Bereich der öffentlichen Gesundheit.....	8
2.7	Antibiotikaeinsatz in der Einzeltierpraxis	8
2.8	Genome-basierte Surveillance transmissibler Colistin- und Carbapenem-Resistenzen Gram-Negativer Erreger (GÜCCI)	9
2.9	Connect OHD – Connect One Health Data for Integrated Disease Prevention.....	10
2.10	Methodische Entwicklung von Gesundheitsindikatoren und Scores in Forschung und Überwachungssystemen	10
3	Fortbildungsveranstaltungen	13
3.1	Seminar Veterinary Public Health.....	13
3.2	Kursprogramm Epidemiologie und Biometrie	14
3.3	AACTING Konferenz 2020	15

3.4	Anpassung von Lehrkonzepten	16
4	Kooperationen und laufende Aktivitäten	17
4.1	Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern aus Chile	17
4.2	Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern aus Pakistan	17
4.3	Kooperation mit Wissenschaftlern aus Sambia und Uganda	17
4.4	Zusammenarbeit mit Partnern aus St. Kitts/Nevis	18
4.5	AACTING Netzwerk	18
4.6	Zusammenarbeit mit dem WHO Kollaborationszentrum Antibiotikaresistenz Netzwerk und dem Robert Koch Institut	19
5	Kooperationspartner	21
5.1	Internationale Kooperationspartner	21
5.2	Nationale Kooperationspartner	21
6	Publikationen	23
6.1	Wissenschaftliche Veröffentlichungen in Zeitschriften	23
	2019	23
	2020	25
	2021	26
	2022	27
6.2	Akademische Arbeiten	29
	2019	29
	2020	29
	2021	29
	2022	30

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

1.1 Personal und Neuedesignierung

Die wissenschaftlichen Aufgaben des WHO Kollaborationszentrums 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) werden von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover bearbeitet.

Im Förderzeitraum von 2019 bis 2022 war das WHO CC HAEI noch bis Ende 2019 dem Department of Food Safety and Zoonoses des WHO Hauptsitzes in Genf (Schweiz) angegliedert. Mit Beginn der neuen Designationsperiode am 17.12.2019 wurde durch eine Umstrukturierung innerhalb der WHO in Genf das WHO CC HAEI der neu gebildeten Abteilung für Antibiotikaresistenz und One Health unter der Leitung von Dr. Carmem Pessoa da Silva zugeordnet. Dr. Jorge R. Matheu blieb weiterhin Ansprechpartner für das WHO CC HAEI. Die Designationsperiode endet am 17.12.2021.

Die Abteilung für Antibiotikaresistenz und One Health wurde im Jahr 2021 weiteren Umstrukturierungen unterzogen. Dadurch änderte sich während der Phase der Redesignierung der Ansprechpartner für das WHO CC HAEI. Ab Mitte des Jahres 2021 wurde Dr. Sergej Eremin der Ansprechpartner. Die aktuelle Redesignationsperiode begann am 17.12.2021 und endet am 17.12.2023. Gespräche für die folgende Designationsperiode sind im Sommer 2023 mit Veröffentlichung des neuen Aktivitätsplans der WHO, Genf geplant.

Die Koordination des WHO-Zentrums wurde bis Ende April 2020 von Dr. Nicole Werner durchgeführt und Anfang Mai 2020 von Dr. Sandra Brogden übernommen.

1.2 Terms of Reference

Für die Designationsperiode bis 17.12.2019 waren die Aufgabenbereiche (*Terms of Reference*) für Aus-, Fort- und Weiterbildung sowie Forschung an der Schnittstelle Mensch-Tier-Umwelt in Abstimmung mit der WHO wie folgt strukturiert:

- i. Untersuchung von Antibiotikaverbrauch und Resistenzen in Tierpopulationen zur Bewertung von deren Einfluss auf Antibiotikaresistenzen beim Menschen
- ii. Untersuchung von Tiergesundheit und Tierwohl als Grundlage zur Verbesserung der Gesundheit des Menschen (mit einem Schwerpunkt auf lebensmittelgetragenen Infektionen des Menschen)

- iii. Entwicklung von Methoden für regionale, nationale und globale Strategien zur Überwachung, Vermeidung und Kontrolle von Zoonosen und lebensmittelgetragenen Infektionen.

Mit der Redesignierung Ende 2019 wurde aufgrund Umgestaltung der WHO in Genf und der Zuordnung zur neu entstandenen Abteilung für Antibiotikaresistenzen (AMR Division) ein neuer Term of Reference, der vom 17. Dezember 2019 bis 17. Dezember 2021 gültig war, für das WHO CC HAEI festgelegt:

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

Des Weiteren wurde das WHO CC HAEI Teil des WHO AMR Surveillance and Quality Assessment Collaborating Centres Network.

Durch weitere Umstrukturierungen der AMR Division der WHO war der Aufgabenbereich TOR (i) bis 17. Dezember 2021 gültig. Die neuen TOR sind seit 17. Dezember 2021 bis zum Ende der Designationsperiode (17. Dezember 2023) gültig:

- i. Unterstützung der WHO bei Maßnahmen zur Stärkung der nationalen Kapazitäten der Mitgliedstaaten für die Überwachung von Antibiotikaresistenzen und die kontinuierliche Entwicklung und Umsetzung des Globalen Überwachungssystems für Antibiotikaresistenz und –einsatz der WHO (GLASS)
- ii. Unterstützung der WHO bei der Entwicklung und Umsetzung des GLASS One Health Surveillance Models
- iii. Beitrag zum Netzwerk der WHO-Kollaborationszentren für Antibiotikaresistenz-Überwachung und Qualitätsbewertung unter der Leitung der WHO

2 Forschung

Im Förderungszeitraum 2019 bis 2022 hat das WHO CC HAEI Forschungsaktivitäten in verschiedenen Bereichen vorgenommen. Nach Änderung der Aktivitätsbereiche (Terms of References) der WHO lag der Schwerpunkt der Arbeiten auf dem Bereich One Health sowie Antibiotikaeinsatz und –resistenz.

Im Folgenden werden sämtliche durch das Institut bearbeitete Vorhaben in Kurzberichten zusammengefasst. Vorhaben, welche nur durch die zusätzliche Unterstützung durch das WHO CC HAEI durchgeführt werden konnten, sind diesbezüglich markiert.

2.1 WHO-"Tricycle Project" und "Global Antimicrobial Resistance und Use Surveillance System(GLASS)"

Antibiotikaresistenzen bakterieller Erreger sind eine stetig steigende globale Bedrohung für das öffentliche Gesundheitswesen und betreffen neben dem Menschen auch die "One Health" Sektoren Tier und Umwelt, da alle drei Bereiche in Wechselbeziehungen zueinanderstehen. Zur Erhebung eines Status Quo und als Frühwarnsystem für sich entwickelnde Resistenzen, eignen sich Überwachungssysteme, die in harmonisierter Form, auch in Schwellen- und Entwicklungsländern einsetzbar sind und bei der Entwicklung Nationaler Aktionspläne unterstützen können.

Für einen ersten Ansatz zur Entwicklung eines solchen Systems wurde im Jahr 2018 durch die "Advisory Group on Integrated Surveillance on Antimicrobial Resistance" (AGISAR) und das Food Safety and Zoonoses Department der WHO ein Projekt zur Überwachung ESBL-produzierender *E. coli* (ESBL-Ec) auf globaler Ebene koordiniert ("Tricycle Protocol"). Das Ziel war die Einführung eines vorerst vereinfachten, integrierten, trans-sektoralen Überwachungssystems auf globaler Ebene. ESBL-Ec dient als Indikator für Antibiotikaresistenz und die Untersuchung auf dessen Vorkommen wird jährlich in allen drei One Health Sektoren durchgeführt. Für den Sektor Tier wird stellvertretend Geflügel von sogenannten "wet markets" oder Geflügelschlachthöfen untersucht.

Durch Umstrukturierungen innerhalb des WHO Hauptsitzes in Genf und damit einer neuen Zuordnung des WHO CC HAEI zur AMR Division Ende 2019 entstand ein neuer Aufgabenbereich (ToR), den das WHO CC HAEI durch Sammlung und Analyse integrierter Daten unterstützte. Zur Einföhrung des Tricycle Protokolls in beteiligten Ländern waren zur Unterstützung, Schulungen und Workshops geplant. Die Mitwirkung bei einem, vom Hauptsitz der WHO in Genf geplanten Workshop in Kamerun war für Anfang 2020 geplant. Dieser Workshop musste wegen dem Beginn der SARS-CoV-2 Pandemie ausfallen. Als Alternative wurde von der WHO die Unterstützung zur Entwicklung von Online Seminaren angefragt, zu der das WHO CC HAEI ein Online-Video aufgezeichnete. Da auch im Jahr 2021 weiterhin noch pandemiebedingte Reisebeschränkungen bestanden, waren keine Präsenz Schulungen für die teilnehmenden Länder zur Implementierung des Tricycle Protokolls möglich.

Das WHO CC HAEI trägt seit 2020 dazu bei das "Global Antimicrobial Resistance und Use Surveillance System" (GLASS) der WHO zu aktualisieren. Dafür ist die Integration der Antibi-

otikaresistenz Surveillance an der Schnittstelle Mensch-Tier-Umwelt mit dem Tricycle Projekt in GLASS essentiell. Zur Unterstützung der WHO und ihrer Mitgliedstaaten bei der Entwicklung und Einführung von GLASS hat das WHO CC HAEI im Frühjahr 2021 an dem "3rd High Level Member States Technical Consultation" teilgenommen. Dies beinhaltete das Feedback zu fünf technischen GLASS Dokumenten, die Teilnahme an Online Seminaren und der Veranstaltung "Meeting of the 3rd Level Member States technical Consultation on Surveillance of Antimicrobial Resistance and Use for Concerted Actions". Das WHO CC HAEI unterstützte die WHO als Mitglied zur Planung des nächsten WHO Antimicrobial Resistance Collaborating Center (WHO AMR CC) Netzwerk Treffen zur Vorstellung des neuen Arbeitsplanes. Des Weiteren ist das WHO CC HAEI Mitglied der WHO CC One Health Gruppe Target Product (TP7) Gruppe, die es mit technischen Diskussionen zum Monitoring von Antibiotikaresistenzen unterstützt. Nach einer pandemiebedingten Pause konnte in der zweiten Jahreshälfte 2021 in einem virtuellen Format dort wieder angeknüpft werden.

Auch in 2022 wurden die Aktivitäten zur technischen Unterstützung der Länder bei der Umsetzung des WHO GLASS One Health Surveillance Konzeptes noch nicht wieder vollständig aufgenommen. Kooperationen mit Partnern in Pakistan zur simultanen Datenbewertung von Antibiotikaeinsatz – und –resistenz und in Afrika zur Verlinkung von Antibiotikaresistenzen in den drei One Health Bereichen wurden als Machbarkeits- und Pilotstudien für ein integriertes trans-sektorales Monitoringsystem gestartet (siehe auch Abschnitte 2.5 und 2.6). Das WHO CC HAEI unterstützte die WHO mit dem Review des GLASS Reports 2022 und war in die Diskussionen und Vorbereitungen zur Neuausrichtung des Aktivitätsplanes integriert, welcher final während des WHO CC AMR Netzwerk Treffens in Buenos Aires, Argentinien im März 2023 finalisiert werden sollte.

Durch pandemiebedingte Aufgaben war eine Absprache bezüglich einer veterinärmedizinischen Antibiotikaresistenz Surveillance analog des GLASS Systems der WHO mit der koordinierenden Gruppe des Robert-Koch Instituts (RKI) in Berlin im Jahr 2020 nicht möglich.

Die Durchführung dieser Vorhaben 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)

Das Projekt "Veterinary Consumption of Antibiotics" (VetCAB), welches durch das Bundesinstitut für Risikobewertung, BfR gefördert wurde, startete im Jahr 2006 mit einer Machbarkeitsstudie und zeigte, dass ein Monitoring des Antibiotikaeinsatzes in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung möglich ist. Die Ergebnisse daraus und aus der anschließenden Pilotstudie in 2011 zeigten die Eignung zum Erfassen von Antibiotikaverbrauchsdaten und entwickelten sich in der Fortsetzung in 2013 zu einem Monitoringsystem, dass als Sentinelstudie (VetCAB-S) fortgeführt wurde.

In diesem Projekt wurden Antibiotikaverbrauchsdaten auf Betriebsebene von offiziellen Anwendungs- und Abgabebelegen der Teilnehmer in eine Datenbank aufgenommen und Beobachtungen zum Antibiotikaeinsatz des Betriebes sowie Dosierungsverhalten der Tierärzte

und die Häufigkeit des Einsatzes verschiedener antimikrobieller Wirkstoffe oder Wirkstoffklassen durchgeführt. Zudem wurden unterschiedliche internationale Berechnungsmethoden der Therapiehäufigkeit evaluiert, um den Einfluss der Berechnungsmethoden auf eine harmonisierte Methode zum Monitoring des Antibiotikaeinsatzes zu untersuchen.

Die gewonnenen Erkenntnisse aus dieser Studie mit Betrieben in Deutschland ist für die internationale Erhebung von Antibiotikaeinsatzdaten in dem Projekt VetCAB-ID (siehe Abschnitt 2.3) vorteilhaft. Eine Verlinkung der Antibiotikaeinsatzdaten mit Antibiotikaresistenzdaten kann einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der Entwicklung von Antibiotikaresistenzen leisten und damit eine Grundlage zur Reduktion von Antibiotikaresistenzen schaffen bzw. die Selektion resistenter Bakterien vermeiden.

Im Jahr 2021 endet das Projekt VetCAB. In dem Projekt konnte gezeigt werden, dass eine Dokumentation des Einsatzes antimikrobieller Substanzen möglich ist. Des Weiteren zeigte sich, dass eine tierartenspezifische Quantifizierung erforderlich ist und die Aufteilung auf spezifische Wirkstoffe essentiell ist. Eine multifaktorielle Modellierung muss hier in jedem Fall durchgeführt werden, da sonst eventuell Fehlinterpretationen möglich sind. Generell konnte mit Hilfe von VetCAB eine Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in fast allen Gruppen von lebensmittelliefernden Tieren in den Jahren 2013 bis 2020 festgestellt werden (gemessen als Median der gesamten Therapiehäufigkeit). Durch einen Vergleich von nationalen und internationalen Studien konnte festgestellt werden, dass sich im Bereich der Mastgeflügelhaltung die Studien in Bezug auf die Therapiehäufigkeit ähneln und keine dauerhafte Reduktion der Therapiehäufigkeit feststellbar war, welches auch im nationalen Resistenzmonitoring ermittelt wurde.

Der Einsatz von "Highest Priority Critically Important Antimicrobials" (HPCIA) in der Veterinärmedizin sollte möglichst vermieden bzw. gesenkt werden, daher wurde deren Einsatz im Jahr 2020 näher evaluiert. Dies stellt auch einen direkten Bezug zu der Arbeit der WHO AMR Division und des WHO CC HAEI im globalen One Health Kontext dar.

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

2.3 VetCAB-International Documentation (ID)

Besonders in den sogenannten "Low and Middle Income Countries (LMIC)" gibt es kaum Länder, die Daten zum Einsatz von antimikrobiellen Substanzen im Bereich der Veterinärmedizin in harmonisierter Form erheben. In Absprache mit dem WHO Hauptsitz in Genf entstand dadurch 2018 das Pilotprojekt "Veterinary Consumption of Antibiotics-International Documentation (VetCAB ID)". Eine webbasierte Datenbank wurde analog der VetCAB-S Datenbank erstellt, die von interessierten Partnern nach Anmeldung weltweit genutzt werden kann.

Nachdem in 2019 durch Partner von der Universität in Santiago de Chile Daten aus dem Milchviehbereich in die Datenbank eingetragen wurden und die Ergebnisse einer deskriptiven Auswertung auf einem Kongress vorgestellt worden sind, kamen Interessierte Wissen-

schaftler und Tierärzte aus Uganda, Sambia, Indien, Japan und St. Kitts Nevis dazu. Wissenschaftler aus Indien, Japan und Sambia besuchten das WHO CC HAEI zu Schulungszwecken, zur Bedienung der VetCAB-ID Datenbank. Im Folgejahr konnten die Kooperationen mit Chile, Sambia und St. Kitts trotz der weltweit herrschenden SARS-CoV-2 Pandemie durch virtuelle Meetings vertieft werden und eine Gruppe aus Pakistan verkündete ebenfalls Interesse.

Zusätzlich wurden Manuale erstellt, um den Nutzern die Bedienung der Datenbank zu erleichtern. Besonders die Projektleiter des jeweiligen Landes müssen die Datenbank um die landesspezifischen Parameter erweitern, bevor eine Eingabe der Antibiotikaeinsatzdaten möglich ist. Da auch in 2021 aufgrund der Reisebeschränkungen weiterhin keine gegenseitigen Besuche zu Schulungsmassnahmen möglich waren, wurden Live-Online Seminare für die Projektleiter und Projektbeteiligten in Chile, Pakistan und Sambia durchgeführt und zusätzlich Schulungsvideos erstellt. Manuale und Videos zur VetCAB-ID Datenbank wurden den Projektbeteiligten zur Verfügung gestellt. Die Videos stehen auf der VetCAB-ID Homepage allen Interessierten zur Verfügung.

Nach Vorbereitung der Datenbank mit Definierung der Betriebe, Tierarten, Zeitraum der Behandlungen und antimikrobielle Wirkstoffe, wurden von den Projektbeteiligten aus Pakistan und Sambia erste Daten zum Antibiotikaeinsatz beim Mastgeflügel in die Datenbank eingegeben. Erste Ergebnisse zeigten die Machbarkeit der Datenerhebung in den beiden Ländern.

In 2022 wurden von den Projektpartnern in Sambia und Pakistan weitere Daten zum antimikrobiellen Einsatz beim Mastgeflügel gesammelt und erste Daten aus Milchviehbetrieben in Pakistan in die Datenbank eingetragen. Die Machbarkeit dieser Nutzungsrichtung wurde in Hinblick auf die Datenerhebung in VetCAB-ID geprüft. Für Mastgeflügelbetriebe aus Pakistan liegen bereits Daten für 12 Monate vor. Eine Verknüpfung zu Antibiotikaresistenzen aus den selben Betrieben wird untersucht (siehe 2.5). In diesem Zusammenhang konnten zum detaillierten Informationsaustausch zum Thema Antibiotikaeinsatz und –resistenz zwei Besuche der Projektpartner aus Pakistan im WHO CC HAEI durchgeführt werden. Eine Publikation zur VetCAB-ID Datenbank am Beispiel von Pakistan wurde Ende 2022 eingereicht und wenig später publiziert.

Das VetCAB-ID Projekt liefert wichtige Informationen zum Einsatz von antimikrobiellen Wirkstoffen ergänzend zum WHO "Tricycle Projekt" und kann die Einführung eines internationalen Systems zum harmonisierten Monitoring des Einsatzes antimikrobieller Wirkstoffe unterstützen.

Dieses Vorhaben konnte nur durchgeführt werden, da das WHO CC HAEI aus Bundesmitteln unterstützt wurde und in 2019 zusätzliche Bundesmittel zum Aufbau des Projektes erhalten hat.

2.4 VetAmUR: Veterinärmedizinisches Monitoring der Anwendung von Antibiotika und des Auftretens von Resistenzen bei Lebensmittel liefernden Tieren in Deutschland

In dem Projekt Veterinary Antimicrobial Usage and Resistance (VetAmUR) werden simultan Daten über Antibiotikaaanwendung und -resistenz bei Lebensmittel liefernden Tieren in

Deutschland erfasst. Um eine Datengrundlage für weitere Beurteilungen zu liefern, wird der Antibiotikaeinsatz bei landwirtschaftlichen Nutztieren in Deutschland fortlaufend beschrieben. Neben der Ermittlung einer durchschnittlichen Behandlungsdauer pro Nutztier, wird erhoben, welche Wirkstoffe in welchen Mengen und in welcher Häufigkeit angewendet werden.

Um Zusammenhänge in den untersuchten Populationen zu betrachten, werden die erhobenen Daten des Antibiotikaeinsatzes ergänzend mit Resistenzdaten verknüpft, die im Alltag der teilnehmende tierärztlich tätigen Praxen erfasst werden. Diese Untersuchungen sollen Erkenntnisse liefern, um den Einfluss der Antibiotikaaanwendung auf die Resistenzentwicklung unter Praxisbedingungen zu bewerten und somit Hintergründe der Resistenzentwicklung identifizieren zu können. Aktuell ist eine weitgehende und detaillierte Risikobewertung des Problems der Antibiotikaresistenz in Deutschland nur eingeschränkt möglich, da entsprechende Daten bisher fehlen.

Die Durchführung des VetAmUR-Projekts wird aus Mitteln des Bundesinstituts für Riskobewertung finanziert. Das Projekt hat entscheidenden Pilotcharakter für die internationalen Aufgaben des WHO CC HAEI. **Die Verknüpfung zu diesen internationalen Informationen der internationalen Nutzbarkeit war nur mit Unterstützung aus Bundesmitteln möglich.**

2.5 Monitoring von Antibiotikaeinsatz und Antibiotikaresistenz in der gewerblichen Geflügelhaltung in Pakistan

Das Projekt zusammen mit Projektpartnern der University of Agriculture, Faisalabad (UAF) wurde Anfang 2022 aufgenommen, nachdem Ende 2021 Mittel zur Förderung von Labor- und Reisekosten für die pakistanischen Partner durch die Humboldt- Stiftung bewilligt wurden. In diesem Projekt werden Daten zum Einsatz von antimikrobiellen Wirkstoffen und Antibiotikaresistenzen simultan in Mastgeflügelbeständen in Pakistan erhoben, um den Einfluss des Antibiotikaeinsatzes auf Antibiotikaresistenzen zu untersuchen.

Im Mai und November 2022 besuchte jeweils ein Mitglied des pakistanischen Teams das WHO CC HAEI, um das Vorgehen in diesem Projekt und mögliche statistische Modelle zur Auswertung der Verbindung von Daten zum Antibiotikaeinsatz und Antibiotikaresistenzen zu diskutieren. Die Daten zum Antibiotikaeinsatz aus Mastgeflügelbeständen in Pakistan wurden in die VetCAB-ID Datenbank übertragen. Somit konnten in 2022 bereits Daten aus 20 Produktionsdurchgängen von vier Broiler Betrieben erfasst werden.

Die Proben zur Resistenztestung wurden aus den selben Mastgeflügelbetrieben gewonnen, aus denen die Antibiotikaeinsatzdaten stammten. An Tag 1 und 30 der Mast wurden Kloakentupferproben genommen und im Labor auf *E. coli* untersucht. Insgesamt wurden 260 Proben (ca. 10-15 pro Durchgang) von gesunden Tieren genommen. Daraus ergaben sich 38 *E. coli* Isolate von Tag 1 und 200 *E. coli* Isolate an Tag 30.

Dieses Projekt kann als Pilotprojekt das WHO Tricycle Protokoll unterstützen bzw. weiterentwickeln.

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

2.6 Afrikanisch-Deutscher Wissenschaftsaustausch für Forschung im Bereich der öffentlichen Gesundheit

Zum Aufbau einer internationalen Kooperation mit Wissenschaftlern aus Sambia (University of Zambia) und Uganda (Makerere University School of Public Health) wurden zum 1. Oktober 2022 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für den Afrikanisch-Deutschen Wissenschaftsaustausch im Bereich öffentliche Gesundheit (African-German Scientific Exchange in the Field of Public Health Research) zu dem Thema "Integrierte One Health Surveillance für Antibiotika Resistenz (IT-AMR)" Reisemittel für gegenseitige Besuche zwischen Afrika und Deutschland, sowie für Workshops bewilligt.

In diesem Projekt soll zur Unterstützung und Weiterentwicklung des WHO "Tricycle" Projektes ein Protokoll erarbeitet werden, um die Vernetzung von Antibiotikaresistenzdaten aus allen drei One Health Bereichen (Mensch, Tier, Umwelt) zu untersuchen. Durch den Austausch von Resistenzgenen, z.B. durch den Transfer mobiler genetischer Elemente zwischen Bakterien, auch unterschiedlicher Spezies, ist eine Übertragung auch zwischen Mensch und Tier oder vice versa möglich. Die Rolle der Umwelt ist in diesem Szenario noch nicht ausreichend erforscht. Es ist möglich, dass eine Übertragung von Resistenzgenen auch aus der Umwelt entstehen kann. Daher ist es von großer Bedeutung, die Interkonnektivität von Antibiotikaresistenzen der drei One Health Sektoren zu untersuchen. Des Weiteren ist es geplant die Rolle des sozialwissenschaftlichen Aspektes zu untersuchen.

Die Vorbereitung dieser Zusammenarbeit war für das WHO CC HAEI nur mit Unterstützung aus Bundesmitteln möglich.

2.7 Antibiotikaeinsatz in der Einzeltierpraxis

Das Erheben und Auswerten von Daten zum Einsatz antimikrobieller Wirkstoffe wurde national und international vorwiegend im Bereich landwirtschaftlicher Nutztiere durchgeführt. In wenigen Ländern werden diese Daten auch für Kleintiere und Pferde erhoben. Da ein Transfer von Antibiotikaresistenzen auch unmittelbar zwischen Haustieren und Menschen stattfinden kann, ist es von großer Bedeutung auch diesen Bereich vertieft zu untersuchen.

Das Pilotprojekt "Antibiotikaeinsatz in der Einzeltierpraxis" startet 2018 am WHO CC HAEI mit dem Ziel Daten zum Antibiotikaeinsatz bei Pferden und Kleintieren zu sammeln. Die Daten werden der elektronischen Praxismanagement Software der beteiligten Studienteilnehmer entnommen. Dabei werden auch umgewidmete antimikrobielle Wirkstoffe, zugelassen für Menschen und Tiere, in die Auswertung mit einbezogen.

Im Jahr 2020 wurden weitere Daten der Kliniken ausgewertet und um weitere Parameter ergänzt, wie z.B. Präoperative Einmalgaben in der Klinik für Kleintiere. Im Jahr 2021 wurden Daten der Klinik für Pferde der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover aus 2020 ausgewertet und bereits in den Vorjahren durchgeführte Auswertungen um weitere Aspekte, wie beispielsweise die durchschnittliche Dauer der Antibiotikagabe, die Überprüfung des Nutzens der aktualisierten Antibiotikaleitlinien der Klinik für Kleintiere und das Abschätzen der

Covid-19-Pandemie als Einflussfaktor. Weiterhin wurden Indikationsbezogene Auswertungen in Kooperation mit der Klinik für Kleintiere durchgeführt. Auch in 2022 wurden weitere Daten aus dem Jahr 2021 der Klinik für Pferde und der Klinik für Kleintiere ausgewertet. Einflussfaktoren, wie Alter, Jahreszeit und Geschlecht wurden noch zusätzlich in die Auswertung mit einbezogen und die Wirkstoffe für die entsprechenden Zieltierarten ergänzt.

Im Jahr 2022 wurde in Zusammenarbeit mit der Klinik für Kleintiere ein Pilotprojekt in Kooperation mit einem großen Fachlabor aus Deutschland aufgenommen. Hier soll untersucht werden, ob die Praxisgröße einen Einfluss auf Antibiotikaresistenzen haben könnte.

Die Untersuchungen dienen auch als Vorbereitung zur Kooperation mit afrikanischen Partnern in Nigeria. Die Durchführung dieses Vorhabens war für das WHO CC HAEI nur mit Unterstützung aus Bundesmitteln möglich.

2.8 Genome-basierte Surveillance transmissibler Colistin- und Carbapenem-Resistenzen Gram-Negativer Erreger (GÜCCI)

Das Projekt wurde 2019 mit dem Ziel einer transsektoralen Harmonisierung von Analysemethoden und der Evaluation einer genom-basierten Surveillance ausgewählter multiresistenter Bakterien in Deutschland aufgenommen. Hierfür werden Daten aus Krankenhäusern und zufällige Proben aus der Bevölkerung sowie Daten aus der Lebensmittel- und Tiergesundheitsüberwachung in ein umfassendes System integriert. Das Projekt fokussiert sich auf eine wissenschaftlich basierte Bewertung des Potentials von Colistin- und Carbapenem-Resistenzen, zwischen Mensch und Tier oder Isolaten übertragen zu werden, und soll Entscheidungen über notwendige Maßnahmen in der Prävention von Krankheiten und im Verbraucherschutz unterstützen.

In Kooperation mit verschiedenen Institutionen aus Bundes- und Forschungseinrichtungen wurden Datensammlungen aufgebaut und erweitert, mit dem Ziel ein dynamisches Surveillancesystem zu schaffen. Hierbei wurden vor dem Hintergrund einer gemeinsamen One Health Datenanalyse phäno- und genotypischer Resistenzen der Isolate inklusive der verknüpften epidemiologischen und klinischen Informationen zusammengestellt. Die Datenerhaltung erfolgt mit Hilfe der EDC-Software REDCap (Research Electronic Data Capture) der Vanderbilt University, USA. Hierin werden die Daten in vier Informationssäulen aufgeteilt, nämlich (1) Meta-Daten, inklusive klinischer und epidemiologischer Information der Proben, (2) Bakterientypisierung mit Speziesbestätigung der Isolate, sowie MLST und Plasmid Informationen, (3) Phänotypie, mit den Daten der Testung zur phänotypischen Resistenz der Isolate, und (4) Genotypie, mit der genetischen Information der Isolate (PCR und/oder WGS bestimmten Resistenzdeterminanten).

Das Vorhaben wurde als eigenständiges Vorhaben aus Mitteln des Bundesministeriums für Gesundheit über das Robert-Koch Institut gefördert. Wegen seines Pilotcharakters für die internationale Zusammenarbeit werden die entwickelten Prozesse auch international genutzt, um z.B. über das Netzwerk der WHO CC zu Antibiotikaresistenzen kommuniziert zu werden. **Diese internationalen Transferarbeiten konnten nur durchgeführt werden, da das WHO CC HAEI aus Bundesmitteln zusätzlich unterstützt wurde.**

2.9 Connect OHD – Connect One Health Data for Integrated Disease Prevention

Im Öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) und in der Veterinärverwaltung (VfV) werden 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 epidemiologische Analyse aller relevanten Daten, um komplexe kausale Zusammenhänge zwischen Risikofaktoren und Gesundheitsfolgen zu verstehen, das Risiko unverzerrt abzuschätzen und schnell und angemessen reagieren zu können.

Das Projekt Connect OHD wurde in Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit und dem Niedersächsischen Landesgesundheitsamt, mit dem Ziel heterogene Daten besser verfügbar und auswertbar zu machen, durchgeführt. Hierdurch sollen Risikofaktoren für die Gesundheit von Mensch und Tier effizienter identifiziert werden können. Die Zusammenführung der Daten ermöglicht es zudem, Monitoring- und Surveillancesysteme 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. Das Projekt ist im internationalen Kontext daher auch als Machbarkeits- und Modelluntersuchung geeignet.

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.**

2.10 Methodische Entwicklung von Gesundheitsindikatoren und Scores in Forschung und Überwachungssystemen

Antibiotika-resistente Pathogene stellen ein ernstes Problem für die Gesundheit von Mensch und Tier sowie für den Verbraucherschutz dar und sind daher im Fokus der Öffentlichkeit. Im Zusammenhang mit diesem Problem werden Daten sowohl in speziellen Forschungsstudien, als auch im Rahmen von Überwachungsprogrammen erhoben. In beiden Fällen sind sehr detaillierte Daten nützlich, insbesondere, um Confounding-Aspekte in Populationsstudien zu erkennen. Andererseits ist ein Teil der Daten oft so detailliert, dass eine multivariate Datenstruktur entsteht, die in ihrer Gesamtheit nicht mehr interpretiert werden kann. Daher sollten diese Informationen aggregiert und in einfache handhabbare Indikatoren und Scores umgewandelt werden.

In verschiedenen Studien in Tierpopulationen konnte der Einsatz von Antibiotika und diverse Gesundheitsvariablen in den Tierbeständen erfasst werden. Diese Informationen wurden

dann zu Gesundheitsindikatoren und Scores aggregiert und evaluiert. Die Kennzahlen wurden in verschiedene Hygiene-Sektionen unterteilt und gestellte Fragen wurden diesen Gruppen zugeordnet und zusammengefasst. Mit Hilfe dieser Methode ist die Beratung anschaulicher, Änderungen im Bereich Betriebs-Hygiene und -Management lassen sich sogar graphisch darstellen. Dieses System kann in der im Projekt entwickelten Praxis-Management-Software angewendet werden und ist für die Gesundheitsberatung sowohl im Bereich der Human- als auch der Veterinärmedizin geeignet.

Im Rahmen der Tätigkeit als WHO-CC HAEI wird derzeit überprüft, ob und in welchem Umfang diese Konzepte auch in One-Health Surveillancesysteme integriert werden können. Hierbei werden auch Daten im internationalen Kontext (siehe 2.3) geprüft. **Dieses Arbeiten konnten nur durchgeführt werden, da das WHO CC HAEI aus Bundesmitteln zusätzlich unterstützt wurde.**

3 Fortbildungsveranstaltungen

Am WHO CC HAEI werden regelmäßig sowohl Fort- und Weiterbildungen als auch wissenschaftliche Tagungen durchgeführt oder das WHO CC HAEI beteiligt sich an der Organisation dieser Veranstaltungen. Konnten die Veranstaltungen in 2019 noch uneingeschränkt durchgeführt werden, mussten ab Frühjahr 2020 pandemiebedingt viele Veranstaltungen ausfallen oder abgesagt werden. Einige Veranstaltungen konnten im Online Format erfolgreich durchgeführt werden.

Die im folgenden aufgeführten Veranstaltungen konnten dennoch stattfinden:

3.1 Seminar Veterinary Public Health

Das Seminar Veterinary Public Health (VPH) richtet sich an ÄrztInnen und TierärztInnen, die im öffentlichen Gesundheitsdienst oder im Veterinärwesen und Verbraucherschutz tätig sind, sowie an Mikrobiologen, Praktiker und Wissenschaftler. Es ist eine gut etablierte Veranstaltung auf lokaler Ebene.

Im Jahr 2019 wurde das jährlich vom WHO CC HAEI durchgeführte VPH Seminar mit dem Thema "**Antimicrobial Resistance at the Human-Animal-Environment Interface**" am 8. Februar 2019 durchgeführt. Vorgestellt wurden die Themen Antibiotikaresistenz (AMR) als One Health Aufgabe, AMR beim Menschen und beim Tier (Deutschlandweit und EU-weit), globales Monitoring von AMR in der Umwelt (Abwässer) und in Fäkalproben, in Oberflächengewässern, Pflanzen und dem Erdboden. Zudem wurde das WHO "Tricycle" Projekt vorgestellt. Insgesamt 11 internationale Experten waren dazu eingeladen worden.

Das VPH Seminar 2020 wurde zum Thema "**Q-Fieber – Prävention und Bekämpfung einer Zoonose als gemeinsame Aufgabe von Human- und Veterinärmedizin**" durchgeführt. In einem interaktiven Ansatz, der insbesondere die unterschiedlichen Sichtweisen in Human- und Tiermedizin vereinigt hat, konnten bestehende Informationsdefizite ausgeglichen werden. Das Konzept kann auch als Grundlage für neue Lehr- und Bildungsformate im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit als WHO-Zentrum genutzt werden.

Im Jahr 2021 konnte das VPH Seminar nicht durchgeführt werden und wurde stattdessen als zweistündige Onlineveranstaltung mit dem Thema "**Alle reden von One Health – was bedeutet das für den praktischen Tierarzt und den Amtstierarzt?**" im Februar 2022 angeboten. One Health verbindet die interdisziplinären Wissenschaften mit Regierungen, Experten und unabhängigen Organisationen auf lokaler, nationaler, regionaler und globaler Ebene. Was das für die tägliche Zusammenarbeit auch außerhalb der wissenschaftlichen Forschung bedeutet, ob der Amtstierarzt einen konkreten "One-Health-Auftrag" als Dienstaufgabe hat und welche Bedeutung das Thema One Health für den praktizierenden Tierarzt hat, sollte in diesem Seminar diskutiert werden. An dem Live-Online Seminar beteiligten sich 353 Teilnehmer.

Diese Veranstaltungen des Seminars Veterinary Public Health konnten nur durchgeführt werden, da das WHO CC HAEI aus Bundesmitteln zusätzlich unterstützt wurde.

3.2 Kursprogramm Epidemiologie und Biometrie

Im Frühjahr 2019 wurde das Kursprogramm Epidemiologie und Biometrie in Zusammenarbeit mit dem WHO CC HAEI durchgeführt. Das Programm richtet sich an alle, die im Rahmen ihrer Arbeit mit der Planung, Aus- und Bewertung empirischer Untersuchungen beschäftigt sind.

Die Kurse "Deskriptive" und "Analytische Epidemiologie" vermittelten für epidemiologische Studien notwendige methodische Kenntnisse und erläuterten sie durch Beispiele. Dazu wurden die Konzepte zur Konstruktion und Gewinnung epidemiologischer Maßzahlen, die wichtigsten Erhebungsmethoden, die Bewertung und Korrektur von Fehlerquellen sowie die grundlegenden Auswertemethoden epidemiologischer Studien beschrieben.

Im Kurs "Nutzen dynamischer Modelle als Entscheidungshilfe – eine praktische Einführung" wurde den Teilnehmenden sowohl Hintergrundwissen als auch praktische Erfahrung bei der Entwicklung und Nutzung von Modellen vermittelt. Hierzu wurden Kompartimentmodelle zu Infektionskrankheiten in Wirtsgruppen vorgestellt und erarbeitet sowie in NetLogo getestet. Anschließend wurde ein auf Individuen basiertes Infektionsausbreitungsmodell entwickelt und anhand verschiedener, praktischer Fragestellungen variiert. Den Teilnehmenden wurde anhand einer praktischen Aufgabe die Anwendung einer solchen Krankheitsmodellierung zur Lösung realer Entscheidungsprobleme nähergebracht.

Im Kurs "Grundlagen Risikoanalyse" wurden Begrifflichkeiten der Risikoanalyse (Standards nach OIE/WOAH, Codex Alimentarius) und der Risikomodellierung (deterministische, stochastische Modelle, Simulation) erläutert. Weitere Themen waren Modellierungs-Tools und Qualitative Risikobewertung am Anwendungsbeispiel Tierschutz. Diese wurden theoretisch und anhand von Beispielanwendungen (Modellbildung, Datenverfügbarkeit, Validierung) vermittelt.

Im Frühjahr 2020 wurde der Kurs "Deskriptive und Analytische Epidemiologie", "Nutzen dynamischer Modelle als Entscheidungshilfe – eine praktische Einführung" und "Evaluierung von Diagnosetests" mit den bereits oben genannten Themen durchgeführt.

In 2021 musste der Kurs aufgrund der anhaltenden Pandemie ausfallen.

Im Jahr 2022 konnte der Kurs "Deskriptive" und "Analytische Epidemiologie" sowie "Evaluierung von Diagnosetests" der jährlich stattfindenden Kurse für Epidemiologie und Biometrie wieder durchgeführt werden. Dieser wurde vom Förderverein für angewandte Epidemiologie und Ökologie e.V. (FEP) in Zusammenarbeit mit dem WHO CC HAEI an der Stiftung Tierärztliche Hochschule vom 4. - 8. Juli 2022 durchgeführt.

Die Evaluierung aller Kurse durch die Teilnehmer zeigte sehr positive Bewertungen. Für Fortbildungsangebote der WHO und ihre Mitgliedstaaten werden die Kurse zu epidemiologischen Methoden und zu Surveillance-Techniken als Grundlagenkurs angeboten.

3.3 AACTING Konferenz 2020

Aufgrund der Pandemie konnte die für Dezember 2020 in Präsenz geplante zweitägige internationale Konferenz des AACTING Netzwerkes nicht stattfinden. Alternativ wurde eine zweistündige Online Veranstaltung angeboten, für die sich 150 Teilnehmer anmeldeten. Für die Veranstaltung interessierten sich Wissenschaftler weltweit und sie wurde im Anschluss von den Teilnehmern in Bezug auf die Themen und den Ablauf sehr positiv bewertet.

Während der Online Veranstaltung erläuterte Lucie Collineau, PhD, Frankreich "Antimicrobial Usage in Companion and Food Animals: Methods, Surveys and Relationships with Antimicrobial Resistance in Animals and Humans" und gab damit einen Überblick über den derzeitigen Stand der epidemiologischen und statistischen Methodik zur Harmonisierung von Monitoring- und Surveillance-Systemen. Die neuen EU-Richtlinien zu Medikamenten und deren Konsequenzen für Veterinäre, Landwirte und die Erhebung von Daten stellte Barbara Freischem als Head of Surveillance and Regulatory Support, Veterinary Medicine der European Medicines Agency vor.

Die zweitägige Präsenzveranstaltung AACTING sollte im Jahr 2021 nachgeholt werden. Diese musste aufgrund der Pandemie aber nochmals verschoben werden.

Die 3. Internationale AACTING Konferenz zum Einsatz von Antibiotika in der Tiermedizin (3rd International AACTING Meeting on Antibiotic Use in Veterinary Medicine) konnte vom 5. bis 6. Mai 2022 an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover stattfinden. Die Veranstaltung wurde in hybrider Form durchgeführt, so dass sich 104 Teilnehmer aus 19 Ländern und 6 Kontinenten vor Ort und Online zum Einsatz von Antibiotika in der Tiermedizin austauschen konnten und Möglichkeiten diskutierten, wie eine Harmonisierung von Dokumentations-Systemen zum Sammeln von Daten zum Antibiotikaeinsatz realisierbar ist. Fünfzehn Poster wurden von Teilnehmern vor Ort, Online oder als Video präsentiert und auf einer Online Plattform veröffentlicht.

Als Gastredner gab Dr. Morgan Jeannin, Weltorganisation für Tiergesundheit (WOAH; World Organisation for Animal Health), Paris einen Einblick in die globale Perspektive des Antibiotikaeinsatzes bei Tieren und stellte die neue, in Zusammenarbeit mit der WHO, der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO; Food and Agriculture Organization of the United Nations) und dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP; United Nations Environment Programme) vor. Des Weiteren gab er bekannt, dass die WOAH in Zusammenarbeit mit der FAO Leitlinien für Methoden zum Monitoring des Antibiotikaeinsatzes auf Betriebsebene entwickeln wird. Professor Dr. Sylvia Checkley der Universität von Calgary, Kanada verglich verschiedene Ansätze von Einschränkungen des Antibiotikaeinsatzes bei lebensmittelliefernden Tieren und gab einen Überblick relevanter Studien zu Interventionen zur Verringerung der Antibiotikaresistenz. Einen Überblick veröffentlichter Methoden zur Berechnung des Antibiotikaeinsatzes bei Haustieren wurde an Tag zwei der Veranstaltung von der Gastrednerin Dr. Inge van Geijlswijk, Universität Utrecht, Niederlande vorgestellt und notwendige Schritte vor Einführung der Verordnung (EU) 2019/6 (Meldepflicht des Antibiotikaeinsatzes bei Haustieren ab dem Jahr 2030) diskutiert. Das wissenschaftliche Programm wurde durch eine Panel Diskussion zur praktischen Anwendung der EU-Verordnung 2019/6 abgeschlossen.

Alle Veranstaltungen konnte nur durchgeführt werden, da das WHO CC HAEI aus Bundesmitteln zusätzlich unterstützt wurde.

3.4 Anpassung von Lehrkonzepten

Durch den Ausfall vieler Veranstaltungen in der Fort- und Weiterbildung während der Pandemie mussten Online-Seminare und -Veranstaltungen entwickelt werden. Für viele Lehr- und Fortbildungsveranstaltungen ist eine Rückkehr zu Präsenzveranstaltungen notwendig, da integrativer Unterricht und der direkte Kontakt besonders bei praktischen Übungen unerlässlich ist.

Im internationalen Kontext können die neu entwickelten Online Konzepte weiterhin nützlich sein, da auch interessierte Kursteilnehmer mit geringen finanziellen Mitteln teilnehmen können.

In Zusammenarbeit mit der WHO wurden interaktive Videos erstellt, die zu Schulungszwecken für WHO Mitgliedsstaaten genutzt werden können. Für das Projekt VetCAb-ID wurden Scchulungsvideos für Projektpartner und Interessierte erstellt und auf der VetCAb-ID Homepage veröffentlicht.

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

4 Kooperationen und laufende Aktivitäten

4.1 Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern aus Chile

Durch das VetCab-ID Projekt wurde in 2020 und 2021 weiterhin eng mit Partnern an der Universität Austral de Chile in Valdivia und der Universität von Chile in Santiago de Chile zusammengearbeitet. Für alle Projektbeteiligten wurden in 2021 Online Schulungen zur Anwendung der VetCAB-ID Datenbank durchgeführt. Durch Umstrukturierungen, Mitarbeiterwechsel an der Universität von Chile und das Pandemiegeschehen konnten bisher noch keine weiteren Daten zum Antibiotikaeinsatz in der Veterinärmedizin gesammelt werden und die Zusammenarbeit wurde vorerst pausiert.

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

4.2 Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern aus Pakistan

Im Jahr 2020 wurde ein Forschungsstipendium in Kooperation mit der Universität für Agrarkultur aus Faisalabad, Pakistan beantragt. Ziel des Projektes ist die Untersuchung des Antibiotikaeinsatzes bei Lebensmittel liefernden Tieren simultan zu vorkommenden Antibiotikaresistenzen. Zum Sammeln der Daten zum Antibiotikaeinsatz wird die VetCAB-ID Datenbank genutzt. Im ersten Schritt wird die Datenbank auf die Bedürfnisse der Partner angepasst.

Das Forschungsstipendium der Alexander von Humboldt Stiftung in Kooperation mit dem WHO CC HAEI für den Partner in Pakistan wurde Ende 2021 bewilligt. Erste Daten zum Antibiotikaeinsatz beim Nutzgeflügel und Milchvieh wurde durch die Partner an der Universität für Agrarkultur, Pakistan in die VetCAB-ID Datenbank eingegeben und ausgewertet, um in einer Studie die Machbarkeit des Monitorings zum Antibiotikaeinsatz zu untersuchen

Ein Besuch der Partner von der Universität Faisalabad am WHO CC HAEI für die gemeinsame Planung des Vorgehens bei der Auswertung der simultanen Untersuchung von Antibiotikaeinsatz und Antibiotikaresistenz wurde in 2022 realisiert. Des Weiteren wurde eine erste Publikation ("Case Study: Using a Shared International Database to Document Veterinary Consumption of Antibiotics in Pakistan") zum Monitoring des Antibiotikaeinsatzes anhand der VetCAB-ID Datenbank am Beispiel Pakistan vorbereitet und eingereicht.

4.3 Kooperation mit Wissenschaftlern aus Sambia und Uganda

Die Kooperation mit Partnern aus Sambia und Uganda dient vor allem dem Austausch und der Vorbereitung von Monitoring und Surveillance Programmen zur Antibiotikaresistenz im One Health Kontext.

Nach Rücksprache mit dem WHO Hauptsitz in Genf wurde gemeinsam mit den Partnern in Sambia eine Datenbank zum Monitoring von Daten des Antibiotikaeinsatzes entwickelt. In

2021 wurden diese Partner Workshops zur Bedienung der VetCAB-ID Datenbank als Live-Online Seminar durchgeführt. Im Anschluss konnten bereits Daten zum Antibiotikaeinsatz bei Nutzgeflügel in die VetCAB-ID Datenbank eingegeben werden.

Aufgrund der Pandemiesituation um SARS-CoV-2 musste der geplante Besuch des WHO CC HAEI in Sambia ausgesetzt werden.

Durch Videokonferenzen mit Wissenschaftlern der "Zambia Medicines Regulatory Authority" und dem "Department of Disease Control" der "School of Veterinary Medicine" der Universität von Sambia in Lusaka sowie der Makere Universität in Kampala, Uganda konnte die Kooperation weiter vertieft werden und Fördermöglichkeiten der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des "African-German Scientific Exchange in the Field of Public Health" in Betracht gezogen werden.

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

4.4 Zusammenarbeit mit Partnern aus St. Kitts/Nevis

In Zusammenarbeit mit der "Ross University", "School of Veterinary Medicine" in St. Kitts/Nevis werden Daten aus der Kleintierklinik zum Antibiotikaeinsatz gesammelt und anschließend ausgewertet. Dies kann eine zusätzliche Verwendung der VetCAB-ID Datenbank darstellen.

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

4.5 AACTING Netzwerk

AACTING ("Network on quantification of veterinary Antimicrobial usage at herd level and Analysis, CommunicaTion and benchmarkING to improve responsible usage") ist ein Netzwerk von Experten, die sich mit der Quantifizierung von Antibiotikaverbrauch in der Veterinärmedizin auf Herdenebene und Analyse, CommunicaTion und BenchmarkING auseinandersetzen, um eine verantwortungsvolle Anwendung zu fördern. In 2019 hat das WHO CC HAEI bereits mit den Vorbereitungen der dritten AACTING Konferenz begonnen.

Als Alternative zur in 2020 geplanten zweitägigen AACTING Konferenz wurde aufgrund der Pandemie eine zweistündige Online Veranstaltung durchgeführt. Die zweitägige AACTING Konferenz wurde erst auf 2021 verschoben und konnte dann Anfang Mai 2022 erfolgreich stattfinden.

4.6 Zusammenarbeit mit dem WHO Kollaborationszentrum Antibiotikaresistenz Netzwerk und dem Robert Koch Institut

Das WHO CC HAEI ist seit der Umstrukturierung der WHO und der Neuordnung zur AMR Division der WHO, Mitglied des WHO Kollaborationszentrum Antibiotikaresistenz Netzwerkes. In diesem Zusammenhang nahm das WHO CC HAEI 2020 bis 2022 an zahlreichen Videokonferenzen der Arbeitsgruppe "Target Produkt 7" (TP 7) zur Entwicklung und Einführung der One Health Überwachung für Antibiotikaresistenzen teil.

Durch den WHO Hauptsitz in Zusammenarbeit mit dem WHO CC AMR Netzwerk Koordinationsteam (Robert-Koch Institut; RKI, in Berlin) wurde in 2022 damit begonnen den Arbeitsplan des AMR Netzwerkes zu aktualisieren. Das WHO CC HAEI hat sich in diesem Zusammenhang bereit erklärt neben TP 7, vorrangige TP's zu unterstützen. Durch weitere Umstrukturierungen des AMR Netzwerkes der WHO und zahlreichen Meetings zur Integration des Arbeitsplanes in die neuen Bereiche von GLASS 2.0 wurde der neue Arbeitsplan noch nicht veröffentlicht. Dies war für März 2023 während des 4th Meeting of the WHO AMR Surveillance and Quality Assessment Collaborating Centres Network in Buenos Aires, Argentinien geplant.

Mit dem RKI und WHO CC AMR Netzwerk Koordinationsteam in Berlin (seit 2022 neues WHO CC für Antibiotikaresistenz, Verbrauch und Infektionen im Zusammenhang mit dem Gesundheitswesen) konnte nach zwei Jahren pandemiebedingter Verpflichtungen seitens des RKI die aktive Kooperation nunmehr weiter vertieft werden, um die Konzepte für ein One Health Surveillance Modell weiter zu entwickeln.

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

5 Kooperationspartner

5.1 Internationale Kooperationspartner

Das WHO CC HAEI arbeitet im Rahmen seiner Forschungs- und Trainingsaktivitäten auf internationaler Ebene mit den folgenden Institutionen zusammen:

- Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit Wien, Österreich
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, Bern, Schweiz
- 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, Indien
- Department of Biomathematics and Informatics, University of Veterinary Science, Budapest, Ungarn
- Department of Disease Control, University of Zambia, Lusaka, Sambia
- Department of Experimental and Applied Psychology, University of Amsterdam, Niederlande
- Department of Population Medicine, Ontario Veterinary College, University of Guelph, Guelph, Kanada
- 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
- French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety (ANSES), France
- Institute of Microbiology, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan
- Makerere University, Kampala, Uganda
- RCVS Knowledge, London, UK
- Ross University School of Veterinary Medicine, Basseterre, St. Kitts and Nevis
- Royal Veterinary College, London, UK
- University of Tokyo, Tokio, Japan
- Veterinary Public Health-Institut, Bern, Schweiz
- Veterinärmedizinische Universität Wien, Österreich
- Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich, Schweiz

5.2 Nationale Kooperationspartner

Das WHO CC HAEI arbeitet im Rahmen seiner Forschungs- und Trainingsaktivitäten auf nationaler Ebene mit den folgenden Institutionen zusammen:

- Bayrisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Erlangen
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
- BALVI GmbH, Lübeck
- 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
- Friedrich Loeffler-Institut, Celle, Jena, Mariensee und Insel Riems
- Gesundheitsamt des Landkreises Stade
- Gesundheitsamt des Landkreises Vechta
- 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
- Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, Stuttgart
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Oldenburg
- Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Rendsburg
- Lebensmittel- und Veterinärinstitut Braunschweig/Hannover
- Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie - BIPS GmbH, Bremen
- Marketing Service Gerhardy, Garbsen
- Max Rubner-Institut, Detmold
- Medizinische Hochschule Hannover
- Medizinische Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster
- Missionsärztliches Institut, Würzburg
- Nationales Forschungsnetz zoonotische Infektionskrankheiten, Berlin
- Nationales Referenzzentrum für gramnegative Krankenhauserreger, Abteilung für medizinische Mikrobiologie der Ruhr-Universität, Bochum
- Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), Hannover und Oldenburg
- Niedersächsisches Landesgesundheitsamt, Hannover (NLGA)
- Niedersächsische Tierseuchenkasse, Hannover (NTSK)
- 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
- Tierseuchen- und Zoonosendiagnostik, Abteilung A –Veterinärmedizin, ZInstSanBw Kiel
- Tierärztliche und medizinische Fakultät, Institut für Statistik der Ludwig-Maximilians-Universität München
- 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

Folgende Publikationen wurden durch das WHO CC HAEI bzw. unter dessen Mitwirkung von 2019 bis 2022 veröffentlicht:

6.1 Wissenschaftliche Veröffentlichungen in Zeitschriften

2019

Adler F, Christley R, Campe A.

Invited review: Examining farmers' personalities and attitudes as possible risk factors for dairy cattle health, welfare, productivity, and farm management: A systematic scoping review. *J Dairy Sci.* 2019 May;102(5):3805-3824. doi: 10.3168/jds.2018-15037. Epub 2019 Mar 7.

Echelmeyer J, Taylor PM, Hopster K, Rohn K, Delarocque J, Kästner SBR.

Effect of fentanyl on thermal and mechanical nociceptive thresholds in horses and estimation of anti-nociceptive plasma concentration. *Vet J.* 2019 Jul;249:82-88. doi: 10.1016/j.tvjl.2019.05.012. Epub 2019 May 31.

große Beilage E, Meyer D, Hewicker-Trautwein M, Kreienbrock L, Hartmann M, Vogel C.

Schulterulzera bei Sauen – tierschutzfachliche Bewertung und Prävention. *Amtstierärztlicher Dienst und Lebensmittelkontrolle.* 26. Jahrgang – 4 / 2019, 196-199.

Hilke J, Strobel H, Woelke S, Stoeter M, Voigt K, Grimm L, Meilwes J, Punsman T, Blaha I, Salditt A, Rohn K, Bastian M, Ganter M.

A comparison of different vaccination schemes used in sheep combining inactivated bluetongue vaccines against serotypes 4 and 8. *Vaccine.* 2019;37:5844-5853. pii: S0264-410X(19)31050-3. doi: 10.1016/j.vaccine.2019.08.011.

Hommerich K, Ruddat I, Hartmann M, Werner N, Käsböhrer A, Kreienbrock L.

Monitoring Antibiotic Usage in German Dairy and Beef Cattle Farms—A Longitudinal Analysis. *Frontiers in Veterinary Science.* 2019;6(244). doi: 10.3389/fvets.2019.00244.

Iwanuk N, Wall L, Nolte I, Raue J, Rumstedt K, Pilgram A, Sehn M, Rohn K, Bach JP.

Effect of pimobendan on physical fitness, lactate and echocardiographic parameters in dogs with pre-clinical mitral valve disease without cardiomegaly. *PLoS One.* 2019 Oct 3;14(10):e0223164. doi: 10.1371/journal.pone.0223164. eCollection 2019.

Jensen KC, Frömke C, Schneider B, Do Duc P, Gundling F, Birnstiel K, Schönherr F, Scheu T, Kaiser-Wichern A, Woudstra S, Seyboldt C, Hoedemaker M, Campe A.

Case-control study on factors associated with a decreased milk yield and a depressed health status of dairy herds in northern Germany. *BMC Veterinary Research.* 2019;15(1):442. doi: 10.1186/s12917-019-2190-4.

Jung K, Vogel C, Zapf A, Frömke C.

Reproduzierbare Forschungsergebnisse: Anforderungen und Herausforderungen durch Data Science. MDI: [medizin://dokumentation/informatik/informationsmanagement/](https://www.mdi.de/dokumentation/informatik/informationsmanagement/). 2019;21(2):45-48. ISSN 1438-0900

Kaesbohrer A, Bakran-Lebl K, Irrgang A, Fischer J, Kämpf P, Schiffmann A, Werckenthin C, Busch M, Kreienbrock L, Hille K.

Diversity in prevalence and characteristics of ESBL/pAmpC producing *E. coli* in food in Germany. *Vet Microbiol.* 2019 Jun;233:52-60. doi: 10.1016/j.vetmic.2019.03.025. Epub 2019 Apr 7.

- Kasabova S, Hartmann M, Werner N, Käsbohrer A, Kreienbrock L.
Used Daily Dose vs. Defined Daily Dose—Contrasting Two Different Methods to Measure Antibiotic Consumption at the Farm Level. *Frontiers in Veterinary Science*. 2019;6(116). doi: 10.3389/fvets.2019.00116.
- Konze SA, Abraham WR, Goethe E, Surges E, Kuypers MMM, Hoeltig D, Meens J, Vogel C, Stiesch M, Valentin-Weigand P, Gerlach GF, Buettner FFR.
Link between Heterotrophic Carbon Fixation and Virulence in the Porcine Lung Pathogen *Actinobacillus pleuropneumoniae*. *Infect Immun*. 2019 Aug 21;87(9). pii: e00768-18. doi: 10.1128/IAI.00768-18. Print 2019 Sep.
- Kostic D, Carlson R, Henke D, Rohn K, Tipold A.
Evaluation of IL-1 β levels in epilepsy and traumatic brain injury in dogs. *BMC Neurosci*. 2019 Jun 17;20(1):29. doi: 10.1186/s12868-019-0509-5.
- Mathes KA, Radelof K, Engelke E, Rohn K, Pfarrer C, Fehr M.
Specific anatomy and radiographic illustration of the digestive tract and transit time of two orally administered contrast media in Inland bearded dragons (*Pogona vitticeps*). *PLoS One*. 2019 Aug 22;14(8):e0221050. doi: 10.1371/journal.pone.0221050. eCollection 2019.
- Meyer D, Hewicker-Trautwein M, Hartmann M, Kreienbrock L, Grosse Beilage E.
Scoring shoulder ulcers in breeding sows - is a distinction between substantial and insubstantial animal welfare-related lesions possible on clinical examination? *Porcine Health Manag*. 2019 Jan 22;5:3. doi: 10.1186/s40813-018-0108-3. eCollection 2019.
- Meyer D, Vogel C, Kreienbrock K, große Beilage E.
How effective are clinical pre-farrowing risk assessment and the use of soft rubber mats in preventing shoulder ulcers in at-risk sows? *Porcine Health Manag*. 2019 Jul 12;5:16. doi: 10.1186/s40813-019-0123-z.
- Meyerhoff N, Rohn K, Carlson R, Tipold A.
Measurement of Neutrophil Gelatinase-Associated Lipocalin Concentration in Canine Cerebrospinal Fluid and Serum and Its Involvement in Neuroinflammation. *Frontiers in Veterinary Science*. 2019;6(315). doi: 10.3389/fvets.2019.00315.
- Mühlhause F, Tipold A, Rohn K, Lepori V, Leeb T, Sewell AC, Kornberg, M.
Verlaufsuntersuchungen bei Deutschen Jagdterriern mit belastungsabhängiger metabolischer Myopathie: *Tierärztl Prax Ausg K* 2019; 47(06): 402-410 DOI: 10.1055/a-1027-2533
- Nicolaisen T, Lühken E, Volkmann N, Rohn K, Kemper N, Fels M.
The Effect of Sows' and Piglets' Behaviour on Piglet Crushing Patterns in Two Different Farrowing Pen Systems. *Animals (Basel)*. 2019 Aug 7;9(8). pii: E538. doi: 10.3390/ani9080538.
- Niemann L, Eichhorn I, Müller P, Brauns J, Nathaus R, Schäkel F, Höltig D, Wendt M, Kadlec K, Schwarz S.
Draft Genome Sequences of Three Porcine *Streptococcus suis* Isolates Which Differ in Their Susceptibility to Penicillin. *Microbiol Resour Announc*. 2019 Feb 28;8(9). pii: e01711-18. doi: 10.1128/MRA.01711-18. eCollection 2019 Feb.
- Niemann L, Feudi C, Eichhorn I, Hanke D, Müller P, Brauns J, Nathaus R, Schäkel F, Höltig D, Wendt M, Kadlec K, Schwarz S.
Plasmid-located *dfrA14* gene in *Pasteurella multocida* isolates from three different pig-producing farms in Germany. *Vet Microbiol*. 2019 Mar;230:235-240. doi: 10.1016/j.vetmic.2019.01.016. Epub 2019 Jan 16.
- Ruddat I, Adler F, Hartmann M, Wendt A, Werner N, Blume K, Lindtner O, Lüth A, Nölke T, Greiner M, Campe A.
Stichprobenplanung in der Lebensmittelüberwachung: Reduktion des notwendigen Stichprobenumfangs durch Pooling. *J Consum Prot Food Saf* (2019) 14(4):409-414 DOI 10.1007/s00003-019-01227-3.

- Schnier S, Middendorf L, Janssen H, Brüning C, Rohn K, Visscher C.
Immunocrit, serum amino acid concentrations and growth performance in light and heavy piglets depending on sow's farrowing system. *Porcine Health Manag.* 2019 Jun 14;5:14. doi: 10.1186/s40813-019-0121-1. eCollection 2019.
- Ullrich C, Langeheine M, Brehm R, Taube V, Rosillo Galera M, Rohn K, Popp J, Visscher C.
Influence of Different Methionine Sources on Performance and Slaughter Characteristics of Broilers. *Animals (Basel).* 2019 Nov 19;9(11). pii: E984. doi: 10.3390/ani9110984.
- Waberski D, Luther A-M, Grünther B, Jäkel H, Henning H, Vogel C, Peralta W, Weitze KF.
Sperm function in vitro and fertility after antibiotic-free, hypothermic storage of liquid preserved boar semen. *Scientific Reports.* 2019;9(1):14748. doi: 10.1038/s41598-019-51319-1.
- Wegner B, Spiekermeier I, Nienhoff H, Große-Kleimann J, Rohn K, Meyer H, Plate H, Gerhardy H, Kreienbrock L, grosse Beilage E, Kemper N, Fels M.
Status quo analysis of noise levels in pig fattening units in Germany. *Livestock Science* 230 (2019) 103847 doi:10.1016/j.livsci.2019.103847
- 2020**
- 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, Henig-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.

2021

Bonzelett, C., Hartmann, M., & Kreienbrock, L. (2021). The usage of “special” antimicrobials in German pig farms: a longitudinal analysis taking into account different international categorisation systems. In *Junior Scientist Zoonoses Meeting 2021: program and abstracts*.

Bonzelett, C., Hartmann, M., & Kreienbrock, L. (2021). The usage of “special” antimicrobials in German pig farms: a longitudinal analysis taking into account different international categorisation systems. In *Junior Scientist Zoonoses Meeting 2021: program and abstracts*.

Förster, C., Nordhoff, K., Fritzeimer, J., & Kreienbrock, L. (2021). Identifying the correct sample size in outbreak investigations: a complex problem. In *Junior Scientist Zoonoses Meeting 2021: program and abstracts*.

Förster, C., Nordhoff, K., Fritzeimer, J., & Kreienbrock, L. (2021). Ein immer wiederkehrendes Problem im Amt: Wie groß muss die Stichprobe sein? In 61. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz. DVG Service.

Grosse-Kleimann J, Plate H, Meyer H; Gerhardy H, Heucke CE, Kreienbrock L. Health monitoring of finishing pigs by secondary data use – a longitudinal analysis. *Porc Health Manag* 2021;7(20) <https://doi.org/10.1186/s40813-021-00197-z>

Grosse-Kleimann J, Wegner B, Spiekermeier I, Grosse Beilage E, Kemper N, Nienhoff H, Plate H, Meyer H, Gerhardy H, Kreienbrock L. Health Monitoring of Fattening Pigs - Use of Production Data, Farm Characteristics and On-Farm Examination. *Porcine Health Manag*. 2021 Aug 3;7(1):45 . doi: 10.1186/s40813-021-00225-y. PMID: 34344485; PMCID: PMC8330030.

- Kasabova, S. (2021).
Zeitlicher Verlauf des Stoffeinsatzes von Antibiotika in der Geflügelhaltung. https://elib.tiho-hannover.de/receive/tiho_mods_00004958
- Kasabova, S., Hartmann, M., Bonzelett, C., Rehberg, B., Käsbohrer, A., & Kreienbrock, L. (2021).
Entwicklung des Antibiotikaeinsatzes in der Nutztierhaltung: Ergebnisse des wissenschaftlichen Langzeitprojekts „VetCAB-Sentinel“ liegen vor. *Deutsches Tierärzteblatt*, 69(8), 920–925.
<https://www.bundestieraerztekammer.de/btk/dtbl/archiv/>
- Kasabova, S., Hartmann, M., Freise, F., Hommerich, K., Fischer, S., Wilms-Schulze-Kump, A., Rohn, K., Käsbohrer, A., & Kreienbrock, L. (2021).
Antibiotic usage pattern in broiler chicken flocks in Germany. *Frontiers in Veterinary Science*,
<https://doi.org/10.3389/fvets.2021.673809>
- Köck, R., Herr, C., Kreienbrock, L., Schwarz, S., Tenhagen, B.-A., & Walther, B. (2021).
Multiresistant Gram-Negative Pathogens—A Zoonotic Problem. *Deutsches Ärzteblatt international*,
118(35–36), 579–586. <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2021.0184>
- Schnepf, A., Kramer, S., Wagels, R., Volk, H. A., & Kreienbrock, L. (2021).
Evaluation of antimicrobial usage in dogs and cats at a veterinary teaching hospital in Germany in
2017 and 2018. *Frontiers in Veterinary Science*, 8. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.689018>
- Schnepf, A., Kramer, S., Wagel, R., Volk, H. A., & Kreienbrock, L. (2021).
Antibiotikaeinsatz bei Hunden und Katzen in der Klinik für Kleintiere der Tierärztlichen Hochschule Han-
nover. *Kleintierpraxis*, 66(10), 626. <http://vetline.de/kleintierpraxis/158/2811>
- Schnepf, A., Kramer, S., Wagel, R., Volk, H. A., & Kreienbrock, L. (2021).
Antibiotikaeinsatz bei Hunden und Katzen in der Klinik für Kleintiere der Tierärztlichen Hochschule Han-
nover. In (Qual-) Zuchtrelevante Krankheitsdispositionen und Erbkrankheiten - wo stehen wir heute in
Diagnostik, Therapie und Prävention?: Tagungsunterlagen Donnerstag & Freitag 18.-19.. November
2021. DVG-Service.
- Umair, M., Mohsin, M., Sönksen, U. W., Walsh, T. R., Kreienbrock, L., & Laxminarayan, R. (2021). Measuring
Antimicrobial Use Needs Global Harmonization. *Global Challenges*, 0.
<https://doi.org/10.1002/gch2.202100017>

2022

- Bonzelett, C., Schnepf, A., Hartmann, M., Käsbohrer, A., & Kreienbrock, L. (2022). Use of antimicrobials by
class in pigs in Germany: a longitudinal description considering different international categorisation
systems. *Antibiotics*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/antibiotics11121833>
- Frangoulidis, D., Ganter, M., Runge, M., Campe, A., Mertens-Scholz, K., Knittler, M., Berens, C., Lührmann, A.,
& Fischer, S. (2022). Q-GAPS – Q fever – GermAn Interdisciplinary Program for reSearch. Das Q-Fieber-Infor-
mations- und Forschungsnetzwerk. *Das Gesundheitswesen*, 84, 405. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1745579>
- Förster, C., Nordhoff, K., Fritzeimer, J., Breuer, J., & Kreienbrock, L. (2022). A framework for study planning
in food safety investigations. *Berliner Und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, 135(11/2022).
<https://doi.org/10.2376/1439-0299-2022-9>
- Förster, C., Nordhoff, K., Fritzeimer, J., & Kreienbrock, L. (2022). Wie groß muss die Stichprobe sein? Rund-
schau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung, 74(4), 135–136. [https://www.schweitzer-
online.de/zeitschrift/Rundschau-Fleischhygiene-Lebensmittelueberwachung-RFL/01782010/B444304/](https://www.schweitzer-online.de/zeitschrift/Rundschau-Fleischhygiene-Lebensmittelueberwachung-RFL/01782010/B444304/)

- Goebel, B., Freise, F., & Venner, M. (2022). Comparison of the efficacy of rifampin/azithromycin and rifampin/tulathromycin for the treatment of foals affected with pneumonia. *Equine Veterinary Education*, 34(1), e73–e77. <https://doi.org/10.1111/eve.13575>
- Hennig-Pauka, I., Hartmann, M., Merkel, J., & Kreienbrock, L. (2022). Coinfections and phenotypic antimicrobial resistance in *Actinobacillus pleuropneumoniae* strains isolated from diseased swine in North Western Germany: temporal patterns in samples from routine laboratory practice from 2006 to 2020. *Frontiers in Veterinary Science*, 8. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.802570>
- Hille, K., van Mark, G., Schnepf, A., Kunze, K., Scharlach, M., Nordhoff, K., Haunhorst, E., Dreesman, J., & Kreienbrock, L. (2022). „Connect One Health Data for Integrated Disease Prevention“: Vorstellung des Projektes und erste Ergebnisse. In *Das Gesundheitswesen: Sozialmedizin, Gesundheits-System-Forschung, medizinischer Dienst, public health, öffentlicher Gesundheitsdienst, Versorgungsforschung*. Georg Thieme Verlag. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1745551>
- Kann, S., Concha, G., Hartmann, M., Köller, T., Alker, J., Schotte, U., Kreienbrock, L., Frickmann, H., & Warnke, P. (2022). Only Low Effects of Water Filters on the Enteric Carriage of Gastrointestinal Pathogen DNA in Colombian Indigenous People. *Microorganisms*, 10(3), 658. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10030658>
- Kann, S., Hartmann, M., Alker, J., Hansen, J., Dib, J. C., Aristizabal, A., Concha, G., Schotte, U., Kreienbrock, L., & Frickmann, H. (2022). Seasonal Patterns of Enteric Pathogens in Colombian Indigenous People-A More Pronounced Effect on Bacteria Than on Parasites. *Pathogens*, 11. <https://doi.org/10.3390/pathogens11020214>
- Schnepf, A. (2022). Antibiotikaeinsatz bei Einzeltieren. https://elib.tiho-hannover.de/receive/tiho_mods_00007124
- Schoneberg, C. (2022). Abschätzen der diagnostischen Testgenauigkeit ohne Goldstandard bei bedingt abhängigen Tests – Methodische Entwicklung von Modellen der latenten Klassenanalyse [Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover]. https://elib.tiho-hannover.de/receive/tiho_mods_00007157
- Treskova, M., Kuhlmann, A., Freise, F., Kreienbrock, L., & Brogden, S. (2022). Occurrence of antimicrobial resistance in the environment in Germany, Austria, and Switzerland: a narrative review of existing evidence. *Microorganisms*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/microorganisms10040728>
- Wiencek, I., Hartmann, M., Merkel, J., Trittmacher, S., Kreienbrock, L., & Hennig-Pauka, I. (2022). Temporal patterns of phenotypic antimicrobial resistance and coinfecting pathogens in *Glaesserella parasuis* strains isolated from diseased swine in Germany from 2006 to 2021. *Pathogens*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/pathogens11070721>
- Winter, F. (2022). Stärken von Human- und Veterinärmedizin gemeinsam nutzen im Kampf gegen Q-Fieber [Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover]. https://elib.tiho-hannover.de/receive/tiho_mods_00007127
- Winter, F., & Campe, A. (2022). Q fever expertise among human and veterinary health professionals in Germany - A stakeholder analysis of knowledge gaps. *PloS One*, 17(3), e0264629. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264629>
- Quantification, benchmarking and stewardship of veterinary antimicrobial usage: Third International Conference : 5 - 6 May 2022 Hannover, Germany & online : abstracts book. (2022). Department of Biometry, Epidemiology and Information Processing.

6.2 Akademische Arbeiten

2019

Dissertationen:

Silke Amelung, Epidemiologische Validierung des staatlichen BVD-Bekämpfungsprogrammes in Niedersachsen im Zeitraum 2011 und 2012. Tierärztliche Hochschule Hannover, 2019

Svenja Allkämper, Häufigkeit, Art und Verlauf von Vergiftungen in tierärztlichen Praxen - eine Sentinelstudie. Tierärztliche Hochschule Hannover, 2019

Franziska Schäkel, Einsatz von Antibiotika beim Schwein und Konzepte zu dessen Minimierung durch strukturierte epidemiologische Informationen in der tierärztlichen Praxis. Tierärztliche Hochschule Hannover, 2019

2020

Dissertationen:

Katharina Hommerich, Die Entwicklung des Antibiotikaeinsatzes in der Rinderhaltung. Tierärztliche Hochschule Hannover, 2020

Bachelorarbeiten:

Kristina Schick, Automatisierte Erstellung von Auswertungsberichten über die Verwendung von Antibiotika bei Lebensmittel liefernden Tieren. Hochschule Hannover, 2020

Miriam Schmoll, Auswertung eines Fragebogens hinsichtlich der Berufsunzufriedenheit von Veterinärmedizinern. Hochschule Hannover, 2020

Christin Schober, Entwicklung einer Datenbank zur Verwaltung biostatistischer Beratungen zu wissenschaftlichen Forschungsprojekten an Universitätskliniken. Hochschule Hannover, 2020

2021

Dissertationen:

Julia Große-Kleimann, Multivariate Bewertung des Tierwohls von Mastschweinen durch integrative Erfassung von Daten des Betriebes sowie aktiver tierärztlicher Untersuchung. Tierärztliche Hochschule Hannover, 2021

Svetlana Kasabova, VetCAB-Sentinel: Longitudinale Erfassung von Verbrauchsmengen für Antibiotika bei Lebensmittel liefernden Tieren in ausgewählten repräsentativen Tierarztpraxen und Betrieben. Tierärztliche Hochschule Hannover, 2021

Bachelorarbeiten:

Alina Kirse, Risikofaktorenanalyse für *Dictyocaulus viviparus*, *Fasciola hepatica* und *Ostertagia ostertagi* in deutschen Milchviehbetrieben. Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, 2021

Marina Treskova, Antimicrobial resistance in the environment of Germany, Austria and Switzerland: a literature overview. [Antibiotikaresistenz in der Umwelt Deutschlands, Österreichs und der Schweiz: eine Literaturübersicht]. Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, 2021

2022

Dissertationen:

Anne Schnepf, Antibiotikaeinsatz in der Einzeltierpraxis. Tierärztliche Hochschule Hannover, 2022

Clara Schoneberg, Abschätzen der diagnostischen Testgenauigkeit ohne Goldstandard bei bedingt abhängigen Tests – methodische Entwicklung von Modellen der latenten Klassenanalyse. Tierärztliche Hochschule Hannover, 2022

Fenja Winter, Q-GAPS: Interdisziplinäres Deutsches Q-Fieber Forschungsprogramm. Tierärztliche Hochschule Hannover, 2022

Bachelorarbeiten:

Charalambous, Alexandros. Ein Genetischer Algorithmus zum Clustern hoch-dimensionaler Genexpressionsdaten. Hannover: Tierärztliche Hochschule Hannover; 2022

Winkelmann, Tristan Salomon. Datenimport heterogener Datenstrukturen in REDCap via ETL-Tools. Hannover: Hochschule Hannover; 2022.